

La condición compleja de la enfermedad de las arterias coronarias en la enfermedad renal crónica. Reporte de un caso

Complex condition of coronary arteries disease in chronic kidney disease. Case report

Nayely García Méndez^{1,2}, Othniel Cortés Molina², Ramón Campos-Durán², José Luis Ponce Hernández², Guillermo Careaga Reyna², Carlos Manterola^{1,3}

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con enfermedad renal crónica tienen un alto riesgo de desarrollar cardiomiopatía, aterosclerosis y arterioesclerosis. La aterosclerosis es la principal causa de cardiopatía isquémica en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva tales como diálisis (hemodiálisis y diálisis peritoneal) y trasplante. En el caso de la diálisis las enfermedades cardiovasculares incrementan el riesgo de arritmias y muerte súbita de origen cardíaco.

Objetivos: Brindar una serie de consideraciones perioperatorias a tomar en cuenta durante el manejo en hemodinamia del paciente con enfermedad renal crónica, por parte del equipo multidisciplinario involucrado en atención médica al paciente con ERC. **Caso clínico:** Presentamos a un paciente masculino de 52 años con los siguientes factores de riesgo cardiovascular: edad, sedentarismo, hipertensión, DMT2 en enfermedad renal crónica KDIGO estadio 5D, insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) NYHA 2, antecedente de intervencionismo coronario percutáneo (PCI) por síndrome coronario agudo, hace 5 años. En protocolo de trasplante renal. El paciente fue sometido exitosamente a PCI de urgencia, se colocó durante el procedimiento endovascular balón medicado *In.Pact falcon™* DCB 3 x 20 mm intra stent a la arteria descendente anterior y stent directo resolutive onyx™ DES 3,0 x 38 mm al segmento proximal de la arteria

circunfleja. **Conclusiones:** En este caso clínico se realizó exitosamente el intervencionismo coronario, la evolución del paciente fue favorable debido al seguimiento por parte del equipo multidisciplinario conformado por nefrólogo, hemodinamistas, cardiólogos, intensivistas y anestesiólogos que participan en el grupo de Código Infarto.

PALABRAS CLAVE: enfermedad cardiovascular; enfermedad renal crónica, intervencionismo coronario percutáneo; hemodinamia; anestesia

ABSTRACT

Introduction: Patients with chronic kidney disease are at high risk of developing cardiomyopathy, atherosclerosis and arteriosclerosis. Atherosclerosis is the main cause of ischemic heart disease in CKD patients in substitute therapy such as dialysis (hemodialysis or peritoneal dialysis) and transplantation. In the case of dialysis, cardiovascular diseases increase the risk of arrhythmias and sudden cardiac death. **Objectives:** To provide a number of perioperative considerations to be taken into account during hemodynamic management of the chronic kidney disease patient by the multidisciplinary team involved in patient care with chronic kidney disease. **Clinical case:** We present a 52-year-old male patient with the following cardiovascular risk factors: age, sedentary lifestyle, hypertension, DMT2, CKD 5D KDIGO stage, congestive heart failure, New York

1) Programa de Doctorado en Ciencias Médicas, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

2) Centro Médico Nacional "La Raza", Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Ciudad de México, México

3) Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos (CEMyQ), Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Correspondencia:

Dr. Nayely García Méndez
ORCID: 0000-0002-2251-8148
ayeyigmendez@comunidad.unam.mx

Financiamiento:

Ninguno.

Conflicto de intereses:

Ninguno

Recibido: 17-02-2021

Corregido: 24-05-2021

Aceptación: 07-06-2021

Heart Association (NYHA) 2 and history of percutaneous coronary intervention (PCI) due to acute coronary syndrome, 5 years ago, in renal transplant protocol. The patient was successfully subjected to emergency PCI and during the endovascular procedure, a medicated balloon was placed. A *In.Pact falcon*[™] DCB 3 x 20 mm intra stent to the prior DA and direct resolute onyx[™] DES 3.0 x 38 mm stent to the proximal segment of the circumflex artery. **Conclusions:** In this clinical case, coronary intervention was carried out successfully. The patient's evolution was favorable due to follow-up by multidisciplinary team made up of nephrologists, hemodynamic specialist, cardiologists, intensive care doctors and anesthesiologists who participated in the Infarction Code group.

KEYWORDS: cardiovascular disease; chronic kidney disease; percutaneous coronary intervention; hemodynamics; anesthesia

INTRODUCCIÓN

Se estima que 8 millones de personas tienen enfermedad renal crónica (ERC) en los EE. UU. La ERC es definida por una tasa de filtración glomerular (TFG) estimada <60 ml/min/1,73 m² durante al menos 3 meses.

México, al igual que muchos países, se enfrenta con grandes dificultades para satisfacer la demanda en las largas listas de espera de trasplante renal (TxR). De acuerdo con las cifras del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA), hoy en día se encuentran alrededor de 17.424 personas en espera de un TxR.⁽¹⁾

Enfermedad cardiovascular

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte en pacientes con ERC. La mayor prevalencia de enfermedad de las arterias coronarias en pacientes con ERC se deriva de factores de riesgo tradicionales relacionados con la ERC. La aterosclerosis es la principal causa de la cardiopatía isquémica en pacientes con ERC en terapia sustitutiva. En el caso de la diálisis, las enfermedades cardiovasculares incrementan el riesgo de arritmias y muerte súbita cardíaca.

La falla cardíaca, secundaria a cardiopatía isquémica y/o hipertrofia ventricular izquierda, combinada con la sobrecarga de líquidos y el

incremento de la demanda cardíaca por la anemia y la hipertensión arterial (HA), genera que estos pacientes sean particularmente propensos a la insuficiencia cardíaca congestiva (ICC). La pericarditis es una complicación potencialmente mortal que puede desarrollarse con la uremia.

Fisiopatológicamente la disfunción del endotelio y fibrosis del miocardio, juegan un papel importante. La estenosis aórtica, es una consecuencia frecuente de los procesos de calcificación, aumentando la poscarga, contribuyendo así al desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda.

Los trastornos minerales y óseos asociados a la ERC (*Chronic kidney disease-mineral and bone disorders, CKD-MBD*), causan hiperfosfatemia y elevación de la fosfatasa alcalina sérica, disminución de la 1,25-dihidroxivitamina D3 e hipocalcemia y un mayor riesgo de calcificaciones vasculares y cardíacas graves, morbilidad y mortalidad.⁽²⁾

Presentamos a un paciente masculino de 52 años, con ERC y varios factores de riesgo cardiovascular.

El objetivo de presentar este reporte de caso es brindar una serie de consideraciones perioperatorias a tomar en cuenta durante el manejo en hemodinamia del paciente con ERC por parte del equipo multidisciplinario involucrado en atención médica del paciente con ERC.

Este informe fue escrito siguiendo las pautas del informe de caso CARE (*Consensus-based clinical case report guideline development*).⁽³⁾

Reporte de caso

Paciente masculino de 52 años, comerciante, originario de Tepejí del Rio, Hidalgo, México. Con los siguientes antecedentes de importancia: portador de diabetes mellitus tipo 2 (DMT2), en tratamiento con insulina, hipertensión arterial, en tratamiento desde hace 10 años con α -bloqueantes y antagonistas de los canales del calcio. ERC hace 3 años en terapia de reemplazo con diálisis peritoneal desde hace 6 meses (diuresis residual de 200ml c/24 h), infarto agudo de miocardio hace 10 años, ameritando intervencionismo coronario que requirió 4 stents, localización no precisada; en tratamiento actual con antiagregantes plaquetarios, estatinas y diuréticos. Hipotiroidismo e hiperuricemia en

tratamiento. Cirugías previas: hernia umbilical y colocación de catéter de Tenckhoff hace 6 meses. En protocolo de estudio para recibir trasplante renal (TxR).

Inicia su padecimiento actual, una semana previa a su ingreso presentando dolor precordial tipo opresivo EVA 3/10, sin irradiaciones, factores exacerbantes o atenuantes; motivo por el cual acude a Urgencias y es tratado como un cuadro de insuficiencia cardiaca descompensada por mal apego a tratamiento farmacológico y terapia dialítica. Se egresa de urgencias y es enviado a domicilio donde persiste con dolor

precordial intermitente, motivo por el cual decide acudir a Hospital General de “La Raza”, por estar en protocolo de TxR en fase de estudio de donante (vivo no relacionado). Al llegar a la Unidad, presenta dolor precordial tipo opresivo EVA 7/10, acompañado de diaforesis, disnea de pequeños esfuerzos, ortopnea, edema de miembros inferiores.

Sus signos vitales eran pO₂ 96%, TA 148/84 mmHg, FC 80 x min, temperatura de 36.2°C, FR 18 x min, IMC: 36,4; superficie corporal de 2,03 m². Exámenes de laboratorio se detallan en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Reporte de laboratorio preoperatorio

Variable	Valor deReferencia	VALOR
Glucosa (mg/dL)	70 - 100	111,3
Creatinina (mg/dL)	0,50 - 0,90	12,54
Urea (mg/dL)	10-50	140
Cloro (mmol/L)	98 - 107	100
Sodio (mmol/L)	135 - 145	141
Creatinkinasa fracción MB CK-MB (UI/L)	<=24,9	15,7
Troponina T (UI/L)	0,00 - 14	5800
Creatinkinasa CK (UI/L)	39 - 308	300,5
Potasio (mmol/L)	3,5 - 5,0	5,29
Deshidrogenasa láctica (UI/L)	135 - 225	538
Aspartato aminotransferasa ASAT (UI/L)	0 - 37	10,8
Alanina aminotransferasa ALAT (UI/L)	0 - 50	20,5
Bilirrubina total (mg/dL)	0,00 - 1,00	0,29
Proteínas totales (g/dL)	6,6 - 8,7	5,93
Leucocitos totales (10 ³ /μl)	4,00 - 12,00	11,3
Neutrófilos (%)	50,0 - 70,0	77,9
Hemoglobina (g/dL)	12,3 - 15,3	9,9
Hematocrito (%)	35 - 47	28,7
Plaquetas (10 ³ /μl)	150 - 450	301,00
pH arterial	7,38 a 7,42	7,419
HCO ₃ arterial (mmol/L)	21 - 28	23,7
Oxígeno en sangre arterial (mmHg)	75-100	85,5
Saturación de oxígeno en sangre arterial (%)	94-100	96,6
AADO ₂ arterial (mmHg)	10-15	21,2
FiO ₂ (%)	Método directo	0,21

En el electrocardiograma de reposo no mostró alteraciones. Los hallazgos del ecocardiograma: hipocinesia inferoseptal basal, hipocinesia inferior basal y media, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) 53%, disfunción diastólica grado 1, insuficiencia mitral leve, aorta trivalva, presión sistólica arterial pulmonar elevada (PSAP 46mmHg), sin datos de derrame pericárdico. En el estudio de perfusión miocárdica con tomografía computarizada por emisión de fotones individuales (SPECT-TAC) utilizando tecnecio 99m-metoxi-isobutil-isonitrilo (Tc 99m -MIBI), demostró disminución moderada y generalizada del movimiento, engrosamiento normal de las paredes del ventrículo izquierdo. La FEVI con este método menor al 45% (límite normal inferior = 45%).

Evolución

El paciente se ingresa por angina inestable y es programado para PCI. Previo consentimiento informado del paciente y del familiar, de acuerdo con la NOM-004-SSA3-2012 de la historia clínica, ingresó a Sala de Hemodinamia con riesgo anestésico ASA III RAQU3B.

El paciente fue sometido a técnica anestésica de sedación y monitoreo II continuo, se realizó asepsia y antisepsia de la región radial derecha, la punción radial se realizó con técnica de Seldinger modificada.

Hallazgos transoperatorios

- Coronaria izquierda. Tronco: bifurcado, sin lesiones angiográficas significativas, flujo anterógrado conservado.
- Descendiente anterior (DA). Tipo 2 de Gensini, presencia de stents empalmados en el segmento proximal y medio, con reestenosis intrastent tipo III de Mehran (proliferativa), estenosis máxima 90% después de los stents de arteria adelgazada con irregularidades parietales en todo su trayecto, mal lecho distal, flujo anterógrado lento con reperfusión parcial (TIMI 2).
- Arteria circunfleja (AC). Codominante con lesión proximal difusa del 80% tipo C, otra lesión en la arteria marginal obtusa (AMO) 90% tipo B2 flujo anterógrado TIMI 2.
- Coronaria derecha. Codominante, con lesión proximal del 75%, tipo B1, otra lesión distal difusa tipo C del 75%, resto con irregularidades parietales no significativas, flujo anterógrado TIMI 3.

Durante el procedimiento se decide intervenir la AC (culpable del infarto agudo) y la DA mediante sistema cerrado y catéter guía *Judkins left* (JL) 3.5/6 FR, a través de guía de 0.014", visualizando lesiones intrastent de la DA.

Se coloca balón medicado *In.Pact falcon™* Admiral Drug-coated balloon (DCB) 3 x 20 mm y se realiza PCI de distal a proximal en tres ocasiones a 14 atm, con adecuado control angiográfico, observando mejoría del lumen vascular y flujo anterógrado mejorado, durante el procedimiento con datos de angina post angioplastia coronaria que respondió a fármacos analgésicos e isosorbide intracoronario, se optimiza lesiones residuales intra stent a 16 atm, y se documentan irregularidades parietales en todo el trayecto a la DA.

Se decide la colocación también del stent *resolute onyx™* DES 2.5x26 mm, teniendo algunas dificultades técnicas debido a un stent previo, sin embargo, se logra posicionar en la lesión de la AMO 14 atm; se corroboró adecuado adosamiento del stent, con adecuando lumen vascular y flujo anterógrado conservado con perfusión completa (TIMI 3), con entrada y salida normal del contraste en la microvasculatura (Blush miocárdico 3).

Para culminar con el procedimiento, se coloca banda de compresión radial, sin accidentes ni incidentes, el paciente sale estable de la sala de hemodinamia sin amins vasoactivas y es llevado a terapia intermedia.

RESULTADOS

El paciente fue sometido exitosamente a PCI con balón medicado *In.Pact falcon™* DCB 3 x 20 mm intra stent a la DA con colocación de stent directo *resolute onyx™* DES 3.0 x 38 mm al segmento proximal de la arteria circunfleja. (**Figura 1**)

Durante el transoperatorio los fármacos empleados fueron clopidogrel 300mg., heparina 6000 UI/IV, isosorbide 400mcg/intracoronario.

Anestésicos: fentanilo 100 mcg/IV, adyuvantes: paracetamol 1 gr/IV. Mantenimiento O₂ FiO₂ 40%. Tiempo quirúrgico: 60 minutos y medio de contraste 70 ml.

Posteriormente fue trasladado a la Unidad de Terapia Intermedia (UTI), durante la hospitalización se mantuvo con antiagregantes plaquetarios, b-bloqueantes, estatinas y continuando con su terapia dialítica. Permaneciendo hemodinámicamente estable sin deterioro de la

función cardíaca, fue dado de alta a su domicilio después de tres días de hospitalización en UTI y ocho días en Medicina Interna, en favorables

condiciones clínicas. El paciente actualmente se encuentra en lista de espera para TxR.

Figura 1. Colocación de stent coronario, en la arteria descendente anterior con colocación de stent directo resolute onyx™ al segmento proximal de la arteria circunfleja. La fecha indica lesión en el segmento medio de la arteria descendente anterior difusa, severamente calcificada, excéntrica tipo C del ACC/AHA, con estenosis máxima del 80%, flujo anterógrado TIMI 2



ACC: American College of Cardiology; **AHA:** American Heart Association; **TIMI:** Thrombolysis in Myocardial Infarction

DISCUSIÓN

De acuerdo con el *Global Burden of Disease Study* (GBD) 2017⁽⁴⁾, la ERC, la DMT2 y la HA, son las causas que más contribuyen a la pérdida de los años de vida ajustados por discapacidad (DALYs (Disability-adjusted Life-Years)). Un DALY es una medida tomada del sistema de salud pública y traduce lo años de vida potencialmente perdidos, equivalente a la pérdida de un año 100% saludable. La ERC es la tercera causa específica de carga de enfermedad o pérdida de años de vida saludable en América del Norte.

Presente en el 14% de la población adulta de EE. UU., se espera que la prevalencia de la ERC aumente a medida que la población envejece; algunos factores de riesgo que contribuyen son la DMT2 y la HA. Por ejemplo, aproximadamente el 40% de los pacientes con DMT2 padece algún grado de enfermedad renal.⁽¹¹⁾

En 2015, la Sociedad Mexicana de Trasplantes indicó que el “80% de las personas en lista de espera de trasplante, fallecen”; y que la espera para una donación es de 5 años en promedio. Por otra parte, el 85% de quienes reciben un TxR, tienen una supervivencia del injerto en promedio de cinco años.

La ERC se asocia con un mal pronóstico que

empeora cuando hay enfermedad cardiovascular, con riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda por administración de medios de contraste, eventos ateroembólicos y otras complicaciones, que aumentan en los pacientes con ERC sometidos a PCI.⁽¹²⁾

De los cuidados perioperatorios, cuando los pacientes requieren hemodinamia, podemos mencionar los siguientes:

Aplicación de medios de contraste

Hay una serie de pautas que se deben considerar en Sala de Hemodinamia al aplicar medios de contraste:

- Informar al paciente mediante el consentimiento informado.
- Identificar a los pacientes con riesgo alto, como es el caso de pacientes mayores de 75 años, creatinina mayor a 1,5 mg/dl, ICC, DMT2, HA, enfermedades del colágeno, mieloma múltiple, policitemia o deshidratación.
- Aplicar rigurosamente el protocolo de utilización de medios de contraste y nefroprotección siguiendo las recomendaciones del Colegio Americano de Radiología y la Fundación Nacional del Riñón, que hace referencia a que el uso de medios de contraste

es seguro para los pacientes con IRA, o que tienen una velocidad de filtración glomerular (VFG) de menos de 30 ml/min/1,73 m²; se recomienda la profilaxis con solución salina intravenosa normal. Las contraindicaciones incluyen pacientes que sufren ICC o que no reciben tratamientos regulares de diálisis.⁽⁵⁾

Durante la angiografía coronaria, tras la administración intravenosa del medio de contraste, se puede presentar una serie de eventos adversos a considerar:

- Depresión miocárdica
- Vasodilatación coronaria
- Disminución del pH sanguíneo
- Aumento de la osmolaridad del suero y reacciones alérgicas y/o anafilácticas.

La dosis debe ser basada en el peso ideal: 1-3 ml/kg por hora (la dosis límite adultos: es de 5 ml/kg). Los agentes de contraste yodados también pueden causar:

- Diuresis osmótica
- Alta osmolaridad urinaria
- Insuficiencia renal aguda o empeorar la ERC

Actualmente, también hay recomendaciones para el uso de los medios de contraste con gadolinio en pacientes con ERC, *Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) V*, actualizados por *The Royal College of Radiologist del Reino Unido*.⁽⁶⁾

Valoración preoperatoria

De acuerdo con la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) y de acuerdo con la NOM 006-SSA3-2011 para la práctica de la Anestesiología, en todo paciente se debe llevar a cabo la valoración preanestésica.

La valoración de riesgo preoperatorio quirúrgico de acuerdo con la *American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ASC-NSQIP) Risk Calculator*, del Colegio Americano de Cirugía, puede ser una herramienta útil, dentro de las valoraciones existentes de riesgo; está desarrollada con base en comorbilidades del paciente y el procedimiento quirúrgico ya sea electivo o de urgencia, prediciendo la estadía hospitalaria. *ASC-NSQIP surgical risk calculator*, considera el riesgo de complicaciones cardíacas y el desarrollo de falla renal aguda.⁽⁷⁾

Monitoreo hemodinámico

Un parámetro ampliamente utilizado es la clasificación TIMI (*Thrombolysis In Myocardial*

Infarction), que describe el flujo sanguíneo epicárdico con el grado de reperfusión alcanzado. La reperfusión TIMI 3 se considera la más ventajosa con respecto a estabilidad hemodinámica y mortalidad hospitalaria.⁽⁸⁾

Durante la fase aguda del infarto de miocardio, la susceptibilidad ventricular a arritmias ventriculares severas y muerte es un riesgo importante. Por tanto, mantener el monitoreo hemodinámico durante el perioperatorio es importante, vigilando cambios en el segmento ST (elevación o depresión) así como presencia de complicaciones como disección de la arteria coronaria.

De igual manera es importante tratar anormalidades electrolíticas (hipocalemia o hiperkalemia, hipercalcemia) y mantener control del hematocrito para optimizar el equilibrio miocárdico de oxígeno.

En nuestro caso, el paciente permaneció hemodinámicamente estable durante y posterior a la angioplastia, continuando con buena evolución hasta el alta hospitalaria.

Equipo multidisciplinario

En el caso que presentamos, el seguimiento se realizó en conjunto con los servicios de nefrología, anestesiología, cardiología intervencionista e intensivistas. En ese sentido es importante que, en esta población de pacientes, consideremos la integración de nefrólogos en el postoperatorio. Generalmente los nefrólogos no son involucrados hasta que los cuadros de insuficiencia renal aguda (IRA) están severamente establecidos; el trabajo colaborativo puede contribuir a ajustar estrategias terapéuticas eficientes en beneficio de los pacientes.⁽⁹⁾

Fármacos en ERC

Las características farmacocinéticas e interacciones de los fármacos utilizados en estos pacientes con enfermedad renal son las siguientes:

- 1) Presencia de metabolitos activos. La acumulación de metabolitos activos (por ejemplo, morfina cuyo metabolito es morfina-6-glucuronido) puede inducir efectos adversos tales como liberación de histamina, broncoconstricción, prurito, confusión, euforia, somnolencia, incremento de la presión intracraneana.
- 2) Las interacciones farmacológicas relacionadas con los fármacos opioides y/o fármacos inotrópicos deben ser consideradas en el manejo anestésico.

En México, debemos seguir trabajando en un mejor sistema de salud, que aspire a resolver grandes desafíos en materia de equidad, cobertura efectiva, participación, eficiencia y transparencia para combatir los problemas pendientes como es el caso de la ERC y sus comorbilidades. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), a través del programa Código infarto, ha reducido la mortalidad de los derechohabientes atendidos por ataque agudo al corazón en un 58%.⁽¹⁰⁾

Manejo de la anticoagulación

Los pacientes con ERC tienen un aumento paradójico del riesgo de hemorragia y coagulación. El manejo perioperatorio del cateterismo cardiaco sigue siendo un desafío en pacientes con enfermedad renal. Es importante evaluar por que el paciente recibe anticoagulación para evaluar el riesgo de tromboembolia, determinar si el procedimiento o la cirugía propuestos tienen un riesgo de hemorragia bajo o alto.

CONCLUSIONES

Debemos evaluar las intervenciones terapéuticas que reducen la progresión de la aterosclerosis para mejorar el pronóstico a largo plazo de los pacientes de alto riesgo con ERC sometidos a PCI.

En el caso clínico que presentamos, el paciente actualmente continúa en lista de espera para TxR. Se realizó exitosamente el intervencionismo coronario, la evolución del paciente fue favorable debido al seguimiento por parte del equipo multidisciplinario conformado por nefrólogos, hemodinamistas, cardiólogos, intensivistas y anestesiólogos que participan en el grupo de Código Infarto del Centro Médico Nacional “La Raza”.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) México. Centro Nacional de Trasplantes. Datos abiertos [Internet]. Disponible en: <<https://www.gob.mx/cenatra#9009>> (consulta: 15/02/2021).
- 2) Cozzolino M, Mangano M, Stucchi A, Ciceri P, Conte F, Galassi A. Cardiovascular disease in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2018;33(suppl. 3):iii28-iii34. doi: 10.1093/ndt/gfy174.
- 3) Gagnier JJ, Kienle G, Altman DG, Moher D, Sox H, Riley D; CARE Group. The CARE guidelines: consensus-based clinical case report guideline development. *J Clin Epidemiol*. 2014;67(1):46-51. doi:

- 10.1016/j.jclinepi.2013.08.003.
- 4) Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease (GBD) Compare Data, Viz Hub [Internet]. Disponible en: <<https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>> (consulta: 15/02/2021).
- 5) Davenport MS, Perazella MA, Yee J, Dillman JR, Fine D, McDonald RJ, *et al*. Use of Intravenous Iodinated Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology*. 2020;294(3):660-8. doi: 10.1148/radiol.2019192094.
- 6) Guidance on gadolinium-based contrast agent administration to adult patients [Internet]. Royal College of Radiologists; april 2019. 22 p. Disponible en: <https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field_publication_files/bfcr193-gadolinium-based-contrast-agent-adult-patients.pdf> (consulta: 15/02/2021).
- 7) ACS NSQIP Surgical Risk Calculator [Internet]. American College of Surgeons, dec. 15 2020. Disponible en: <<https://riskcalculator.facs.org/RiskCalculator/>> (consulta: 15/02/2021).
- 8) Chesebro JH, Knatterud G, Roberts R, Borer J, Cohen LS, Dalen J, *et al*. Thrombolysis in Myocardial Infarction (TIMI) Trial, Phase I: A comparison between intravenous tissue plasminogen activator and intravenous streptokinase. Clinical findings through hospital discharge. *Circulation*. 1987;76(1):142-54. doi: 10.1161/01.cir.76.1.142.
- 9) Flores-Gama C, Merino M, Baranda F, Cruz DN, Ronco C, Vázquez-Rangel A. The impact of integrating nephrologists into the postoperative cardiac intensive care unit: a cohort study. *Cardiorenal Med*. 2013;3(1):79-88. doi: 10.1159/000350545.
- 10) García Méndez N, Carrillo Sierra A, Ortiz Galván RC, Manterola C, Otzen T, Cuevas Domínguez A. Trasplante renal en bloque: a propósito de un caso. *Rev Nefrol Dial Traspl*. 2019; 39(1):50-4.
- 11) Baber U, Farkouh ME, Arbel Y, Muntner P, Dangas G, Mack MJ, *et al*. Comparative efficacy of coronary artery bypass surgery vs. percutaneous coronary intervention in patients with diabetes and multivessel coronary artery disease with or without chronic kidney disease. *Eur Heart J*. 2016;37(46):3440-7. doi: 10.1093/eurheartj/ehw378.
- 12) Giustino G, Mehran R, Serruys PW, Sabik JF 3rd, Milojevic M, Simonton CA, *et al*. Left main revascularization with PCI or CABG in patients with chronic kidney disease: EXCEL trial. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72(7):754-65. doi: 10.1016/j.jacc.2018.05.057.