

Prevalencia de calcificaciones vasculares en pacientes de hemodiálisis del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas Nº 1 primer semestre de 2012

Byron Rodrigo Quinga Gaibor¹, Mayra Gabriela Cabrera², Marco Bustos³,

1. Médico residente Medicina Interna HCAM

2. Médico residente B1. Postgrado de Medicina Interna HCAM

3. Médico residente B2. Imagenología

Resumen

Se reporta la prevalencia de calcificaciones vasculares en pacientes sometidos a hemodiálisis en la unidad renal del Hospital Militar. En el estudio se incluyeron 44 pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) atendidos en la unidad de hemodiálisis, mayores de 20 años y con más de tres meses de tratamiento. El estudio radiológico consistió en estudios de imagen radiográfica de manos y pelvis para la obtención del Índice de Adragao; y placas simples de columna lumbar lateral para la obtención del índice de Kauppila. Se definió como presencia de calcificaciones a cualquier calcificación observada en el territorio de las arterias ilíacas, femorales, uterinas/espermáticas, radiales, del arco carpiano o digitales. Fueron incluidos en el estudio todos aquellos pacientes que contaban con radiología ósea en los últimos 3 meses.

Mediante el Índice de Kauppila se determinó que el 47,73% de los pacientes (n=21) no presentan calcificaciones en las radiografías de columna lumbar en contraste con el 52,28% (n=23) que presentaron calcificaciones a nivel de la arteria aorta abdominal. Utilizando el Índice de Adragao se demostró que el 38,64% de pacientes (n=17) no presentan calcificaciones detectables en radiografías de manos (bilateral) y pelvis mientras que en el 61,36% de pacientes (n=27) se demostró calcificaciones a nivel de arterias ilíacas, femorales e interdigitales.

Las radiografías lumbar lateral, de pelvis y de mano son una herramienta disponible y menos costosa que puede ser usada durante el tratamiento de pacientes con hemodiálisis y sirven además para la evaluación del riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis y como predictor de complicaciones.

Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es una patología catastrófica que cursa con una pérdida progresiva e irreversible de la función renal. Dicha condición clínica constituye un importante problema de salud pública tanto a nivel local como mundial (1,4). Los pacientes con ERC tratados con diálisis tienen una mayor incidencia de aterosclerosis, la cual, frecuentemente progresa durante cortos periodos. Este fenómeno afecta aún a pacientes jóvenes bajo diálisis y probablemente explique en parte, por qué la mortalidad cardiovascular se incrementa 20 a 30 veces en este grupo etáreo (1,3). Varios estudios han demostrado que los puntajes de calcificación arterial y de inflamación crónica predicen una mortalidad cardiovascular y están asociados estrechamente a los pacientes en hemodiálisis.

La calcificación de la arteria aorta abdominal también se asocia al incremento en el riesgo de falla cardíaca en el estudio de Framingham. La sobrecarga de calcio podría estar relacionada con las calcificaciones arteriales (2). Se atribuye a las concentraciones de calcio que se manejan en la hemodiálisis podrían agravar el progreso de las calcificaciones vasculares, lo cual se ha evidenciado en algunos estudios (2). La evaluación de las calcificaciones vasculares puede ser realizada a través de tomografía computarizada helicoidal; sin embargo este método requiere equipos especiales, es

costoso y no es disponible en todas las unidades de salud (12). La radiografía simple del área lumbar, es un método sencillo y menos costoso, usado en varios estudios para demostrar calcificaciones en los pacientes tratados con hemodiálisis (4,6,12).

Los pacientes con enfermedad renal crónica presentan un elevado porcentaje de calcificaciones vasculares, incluyendo a sujetos menores de 30 años (4,6,12). Las calcificaciones vasculares tienen un impacto en la mortalidad cardiaca, no solo incrementando el riesgo de complicaciones por aterosclerosis coronaria, sino también aumentando la rigidez de las arterias principales, que recíprocamente afectan la función cardiaca y reducen la perfusión y oxigenación del corazón (5).

Los mecanismos por los cuales se producen las calcificaciones vasculares son complejos. En el caso de calcificaciones vasculares urémicas, puede interpretarse como una falta de equilibrio entre los promotores e inhibidores de la calcificación, siendo el fósforo uno de los más importantes en pacientes en hemodiálisis crónica (4,6,7,12). El fósforo es un potente estímulo que activa la diferenciación de las células de músculo liso de los vasos en células parecidas a los osteoblastos, activando señales que terminan en mineralización y finalmente en calcificaciones a nivel de la capa media de los vasos, suceso semejante al observado en el tejido óseo (1,4,6). Las calcificaciones vasculares pueden clasificarse de acuerdo a su anatomía patológica y etiología. Histológicamente, los depósitos pueden ser osteomórficos, condromórficos o amorfos mientras que etiológicamente pueden clasificarse en metastásicas o distróficas. Anatómicamente pueden ser calcificaciones ateroscleróticas de la íntima o calcificaciones de la capa media de las arterias (1,3,4,6), estas últimas son más difusas e independientes de la aterosclerosis. En los vasos arteriolas se conoce como arteriopatía urémica calcificante o como calcifilaxis (7).

Se ha demostrado que la calcificación de la capa media de la arteria se asocia con un aumento de la mortalidad cardiovascular y riesgo de amputación en diabetes mellitus tipo 2 y en la enfermedad renal crónica terminal.

Los mecanismos de calcificación de la media son heterogéneos, siendo la hidroxiapatita la más frecuentemente involucrada en calcificaciones relacionadas con diabetes mellitus y la whitlockita en la toxicidad por vitamina D (12).

Los factores de riesgo para una calcificación vascular en la enfermedad renal crónica pueden dividirse en dos grandes grupos: los factores no modificables y los factores modificables (4,6,9). Dentro de los **factores no modificables** destacan la edad avanzada, el tiempo en diálisis, la raza y la presencia de diabetes mellitus. Como **factores modificables** se cita a los niveles de fósforo y calcio séricos, producto calcio fósforo, hiperparatiroidismo e hipoparatiroidismo, altas dosis de metabolitos de la vitamina D, dislipidemia, disfibrinogenemia, proteína C reactiva elevada, albúmina baja, hipertensión, tabaquismo y consumo de alcohol (4,6,9).

Se han reportado resultados que sugieren que niveles bajos de [25(OH)D3] son un marcador de riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis, al asociarse con un aumento del péptido natriurético cerebral, aumento de la presión del pulso y presencia de calcificaciones vasculares (7,12).

La calcificación de arterias de gran calibre se observa entre el 30% a 70% de pacientes con enfermedad renal crónica y en aproximadamente 15% de los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica (12).

La presencia de una calcificación arterial se asocia con indicadores funcionales de disfunción arterial como son la vasodilatación dependiente de óxido nítrico en pacientes bajo diálisis y la velocidad de la presión del pulso, los cuales se asocian con pronóstico adverso en los pacientes con enfermedad renal crónica (8,10).

Pruebas complementarias (12)

Se establecen varios niveles para realización de pruebas complementarias:

1. Nivel mínimo u obligado:

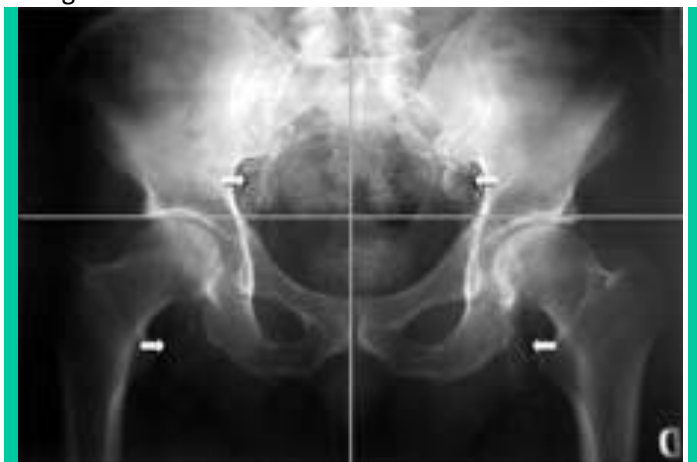
1.1. Score de calcificaciones (índice de Adragao): se solicita una radiografía simple de pelvis y manos a fin de determinar el índice de Adragao y se determina según:

- Ausencia de calcificación (0 puntos).
- Presencia unilateral (1 punto).
- Bilateral (2 puntos).

Se analiza la presencia de calcificaciones de las arterias ilíacas, femorales, radiales y digitales. Esta valoración será realizada de forma centralizada por un radiólogo del hospital el que recibirá las imágenes sin identificación de paciente ni otros datos clínicos. El score final oscilará entre 0-8 puntos (0 a 4 en cadera y 0 a 4 en manos). La presencia de calcificaciones en todos los cuadrantes de la pelvis supone un score de 4. La presencia de calcificaciones en todos los cuadrantes de la mano supone un score de 4. El puntaje máximo total: 8.

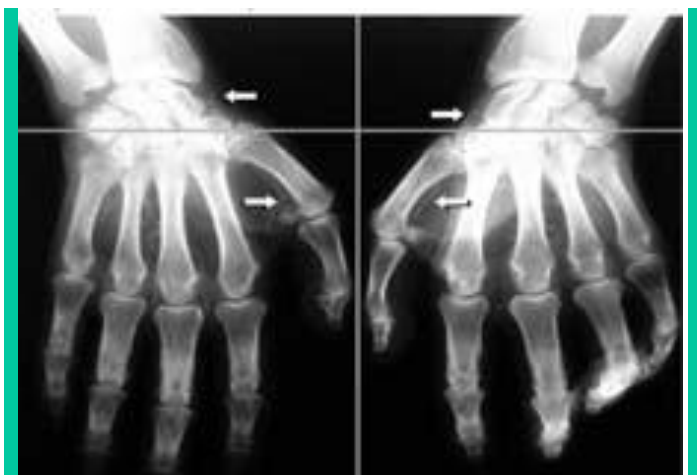
1.2. Score: pelvis: se visualizan calcificaciones según su localización.

- Cuadrante superior derecho: 0/1.
- Cuadrante superior izquierdo: 0/1.
- Cuadrante inferior derecho: 0/1.
- Cuadrante inferior izquierdo: 0/1.



1.3. Score: manos

- Mano derecha: superior: 0/1.
- Mano derecha: inferior: 0/1.
- Mano izquierda superior: 0/1.
- Mano izquierda inferior: 0/1.



Índice de lesiones calcificadas en la aorta (Kauppila)

Se realiza una radiografía lateral de abdomen que incluya desde la vértebra T-10 hasta las dos primeras vértebras sacras. La arteria aorta se identifica como una estructura tubular delante de la columna vertebral.

Se analizan solo los segmentos de la aorta abdominal que están por delante de las cuatro primeras vértebras lumbares (el análisis se hace sobre las primeras cuatro vértebras lumbares) y a la puntuación se asigna de valores de 1 a 3 de la siguiente manera:

- 1. Calcificación pequeña.
- 2. Calcificación moderada.
- 3. Calcificación grande.



De acuerdo con la longitud de cada placa calcificada que es detectada, teniendo en cuenta las partes tanto anterior como y posterior de la aorta se las relaciona con la localización según se ubiquen frente a las vértebras L1, L2, L3 o L4. Con esta gradación se obtiene una puntuación final entre 0 y 24 puntos.

Sujetos y métodos

Diseño de estudio: estudio descriptivo, transversal y observacional (no intervencionista) realizado en la Unidad de Hemodiálisis del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 de Quito. Se Este proyecto de formación incluyó la realización y revisión de radiografías simples para la detección de calcificaciones vasculares en pacientes con ERC. Estas exploraciones forman parte de la rutina habitual del servicio en las técnicas diagnósticas de calcificaciones vasculares en la ERC. En el periodo enero-junio de 2012 se recolectó las radiografías de pacientes sometidos a hemodiálisis. Los **criterios de inclusión** son:

- Pacientes con enfermedad renal crónica estadio, 5 tratados con hemodiálisis en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 de Quito.
- Mayores de 18 años y con más de tres meses de tratamiento con hemodiálisis.
- Estudio de imagen (radiografía simple) de manos y pelvis para determinar el Índice de Adragao; y placas de columna lumbar lateral para determinar el índice de Kauppila. Los estudios de imagen deben tener una antigüedad inferior a 3 meses.
- Pacientes con consentimiento informado firmado.

Criterios de exclusión: no fueron incluidos en el estudio los pacientes que no disponían los estudios de imagen (radiografías) al momento de iniciar la investigación.

Una encuesta realizada en el Servicio de Hemodiálisis permitió encontrar 53 pacientes al momento de inicio del estudio (mes de mayo de 2012); 44 pacientes cumplieron los criterios de inclusión y se excluyeron 5 pacientes que no disponían de los estudios de imagen necesarios (radiografías simples bilaterales de manos y pelvis y radiografía lateral de columna lumbar) al final de la investigación (mes de junio de 2012) y 4 pacientes que tenían menos de 3 meses de tratamiento de hemodiálisis.

Resultados

En la tabla 1 se detalla el índice de Kauppila determinado en los pacientes sometidos a estudio.

Tabla 1: Índice de Kauppila en pacientes de hemodiálisis, Hospital General de la Fuerzas Armadas N°1, mes de junio de 2012.

Pacientes	Kauppila	Porcentaje	Total
21	0	47,73	47,73
1	3	2,27	
2	6	4,55	
3	9	6,82	
2	10	4,55	
5	12	11,36	52,28
1	15	2,27	
3	16	6,82	
1	17	2,27	
3	18	6,82	
2	20	4,55	
44		100,0	100,0

Fuente: Archivos de Hemodiálisis, Hospital General Fuerzas Armadas N°1, Quito.

Elaboración: autores.

El 47,73% de pacientes (n=21) no presentan calcificaciones en las radiografías de columna lumbar

mientras que en el 52,28% de pacientes (n=23) se detectaron calcificaciones en las radiografías de columna lumbar.

Tabla 2: Índice de Adragao en pacientes de hemodiálisis, Hospital General de la Fuerzas Armadas N°1, mes de junio de 2012.

Pacientes	Adragao	Porcentaje	Total
17	0	38,64	38,64
2	1	4,55	
5	2	11,36	
3	3	6,82	
5	4	11,36	61,36
4	5	9,09	
0	6	0,00	
4	7	9,09	
4	8	9,09	
44	4	100,00	100,00

Fuente: Archivos de Hemodiálisis, Hospital General Fuerzas Armadas N°1, Quito.

Elaboración: autores.

El 38,64% de pacientes (n=17) no presentaron calcificaciones en las radiografías de mano (bilateral) y pelvis; en contraste, en el 61,36% de pacientes (n=27) se demostraron calcificaciones en estudios de imagen (radiografías simples bilaterales de manos y de pelvis).

Análisis

Se utilizó para determinar el índice de Adragao, radiografías bilaterales de manos y pelvis; para la interpretación de las placas radiográficas se requirió el apoyo de un médico radiólogo. La técnica de Adragao consiste en dividir cada placa en 4 cuadrantes; si, en cada cuadrante se detectan calcificaciones se asigna un punto obteniéndose un puntaje variable entre 0 a 8 (uno por cuadrante).

Respecto al índice de Kauppila, se usan radiografías simples de columna lumbar lateral; la técnica de Kauppila consiste en la asignación de 1 punto por cada calcificación leve, 2 puntos por cada calcificación moderada y 3 puntos en aquellas calcificaciones grandes de la arteria aorta abdominal, en el segmento comprendido entre L1 a L4, lo cual da un puntaje variable de 0 a 24 puntos.

Discusión

La calcificación de las arterias de gran calibre se observa en el 30% al 70% de pacientes con enfermedad renal crónica según reportes disponibles en la bibliografía médica. Los hallazgos en el presente estudio (52% de pacientes con calcificaciones a nivel de la arteria aorta abdominal, siendo estas pequeñas o grandes calcificaciones) muestran un porcentaje similar al observado en otros estudios. Además, se evidenció que el 61% de pacientes presenta calcificaciones a nivel de las arterias ilíacas, femorales y digitales.

La presencia de una calcificación arterial se asocia con indicadores funcionales de disfunción arterial como son la **vasodilatación** dependiente de óxido nítrico en pacientes sometidos a diálisis y la **velocidad de la presión del pulso**, asociadas a un pronóstico adverso en aquellos pacientes con enfermedad renal crónica. Los datos obtenidos de las radiografías simples, aportan valiosa información acerca del manejo de pacientes sometidos a hemodiálisis en el Hospital de Especialidades de las FFAA N°1 de Quito.

Conclusiones

La calcificación de aorta abdominal es frecuente en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis. El empleo de radiografías simples del área lumbar, pelvis y mano fácilmente accesibles y de bajo costo, es necesario en el tratamiento y evaluación de riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis y

como predictor de complicaciones futuras. El estudio evidenció el alto índice de calcificaciones en pacientes bajo tratamiento con hemodiálisis en el Hospital Militar de Quito.

Bibliografía

1. Schoppet, M.; Shroff, R.C.; Hofbauer, L.C.; Shanahan, C.M.: Exploring the biology of vascular calcification in chronic kidney disease: what's circulating? **Kidney Int.** 73(4):384-390. 2008.
2. Mizobuchi, M.; Towler, D.; Slatopolsky, E.: Vascular calcification: the killer of patients with chronic kidney disease. **J-Am-Soc-Nephrol.** 20:1453-1464. 2009.
3. Chertow, G.M.; Raggi, P.; Chasen-Taber, S.; Bommer, J.; Holzer, H.; Burke, S.K.: Determinants of progressive vascular calcification in hemodialysis patients. **Nephrol-Dial-Transplant.** 19:1489-1496. 2004.
4. Goodman, W.G.; London, G.; et al.: Vascular calcification in chronic kidney disease. **Am-J-Kid-Dis.** 43(3):572-579. 2004.
5. Moe, S.M.; Chen, N.X.: Pathophysiology of vascular calcification in chronic kidney disease. **Circ-Res.** 95:560-567. 2004.
6. Kidney disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD-MBD Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD). **Kidney-Int.** 76(Suppl 113):S1-S130. 2009.
7. Herrmann, J.; Lerman, A.: The endothelium: dysfunction and beyond. **J-Nuc-Cardiol.** 8(2):197-206. 2009.
8. Coll, B.; Betriu, A.; Martínez-Alonso, M.; et al.: Large artery calcification in dialysis patients is located in the intima and related to atherosclerosis. **Clin-J-Am-Soc-Nephrol.** 2010. In press.
9. Kanbay, M.; Afsar, B.; Gusbeth-Tatomir, P.; Covic, A.: Arterial stiffness in dialysis patients: where are we now? **Int-Urol-Nephrol.** November 2009.
Disponible en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>. Accessed 2010-09-08.
10. Bellasi, A.; Kooienga, L.; Block, G.A.; Veledar, E.; Spiegel, D.M.; Raggi, P.: How long is the warranty period for nil or low coronary artery calcium in patients new to haemodialysis? **J-Nephrol.** 22(2):255-262. 2009.
11. Raggi, P.; Chertow, G.; Block, G.; et al.: A randomized controlled trial to evaluate the effects of cinacalcet plus low dose vitamin D on vascular calcification in hemodialysis patients. Poster presented at the National Kidney Foundation Spring Clinical Meetings, Orlando, Florida April 13-17, 2010. Abstract 242. **Am-J-Kid-Dis.** 55(4):617-772. 2010.
12. Fundación SENEPRO, Sociedad Española de Nefrología, Estudio OSERCE II, 2008.
13. Salgueira, M.; Palma, A.: Diagnóstico y seguimiento de calcificaciones vasculares en la insuficiencia renal crónica. **Nefrología.** 24:215-22. 2004.
14. Roca-Tey, R.; Ibrik, O.; Samon, R.; Martínez-Cercós, R.; Viladoms, J.: Cinco años de monitorización del acceso vascular (AV) mediante la determinación del flujo sanguíneo (QA) durante la hemodiálisis (HD) por el método Delta-H. **Nefrología.** 27(4):63. 2007.
15. Derici, U.; El Nahas, A.M.: Vascular calcifications in uremia: old concepts and new insights. **Seminars in Dialysis.** 19:60-8. 2006.
16. Kalpakian, M.A.; Mehrotra, R.: Vascular calcification and disordered mineral metabolism in dialysis patients. **Seminars in Dialysis.** 20:139-43. 2007.
17. Roca-Tey, R.; Rivas, A.; Samon, R.; Ibrik, O.; Martínez-Cercós, R.; Viladoms, J.: Exploración vascular no invasiva del antebrazo mediante ecografía doppler color (EDC) antes y después de la construcción de la fístula radiocefálica (FRC). **Nefrología.** 27:489-95. 2007.
18. Shlieper, G.; Krüger, T.; Djuric, Z.; et al.: Vascular access calcification predicts mortality in hemodialysis patients. **Kidney-Int.** 74:1582-7. 2008.
19. Tomiyama, C.; Higa, A.; Dalboni, M.A.; Cendoroglo, M.; Draibe, S.A.; Cuppari, L.; et al.: The impact of traditional and non-traditional risk factors on coronary calcification in pre-dialysis patients. **Nephrol-Dial-Transplant.** 2006.
20. Sarriá Cepeda, C.: Daptomycin in the treatment of gram-positive infections in patients with chronic renal failure. **Enferm-Infec-Microbiol-Clin.** 30(Suppl 1):38-42. 2012.
21. Tomiyama, C.; Higa, A.; Dalboni, M.A.; Cendoroglo, M.; Draibe, S.A.; Cuppari, L.; et al.: The impact of traditional and non-traditional risk factors on coronary calcification in pre-dialysis patients. **Nephrol-Dial-Transplant.** 21:2464-71. 2006.

22. Horl, W.H.; Cohen, J.J.; Harrington, J.T.; Madias, N.E.; Zusman, C.J.: Atherosclerosis and uremic retention solutes. **Kidney-Int.** 66:1719-31. 2004.
23. McMurray, S.D.; Johnson, G.; Davis, S.; McDougall, K.: Diabetes education and care management significantly improve patient outcomes in the dialysis unit. **Am-J-Kidney-Dis.** 40: 566-575. 2002.
24. Fleming, L.W.; Stewart, C.P.; Henderson, I.S.; Jain, A.S.: Limb amputation on renal replacement therapy. **Prosthet-Orthot-Int.** 24:7-12. 2000.
25. Jaar, B.G.; Astor, B.C.; Berns, J.S.; Powe, N.R.: Predictors of amputation and survival following lower extremity revascularization in hemodialysis patients. **Kidney-Int.** 65(2):613-20. 2004.
26. Lentine, K.L.; Parsonnet, J.; Taylor, I.; Wrone, E.M.; Lafayette, R.A.: Associations of serologic markers of infection and inflammation with vascular disease events and mortality in American dialysis patients. **Clin-Exp-Nephrol.** 10(1):55-62. 2006.

