



## Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la aterosclerosis subclínica en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal

### Cardiovascular risk factors and their relationship with subclinical atherosclerosis in patients with chronic kidney disease undergoing renal replacement therapy

Mauricio Nicolás Barreto Ríos <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”. Facultad de Ciencias de la Salud. Hospital Nacional. Departamento de Cardiología. Itauguá. Paraguay

**Editor responsable:** Raúl Real. Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

**Revisor:** Rocío del Pilar Falcón. Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Médicas. San Lorenzo, Paraguay.

#### RESUMEN

**Introducción:** la enfermedad renal crónica (ERC) es una causa importante de morbimortalidad a nivel mundial y se asocia estrechamente con complicaciones cardiovasculares. La aterosclerosis subclínica, definida como la presencia de placas ateromatosas sin manifestaciones clínicas, es frecuente en esta población. Su detección precoz mediante métodos no invasivos resulta fundamental para mejorar la estratificación del riesgo y orientar intervenciones preventivas.

**Objetivo:** analizar la relación entre los factores de riesgo cardiovasculares y la presencia de aterosclerosis subclínica en pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal atendidos en el Hospital Nacional de Itauguá, Paraguay, en 2023.

**Metodología:** se realizó un estudio observacional, analítico, de corte transversal. La población estuvo conformada por pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal que acudieron al hospital durante el periodo de estudio. Se evaluó la presencia de placas ateroscleróticas en arterias carótidas y femorales mediante ecografía Doppler, y se analizaron asociaciones con factores de riesgo cardiovascular.

---

*Artículo recibido:* 23 septiembre 2025 *Artículo aceptado:* 23 octubre 2025

**Autor correspondiente:**

Dr. Mauricio Nicolás Barreto Ríos  
Correo electrónico: nicobarreto13@gmail.com

Dictamen: [https://revistacardiologia.org.py/dictamenes/9\\_dictamen.pdf](https://revistacardiologia.org.py/dictamenes/9_dictamen.pdf)



Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

**Cómo referenciar este artículo:** Barreto Ríos MN. Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la aterosclerosis subclínica en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva renal. *Revista Paraguaya de Cardiología* 2025; 2 (2): 33-41

**Resultados:** la frecuencia de aterosclerosis subclínica fue del 43,62%, con mayor afectación en la arteria femoral. Se encontró asociación estadísticamente significativa con dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 y sobrepeso. La hipertensión arterial, aunque altamente prevalente, no mostró relación significativa con la presencia de placas.

**Conclusión:** la aterosclerosis subclínica afecta a una proporción considerable de pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de estrategias de detección precoz y abordaje integral de factores de riesgo cardiovascular en esta población vulnerable.

**Palabras claves:** aterosclerosis, placa aterosclerótica, insuficiencia renal crónica, diálisis renal, factores de riesgo de enfermedad cardíaca, ultrasonografía Doppler

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) is a major cause of morbidity and mortality worldwide and is closely associated with cardiovascular complications. Subclinical atherosclerosis, defined as the presence of atheromatous plaques without clinical manifestations, is common in this population. Early detection using noninvasive methods is essential to improve risk stratification and guide preventive interventions.

**Objective:** To analyze the relationship between cardiovascular risk factors and the presence of subclinical atherosclerosis in patients with CKD undergoing renal replacement therapy treated at the National Hospital of Itauguá, Paraguay, in 2023.

**Methodology:** An observational, analytical, cross-sectional study was conducted. The population consisted of patients with CKD on renal replacement therapy who attended the hospital during the study period. The presence of atherosclerotic plaques in the carotid and femoral arteries was assessed using Doppler ultrasound, and associations with cardiovascular risk factors were analyzed.

**Results:** The frequency of subclinical atherosclerosis was 43.62%, with greater involvement in the femoral artery. A statistically significant association was found with dyslipidemia, type 2 diabetes mellitus, and overweight. Although highly prevalent, hypertension showed no significant relationship with the presence of plaques.

**Conclusion:** Subclinical atherosclerosis affects a considerable proportion of patients with CKD undergoing renal replacement therapy. These findings reinforce the need for early detection strategies and a comprehensive approach to cardiovascular risk factors in this vulnerable population.

**Keywords:** atherosclerosis, atherosclerotic plaque, chronic renal failure, renal dialysis, risk factors for heart disease, Doppler ultrasonography

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad a nivel mundial. Su progresión se asocia con múltiples complicaciones sistémicas, dentro de las cuales las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la causa más frecuente de muerte en estos pacientes <sup>(1)</sup>. La interrelación entre la ERC y las ECV es compleja y multifactorial, abarcando mecanismos como la hipertensión arterial, la dislipidemia, la inflamación crónica y las alteraciones del metabolismo mineral, que en conjunto promueven la disfunción endotelial y la aterosclerosis acelerada <sup>(2)</sup>.

Dentro del espectro de la ECV, la aterosclerosis subclínica es una entidad de gran relevancia, ya que representa una fase temprana de la enfermedad aterosclerótica que, aunque aún no se manifiesta

clínicamente, puede ser detectada mediante estudios de imagen vascular (3). Su presencia en pacientes con ERC es altamente prevalente y constituye un marcador de riesgo cardiovascular que se asocia con una mayor incidencia de infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca y mortalidad prematura (4).

El desarrollo de aterosclerosis subclínica en pacientes con ERC se debe a una combinación de factores de riesgo tradicionales (hipertensión arterial, dislipidemia, diabetes mellitus, tabaquismo) como por factores de riesgo no tradicionales (inflamación crónica, estrés oxidativo, disfunción endotelial y alteraciones en el metabolismo del calcio y fósforo) (5,6). La interacción de estos factores acelera la progresión de la enfermedad aterosclerótica y aumenta significativamente el riesgo cardiovascular en esta población (7).

La identificación de estos factores de riesgo y su relación con la presencia de aterosclerosis subclínica es fundamental para una mejor estratificación del riesgo cardiovascular en pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal. En este sentido, la ecografía Doppler de arterias carótidas y femorales se ha convertido en una herramienta clave para la detección precoz de esta patología, permitiendo intervenciones oportunas que podrían reducir la carga de ECV en estos pacientes (8-10).

A pesar de su importancia, la aterosclerosis subclínica sigue siendo poco evaluada en pacientes con ERC en nuestro medio. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo analizar la relación entre los factores de riesgo cardiovasculares y la aterosclerosis subclínica en pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal que acuden al Hospital Nacional de Itauguá, Paraguay. A través de esta investigación, se espera generar información relevante que permita mejorar la identificación de pacientes en riesgo y optimizar las estrategias de prevención y tratamiento en esta población de alto riesgo cardiovascular.

## **METODOLOGÍA**

**Diseño y población de estudio:** se realizó un estudio de diseño retrospectivo, observacional, analítico de corte transversal. La población de estudio se conformó con pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, con ERC en tratamiento sustitutivo renal, con o sin diagnóstico previo de aterosclerosis subclínica, que acudieron al Hospital Nacional en el periodo comprendido entre enero y julio de 2023. Criterios de inclusión: pacientes con diagnóstico de ERC en terapia sustitutiva renal (hemodiálisis o diálisis peritoneal), ultrasonografía Doppler. Los criterios de exclusión fueron pacientes con antecedentes conocidos de enfermedad arterial aterosclerótica clínicamente significativa (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular previo, enfermedad arterial periférica diagnosticada) o con enfermedades sistémicas avanzadas que limiten la expectativa de vida a corto plazo (cáncer en fase terminal, insuficiencia cardíaca avanzada en estadio terminal). El muestreo fue no probabilístico, de casos consecutivos.

**Reclutamiento:** los datos se extrajeron de los archivos de los pacientes, previo consentimiento institucional.

**Variables y gestión de datos:** se midieron las siguientes variables: edad, sexo, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad, ecografía Doppler carotídea y ecografía Doppler femoral. Los datos fueron analizados utilizando las herramientas informáticas Microsoft Excel™ y Stata 12.0™ para hallar frecuencias y porcentajes de las variables cualitativas, y medidas de tendencia central y dispersión en las variables cuantitativas. Finalmente se aplicó la prueba chi cuadrado para analizar la asociación entre variables cualitativas.

**Tamaño de muestra:** por conveniencia se reclutó a todos los pacientes que reunían los criterios de inclusión en el periodo de estudio.

**Asuntos éticos:** este estudio fue realizado siguiendo los principios bioéticos fundamentales de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia, garantizando el respeto por los derechos y la integridad de los pacientes incluidos en la investigación. No existen conflictos de interés en la obtención de beneficios de ningún tipo.

## RESULTADOS

Se incluyeron 94 casos pacientes con ERC en terapia sustitutiva renal, que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. La edad de los pacientes se encontró en un rango de edad de 18 a 83 años, con una media de  $49 \pm 15$  años, y predominó el sexo masculino (59,6%). Entre las comorbilidades, la hipertensión arterial la más frecuente. (3,62%). El 27,66% de los pacientes tenía una sola comorbilidad, mientras que el 26,6% presentaba dos y el 23,4% hasta cuatro comorbilidades (tabla 1).

**Tabla 1.** Comorbilidades de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica sometidos a diálisis peritoneal y hemodiálisis (n 94)

<b>Número de comorbilidades</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Ninguna	2 (2,13%)
Una comorbilidad	26 (27,66%)
Dos comorbilidades	19 (20,21%)
Tres comorbilidades	25 (26,6%)
Cuatro comorbilidades	22 (23,4%)
<b>Comorbilidades presentes</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Hipertensión arterial	88 (93,62%)
Dislipidemia	60 (63,83%)
Sobrepeso	40 (42,55%)
Diabetes mellitus	39 (41,49%)

Se identificó la presencia de placas ateroscleróticas en 41 pacientes (43,62%), mientras que 53 pacientes (56,38%) no presentaron placas. La localización anatómica más frecuente fue la arteria femoral, observada en 33 pacientes (35,11%) (tabla 2).

**Tabla 2.** Presencia de placas asociadas de los pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a diálisis peritoneal y hemodiálisis (n 94)

<b>Placas presentes</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Ninguna	53 (56,38%)
Una placa	14 (14,89%)
Dos placas	23 (24,47%)
Tres placas	4 (4,26%)
<b>Localización de placas</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Carótida derecha	12 (12,77%)
Carótida izquierda	27 (28,72%)
Femoral	33 (35,11%)

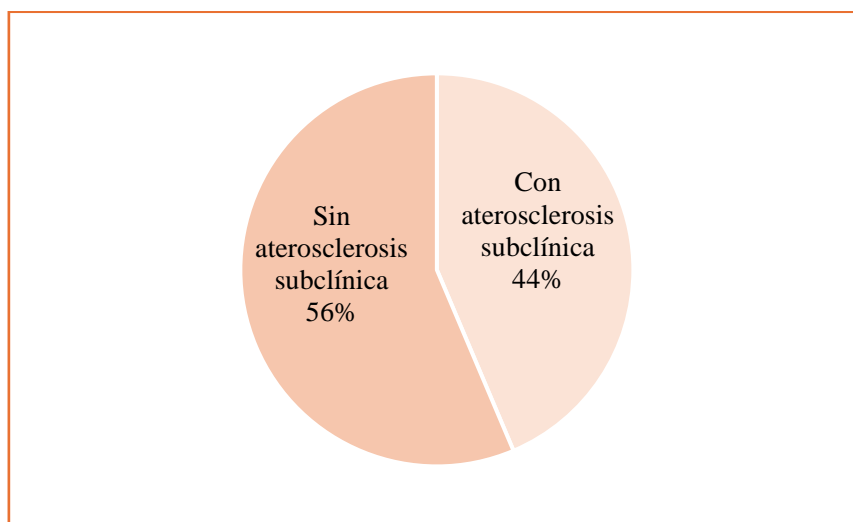
Con respecto a la etiología de la ERC, la causa más frecuente fue la diabetes tipo 2 (41,49%), seguida de la hipertensión arterial (22,34%). El 12,77% de los casos correspondía a etiología no determinada (tabla 3)

**Tabla 3.** Etiologías de la enfermedad renal crónica de los pacientes con sometidos a diálisis peritoneal y hemodiálisis (n 94)

<b>Etiologías asociadas</b>	<b>Frecuencia (%)</b>
Diabetes mellitus tipo 2	39 (41,49%)
Hipertensión arterial	21 (22,34%)
Poliquistosis renal	7 (7,45%)
Obstrucción de vías urinarias	5 (5,32%)
Litiasis renal	3 (3,19%)
Lupus eritematoso sistémico	2 (2,13%)
Glomerulonefritis crónica	1 (1,06%)
Síndrome de Allport	1 (1,06%)
Congénito	1 (1,06%)
Hidronefrosis	1 (1,06%)
Monorreno	1 (1,06%)
Desconocida	12 (12,77%)

De acuerdo con los hallazgos ecográficos registrados, la distribución de las placas fue en carótida derecha (n 12 = 12,77%), carótida izquierda (n 27 = 28,72%) y arterias femorales (n 33 = 35,11%). En 53 pacientes (56,38%) no se detectó ninguna placa, en 14 casos (14,89%) se detectó una sola placa, en 23 (24,47%) 2 placas y en 4 (4,26%) 3 placas. De ahí que la frecuencia de aterosclerosis subclínica fue del 43,62% (gráfico 1).

**Gráfico 1.** Presencia de aterosclerosis subclínica en pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica (n 94)



La presencia de diabetes mellitus tipo 2, la dislipidemia y el sobrepeso se asociaron significativamente a la presencia de placas ateroscleróticas (tabla 4).

**Tabla 4.** Factores de riesgo cardiovascular y aterosclerosis de los pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica (n 94)

Comorbilidades	Placas ateroscleróticas		Valor p*
	Presentes (n 38)	Ausentes (n 56)	
Hipertensión arterial			
Sí	37 (42,05%)	51 (57,95%)	0,4
No	1 (16,67%)	5 (83,33%)	
Diabetes tipo 2			
Sí	24 (61,54%)	15 (38,46%)	0,0009
No	14 (25,45%)	41 (74,55%)	
Dislipidemia			
Sí	33 (55%)	27 (45%)	0,0003
No	5 (14,71%)	29 (85,29%)	
Sobrepeso			
Sí	23 (57,5%)	17 (42,5%)	0,007
No	15 (28,78%)	39 (72,22%)	

\*prueba chi cuadrado

## DISCUSIÓN

En este estudio, realizado en 94 pacientes con ERC, la frecuencia de aterosclerosis subclínica identificada mediante hallazgos ecográficos fue del 43,62%. La edad promedio de la cohorte fue relativamente joven ( $49 \pm 15$  años), con predominio masculino (59,6%). La hipertensión arterial se observó en el 93,62%, siendo la comorbilidad más frecuente, mientras que la diabetes mellitus tipo 2, la dislipidemia y el sobrepeso mostraron una asociación estadísticamente significativa con la presencia de placas ateroscleróticas. La localización más común fue la arteria femoral (35,11%).

Estos resultados son consistentes con la evidencia que muestra una alta prevalencia de complicaciones cardiovasculares en la ERC. Foley *et al.* <sup>(11)</sup> y Blacher *et al.* <sup>(12)</sup> documentan que hasta un 50–60% de los pacientes en hemodiálisis presentan calcificaciones arteriales o aumento del grosor íntima-media, valores que se acercan a lo encontrado en esta serie. McCullough *et al.* <sup>(13)</sup> y London *et al.* <sup>(14)</sup> también destacan la aterosclerosis y la calcificación vascular como marcadores centrales de morbimortalidad en la ERC avanzada.

La asociación significativa entre diabetes tipo 2 y aterosclerosis subclínica hallada en este estudio concuerda con lo descrito por Shoji *et al.* <sup>(15)</sup> y Vaziri <sup>(16)</sup>, quienes subrayan el rol de la dislipidemia y el metabolismo alterado de lípidos como factores claves en la progresión de la enfermedad vascular en pacientes renales. De manera similar, Kasiske *et al.* <sup>(17)</sup> y Shlipak *et al.* <sup>(18)</sup> refieren que la diabetes constituye uno de los predictores más robustos de eventos cardiovasculares en esta población.

Por otra parte, a pesar de la elevada prevalencia de hipertensión arterial en nuestra cohorte, no se encontró asociación significativa con aterosclerosis subclínica. Este hallazgo contrasta con lo reportado por Lu *et al.* <sup>(19)</sup>, quienes explican que la inflamación y la disfunción endotelial mediada por hipertensión contribuyen de forma directa al daño vascular. Una explicación posible es que la casi universalidad de la hipertensión en pacientes con ERC terminal limita su valor como factor discriminante en análisis estadísticos.

En cuanto a la edad de la muestra estudiada, el promedio de 49 años es inferior al reportado en cohortes internacionales, donde los pacientes suelen superar los 60 años <sup>(20, 21)</sup>. Este hallazgo sugiere que, en nuestro medio, la ERC y sus complicaciones cardiovasculares se manifiestan de forma más precoz, apoyando la hipótesis de la ERC como un modelo clínico de envejecimiento prematuro <sup>(21)</sup>.

La localización más frecuente de placas en la arteria femoral coincide con los estudios de Lorenz *et al.* <sup>(22)</sup> y Fowkes *et al.* <sup>(23)</sup>, quienes demuestran que la afectación periférica tiene alto valor predictivo en la ocurrencia de eventos cardiovasculares mayores.

En Paraguay, la información sobre aterosclerosis subclínica en pacientes con ERC es escasa. Sin embargo, estudios locales coinciden en señalar una alta prevalencia de dislipidemia y diabetes en esta población, lo cual apoya los hallazgos del presente trabajo <sup>(19)</sup>.

Las limitaciones de este estudio son diversas. Al ser un diseño transversal y retrospectivo no se puede establecer una asociación entre variables. Además, al ser monocéntrico y con tamaño de muestra reducido, los resultados no pueden ser extrapolados a toda la población.

Los resultados de este estudio muestran que la aterosclerosis subclínica está presente en un porcentaje considerable de pacientes con ERC en terapia de sustitución renal, siendo más frecuente en la arteria femoral. Se evidenció una asociación significativa con dislipidemia, diabetes tipo 2 y sobrepeso, mientras que la hipertensión arterial, aunque prevalente, no mostró asociación estadística. Estos hallazgos destacan la necesidad de una estrategia preventiva integral y precoz, enfocada en el control y reducción de los factores de riesgo cardiovascular en esta población vulnerable.

### **Conflictos de interés**

No existen conflictos de interés comercial

### **Contribución**

El autor es el único autor del manuscrito

### **Financiamiento**

Autofinanciado

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Levey AS, Eckardt KU, Tsukamoto Y, Levin A, Coresh J, Rossert J, et al. Definition and classification of chronic kidney disease: A position statement from Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO). *Kidney Int* [Internet]. 2005; 67(6):2089-2100. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.00365.x>
2. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl* [Internet]. 2013;3(1):1-150. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2157171615311138>
3. Matsushita K, van der Velde M, Astor BC, Woodward M, Levey AS, de Jong PE, et al. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: A collaborative meta-analysis. *Lancet* [Internet]. 2010;375(9731):2073–2081. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(10\)60674-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(10)60674-5)
4. Wanner C, Krane V, Marz W, Olschewski M, Asmus HG, Krämer W, et al. Randomized controlled trial on the efficacy and safety of atorvastatin in patients with type 2 diabetes on hemodialysis (4D

- study): demographic and baseline characteristics. *Kidney Blood Press Res* [Internet]. 2004; 27(4):259–266. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000080241>
5. Nezami N, Ghabili K, Shokouhi-Gogani B, Mirchi M, Ghojzadeh M, Safa J, et al. The Relationship between Carotid and Femoral Artery Intima-Media Thickness and Histopathologic Grade of Atherosclerosis in Patients with Chronic Kidney Disease. *Nephron* [Internet]. 2018; 139(2):159-169. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000487491>
  6. Valdivielso JM, Rodríguez-Puyol D, Pascual J, Barrios C, Bermúdez-López M, Sánchez-Niño MD, et al. Atherosclerosis in chronic kidney disease: More, less, or just different? *Arterioscler Thromb Vasc Biol* [Internet]. 2019;39(10):1938-1946. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/atvbaha.119.312705>
  7. Shimizu M, Ueno T, Watanabe N, et al. Subclinical atherosclerosis in dialysis patients: A systematic review. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015;10(2):363-369.
  8. Lindner A, Charra B, Sherrard DJ, Scribner BH. Accelerated atherosclerosis in prolonged maintenance hemodialysis. *N Engl J Med* [Internet]. 1974;290(13):697-701. Disponible en: <https://doi.org/10.1056/nejm197403282901301>
  9. Jager KJ, Kovesdy C, Langham R, Rosenberg M, Jha V, Zoccali C. A single number for advocacy and communication-worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Kidney Int* [Internet]. 2019;96(5):1048-1050. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.07.012>
  10. Coresh J, Selvin E, Stevens LA, Manzi J, Kusek JW, Eggers P, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the United States. *JAMA* [Internet]. 2007;298(17):2038-2047. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.298.17.2038>
  11. Foley RN, Parfrey PS, Sarnak MJ. Clinical epidemiology of cardiovascular disease in chronic renal disease. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 1998;32(5 Suppl 3):S112-S119. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/ajkd.1998.v32.pm9820470>
  12. Blacher J, Guerin AP, Pannier B, Marchais SJ, London GM. Arterial calcifications, arterial stiffness, and cardiovascular risk in end-stage renal disease. *Hypertension* [Internet]. 2001;38(4):938-942. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/01.HYP.38.4.938>
  13. Schunk SJ, Zimmermann P. Cardiovascular Risk and Its Presentation in Chronic Kidney Disease. *J Clin Med*. 2025 Jun 27;14(13):4567. doi: 10.3390/jcm14134567.
  14. London GM, Caroline M, Marchais SJ, Alain G, Metivier F, de Vernejoul MC. Arterial calcifications and bone histomorphometry in end-stage renal disease. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2004;15(7):1943-1951. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/01.asn.0000129337.50739.48>
  15. Shoji T, Abe T, Matsuo H, Egusa G, Yamasaki Y, Kashihara N, et al. Chronic Kidney Disease, Dyslipidemia, and Atherosclerosis. *J Atheroscler Thromb* [Internet]. 2012;19(4):299-315. Disponible en: <https://doi.org/10.5551/jat.10454>
  16. Vaziri ND. Dyslipidemia of chronic renal failure: the nature, mechanisms, and potential consequences. *Am J Physiol Renal Physiol* [Internet]. 2006;290(2):F262-F272. Disponible en: <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00099.2005>
  17. Kasiske BL, Snyder JJ, Gilbertson D, Matas AJ. Diabetes mellitus after kidney transplantation in the United States. *Am J Transplant* [Internet]. 2003; 3(2):178-185. Disponible en: <https://doi.org/10.1034/j.1600-6143.2003.00010.x>
  18. Shlipak MG, Fried LF, Cushman M, Manolio TA, Peterson D, Stehman-Breen C, et al. Cardiovascular mortality risk in chronic kidney disease: comparison of traditional and novel risk factors. *JAMA* [Internet]. 2005; 293(14):1737-1745. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.293.14.1737>
  19. Lu X, Crowley SD. The Role of Inflammation in the Pathogenesis of Hypertension. *Nat Rev Nephrol*. 2019;15(8):501-515. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0154-1>

20. Jha V, Garcia-Garcia G, Iseki K, Li Z, Naicker S, Plattner B, et al. Chronic kidney disease: Global dimension and perspectives. *Lancet* [Internet]. 2013; 382(9888):260-272. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60687-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60687-X)
21. Stenvinkel P, Carrero JJ, Axelsson J, Lindholm B, Heimbürger O, Massy Z. Emerging biomarkers for evaluating cardiovascular risk in chronic kidney disease. *Nat Rev Nephrol* [Internet]. 2008;4(10):591-602. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ncpneph0924>
22. Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: a systematic review and meta-analysis. *Circulation* [Internet]. 2007; 115(4):459-467. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.628875>
23. Fowkes FG, Murray GD, Butcher I, Heald CR, Lee RJ, Chambless LE, et al. Ankle brachial index combined with Framingham risk score to predict cardiovascular events and mortality: a meta-analysis. *JAMA* [Internet]. 2008;300(2):197-208. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.300.2.197>