


Nefropatía inducida por contraste posterior a la angioplastia coronaria transluminal percutánea

Induced nephropathy for contrast posterior to coronary trans-luminal percutaneous angioplasty

^IDra. Yenisleidy Vasallo Jiménez 

^{II}DrC. Alberto Hernández González 

^{III}Dra. Daisy Luperón Loforte 


^{IV}Dr. Suilbert Rodríguez Blanco 

^IEspecialista de I grado en Cardiología. Hospital General Docente "Leopoldito Martínez". San José de las Lajas, Cuba. Correo electrónico: jmjimenez@infomed.sld.cu

^{II}Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de I grado en Medicina General Integral y Cardiología, Medicina Intensiva y Urgencias. Máster en Emergencias Médicas. Profesor Titular. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba. Correo electrónico: lamerced@infomed.sld.cu

^{III}Especialista de I grado en Medicina General Integral y Cardiología. Máster en Urgencias Médicas. Profesora Auxiliar. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba. Correo electrónico: dluperanl@infomed.sld.cu

^{IV}Especialista de I grado en Medicina General Integral y Cardiología. Especialista de I grado en Cardiología. Instructor. Hospital Clínico Quirúrgico Docente "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba. Correo electrónico: suilbert@infomed.sld.cu

Autor para la correspondencia: Dra. Yenisleidy Vasallo Jiménez.  Correo electrónico: jmjimenez@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción:

La nefropatía inducida por contraste, constituye una complicación de la angioplastia coronaria transluminal percutánea.

Objetivo:

Contribuir a la preparación de las especialidades que intervienen en la prevención de la nefropatía inducida por contraste en la angioplastia coronaria transluminal percutánea.

Métodos:

Se realizaron búsquedas electrónicas y en bibliotecas, en SciELO, IMBIOMED, PubMed, Latindex, Google Académico, DOAJ, Dialnet, Medline y Scopus; en idioma español e inglés, así como revisiones de libros de textos con la información sobre la nefropatía inducida por contraste secundario a la realización de una angioplastia coronaria transluminal percutánea.

Se revisaron un total de 63 artículos, se seleccionaron 34 por su aporte bibliográfico a la investigación.

Conclusiones:

Las especialidades afines que se relacionan con pacientes sometidos a angioplastia coronaria transluminal percutánea deben intensificar sus esfuerzos por prevenir la nefropatía inducida por contraste.

Palabras clave: nefropatía inducida por contraste, angioplastia coronaria transluminal percutánea, creatinina

Descriptores: enfermedades renales; angioplastia/ métodos; creatinina

ABSTRACT

Introduction:

Induced nephropathy for contrast, constitutes a complication of the coronary trans-luminal percutaneous angioplasty.

Objective:

To contribute to the preparation os specialties that take part in the prevention of induced nephropathy for contrast in the coronary trans-luminal percutaneous angioplasty

Methods:

Electronic and library searches were performed in SciELO, IMBIOMED, PubMed, Latindex, Google Academic, DOAJ, Dialnet, Medline and Scopus; in English and Spanish as well as revisione in text books with the information about Induced nephropathy for contrast secondary to the performance of coronary trans-luminal percutaneous angioplasty. A total of 63 articles, 34 were selected because of their bibliographic contribution to the research.

Conclusions:

Specialties which are related to patients submitted to coronary trans-luminal percutaneous angioplasty should intensify their efforts for preventing induced nephropathy for contrast.

Key words: Induced nephropathy for contrast, coronary trans-luminal percutaneous angioplasty, creatinine

Descriptors: kidney diseases; angioplasty/ methods; creatinine

Historial del trabajo

Recibido: 23/06/2020

Aprobado: 25/04/2021

Publicado: 30/06/2021

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en los países industrializados. Entre ellas, la enfermedad arterial coronaria (EAC) es la manifestación más prevalente y tiene una alta morbimortalidad.⁽¹⁾ En Cuba, más del 20 % de los fallecidos ocurre por estas causas.⁽²⁾

La decisión de realizar un cateterismo cardíaco se basa en una relación riesgo, beneficio. En general, se recomienda un cateterismo cardíaco siempre que sea clínicamente importante definir la presencia o gravedad de una lesión cardíaca sospechosa que no se puede evaluar mediante técnicas no invasivas.⁽³⁾

La coronariografía es la prueba de referencia» para identificar la presencia o ausencia de estrechamientos arteriales relacionados con la EAC aterosclerótica y proporciona la información anatómica más fiable para determinar la idoneidad del tratamiento médico, la intervención coronaria percutánea (ICP) o el injerto de derivación arterial coronaria en los pacientes con una EAC. La coronariografía se ha convertido en una de las intervenciones invasivas más utilizadas en la medicina cardiovascular. Se realiza inyectando contraste radiopaco en las arterias coronarias y se registran imágenes radiográficas digitales.⁽⁴⁾

Los medios de contraste yodados, son materiales usados para mejorar la visibilidad de los vasos sanguíneos. Son excretados por el riñón, tienen una vida media de 2 h, a las 4 h el 75 % se ha eliminado y el 100 % a las 24 h. La estructura básica de una sustancia utilizada como medio de contraste (MC) es un anillo bencénico con 3 átomos de yodo, estos le confieren el poder de opacificación. Las principales propiedades de los MC son el poder iónico, la osmolaridad (que depende del número de partículas disueltas en la solución) y la viscosidad del agente usado. Todos los MC utilizados son citotóxicos, unos menos que otros, dependen de las propiedades mencionadas.⁽⁵⁾

En pacientes a los que se les realiza un procedimiento de intervencionismo coronario percutáneo de carácter urgente por un síndrome coronario agudo (SCA), la incidencia alcanza el 12 %.⁽⁶⁾ Se define a la nefropatía inducida por contrastes yodados como un fallo renal que ocurre de 48 a 72 horas después de haber recibido un contraste yodado endovenoso, sin otra causa que lo justifique.⁽⁷⁾

La nefropatía inducida por contraste (NIC) es la tercera causa de insuficiencia renal (IR) de origen iatrogénico en pacientes hospitalizados y causante del 11 % de los casos de IR adquirida en el hospital. Los pacientes que presentan esta complicación tienen tras ajuste por comorbilidad, una tasa de muerte intrahospitalaria del 22 frente al 1.4 % de los que no la presentan.⁽⁶⁾

Para establecer un riesgo probable del desarrollo de la NIC y comparar el riesgo de exposición al medio de contraste se han desarrollado sistemas de puntuación, autores⁽⁸⁾ diseñan un sistema de predicción en el posprocedimiento, incluyen elementos como: la hipotensión arterial, el uso de balón de contrapulsación; la insuficiencia cardíaca, la edad mayor de 75 años; la diabetes mellitus, el hematocrito bajo; el volumen medio de contraste y la tasa de filtrado glomerular.

Con el envejecimiento de la población se incrementan los factores de riesgo cardiovasculares para la aparición de la cardiopatía isquémica, requiere de estudios diagnósticos y terapéuticos de carácter invasivo, constituye el patrón de oro de la intervención coronaria percutánea (ICP).

El uso de medios de contrastes para este proceder puede ocasionar efectos nocivos a diferentes órganos, mucho más si no se cumplen las normas de protección. Por la motivación y el fundamento, la presente revisión tiene el objetivo de elevar el nivel científico de las especialidades que intervienen en la prevención de la nefropatía inducida por contraste en la angioplastia coronaria transluminal percutánea.

MÉTODOS

Se realizan búsquedas electrónicas y en bibliotecas de revistas médicas nacionales y extranjeras indexadas en SciELO, IMBIOMED, PubMed, Latindex, Google Académico, DOAJ, Dialnet, Medline y Scopus; en idioma español e inglés, así como revisiones de libros de textos. Se revisan un total de 63 artículos, se seleccionan 34 por su aporte bibliográfico a la investigación.

DESARROLLO

Las enfermedades cardiovasculares es la causa principal de mortalidad a nivel mundial. Por ello se requiere identificar los mecanismos responsables de su génesis y desarrollo, así como investigar nuevas terapias que prevengan o mitiguen sus consecuencias.⁽⁹⁾

Según informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 75 % de las muertes de origen cardiovascular corresponden a la cardiopatía isquémica y a sus consecuencias, se presenta en edades tempranas de la vida, en momentos en el que se es más útil a la sociedad, no solo comprometen la vida, sino su calidad en quienes sobreviven al proceso, los factores de riesgo, rasgos, características o condiciones biológicas, psicológicas y sociales, estas elevan la posibilidad de desarrollar determinadas enfermedades crónicas.⁽¹⁰⁾ Cuba, no escapa de estas estadísticas, el 17 % de la población adulta padece de cardiopatía isquémica.⁽¹¹⁾

Debido al problema de salud que implican las enfermedades cardiovasculares, existen diversos métodos de diagnóstico, uno de ellos es considerado como el estándar de oro, el cateterismo cardíaco diagnóstico, permite precisar la enfermedad de arterias, válvulas y cavidades del corazón; así como las malformaciones que puedan existir, este se realiza para confirmar la sospecha de una enfermedad cardíaca de cualquier tipo y determinar su extensión y su intensidad.⁽¹²⁾

El cateterismo cardíaco es un estudio mínimo invasivo, implica riesgos, entre los que se encuentran el sangrado de leve a importante en el sitio de las punciones vasculares, puede llegar a requerir cirugía vascular de urgencias; así como una transfusión de sangre o de sus derivados, provocar una reacción alérgica a fármacos o un medio de contraste de leve a grave; incide en un choque anafiláctico o incluso que muera).⁽¹²⁾

Las complicaciones graves tras una coronariografía son infrecuentes, <2 % se comporta de la siguiente forma: muerte 0,1-0,14 %, infarto de miocardio 0,06-0,07 %, reacciones al contraste 0,23 % y complicaciones vasculares locales 0,24-0,14 %.⁷ Además, la factibilidad y

la seguridad de las angioplastias han ido mejorando en forma exponencial. Es así como las complicaciones agudas son cada vez menos frecuentes y más en pacientes electivos. La mayoría de las dificultades agudas ocurren en las horas, de 4 a 6 posprocedimiento, varía de un 2 a 25 %, depende del centro y del volumen.⁽¹³⁾

El deterioro de la función renal es el efecto adverso más importante asociado a la inyección de un contraste yodado, esta administrada por vía intravascular se elimina casi por completo por filtración glomerular renal, por lo que es, en este órgano, donde pueden tener el efecto tóxico.⁽¹⁴⁾ El desarrollo de NIC tras un procedimiento coronario invasivo se asocia con una hospitalización prolongada, un destacado incremento en la morbimortalidad, así como un aumento en los costos sanitarios.⁽¹⁵⁾

Antecedentes históricos

A finales de la década del 40 e inicios de los 50, surgen las técnicas no selectivas e indirectas para visualizar las arterias coronarias, estos métodos requieren de grandes cantidades de contraste para llenar la raíz aórtica y que este pueda fluir durante la diástole a las arterias coronarias. Estas imágenes eran vistas en radiografías convencionales, aunque solo podían observarse los segmentos proximales de las coronarias izquierda y derecha.⁽¹⁶⁾

En el año 1958, se describe un procedimiento de coronariografía selectiva con amplificación de las imágenes que es realizado por el Dr. Sones, en la Cleveland Clinic, a partir de entonces y en colaboración con el Dr. Shirey, el Dr. Sones perfecciona la técnica diagnóstica, con catéteres de diseño más adecuados que permiten el abordaje selectivo y más seguro de cada coronaria. Estos son los antecedentes que sirven de base a la cirugía revascularizadora coronaria y un poco después a la angioplastia coronaria.⁽¹⁶⁾

El primer caso de insuficiencia renal aguda tras la administración de contraste yodado es publicado, en un paciente con mieloma, en 1954, desde entonces han sido muchos otros los casos descritos en los que se presenta como principal factor de riesgo, la insuficiencia renal previa. A finales de los 70, se empieza a utilizar el término de fallo renal agudo inducido por contraste y se introduce el de nefropatía inducida por contraste.⁽¹⁷⁾

En los años 70, la NIC es considerada la mayor complicación después de ser realizada la angiografía coronaria con una incidencia de 50 %, hecho muy vinculado a las características de los medios de contraste empleados. En pacientes con función renal normal la incidencia descrita es baja, en torno al 5 %.⁽¹⁸⁾

Agentes de contraste

Un agente de contraste se define como aquella sustancia o combinación que introducidas en el organismo por cualquier vía, permiten resaltar y opacificar estructuras anatómicas normales (órganos o vasos) y patológicas (tumores). Evalúan la perfusión y permiten diferenciar las interfaces o densidades entre los distintos tejidos con fines médicos (diagnósticos o terapéuticos). El medio de contraste ideal es aquel que logra la mayor concentración tisular con la menor cantidad de efectos adversos.⁽¹⁹⁾

Pueden diferenciarse entre sí, según su osmolaridad respecto de la del plasma sanguíneo: son de alta osmolaridad, cuando esta es mayor que la del plasma (290 mOsm/kg H₂O o 2400 mOsm/l) y de baja osmolaridad, cuando es menor.⁽¹⁹⁾

Los medios de contraste yodados se clasifican según su osmolaridad, ionicidad y viscosidad. Iso/hiperosmolares: son los contrastes yodados cuya osmolaridad en su composición se asocian a la aparición de efectos adversos, a mayor osmolaridad, mayores efectos adversos. Iónicos o no iónicos, según su disociación en iones o partículas cuando se disuelven en agua. Estructura molecular: indistintamente si son iónicos o no iónicos, se los puede dividir en monoméricos (un núcleo benzoico) y en diméricos (dos núcleos benzoicos). Los contrastes no iónicos son mejor tolerados, poseen menor incidencia de reacciones adversas; pero suelen ser más costosos.⁽²⁰⁾

Los nombres comerciales de algunos de los contrastes iónicos son Telebrix® (ioxitalamato de meglumina), Hexabrix® (ioxaglato de meglumina), Plenigraf® (amidotrizoato de meglumina) y Temistac® (diatrizoato de meglumina); mientras que los nombres comerciales de algunos de los contrastes yodados no iónicos son Xenetix® (iobitridol), Iopamiron® (iopamidol), Omnipaque® (iohexol) y Optiray® (ioversol), entre otros.⁽¹⁹⁾

Nefropatía inducida por medios de contraste

Existen muchos conocimientos acerca de la lesión renal aguda inducida por contraste, son: criterios definitorios, clasificación de los medios de contraste; características bioquímicas, farmacocinética dentro de la economía corporal; dosis tóxica, mecanismo de acción para generar una lesión renal aguda; factores de riesgo para presentar una NIC.⁽²¹⁾

Existe una falta de consenso sobre la definición de la NIC, está la necesidad de definir a través de criterios tanto clínicos como bioquímicos, biomarcadores de la NIC, es así que el Grupo de trabajo de la Sociedad Internacional de Nefrología - KDIGO, establece los siguientes criterios diagnósticos basados en biomarcadores renales, se calcula la tasa de filtración glomerular y el tiempo de su desarrollo: el incremento de la creatinina sérica $\geq 0,5$ mg/dl, el aumento de la creatinina sérica ≥ 25 % en relación al valor basal o disminución de la tasa de filtración glomerular < 30 - 60 ml/min/1.73 m² calculado con las ecuaciones avaladas internacionalmente.⁽²¹⁾

La ecuación MDRD (Modification Of Diet In Renal Disease) estudio retrospectivo que demuestra que esta ecuación es más precisa que la Cockcroft-Gault. Ecuación CKD EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) estudio transversal con conjunto de datos agrupados, demuestra que es más precisa que la MDRD y puede reemplazarla para el uso clínico de rutina; en el marco de las primeras 24 a 72 horas posteriores a la administración del medio de contraste, sin ninguna otra alternativa que explique el deterioro.⁽²¹⁾

Por lo general, se presenta de 1 a 3 días la posexposición, el pico de elevación de la creatinina es de 3 a 5 días, se retorna a la normalidad de los 7 a 10 días o incluso según otros reportes hasta de 10 a 21 días, se considera que es autolimitada y reversible; llega a causar

falla renal persistente con necesidad de diálisis. Cabe destacar que la elevación de creatinina se puede dar en los 7 a 10 días siguientes a la administración del medio de contraste; sin embargo, no es lo común.^(19, 22)

Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular asociados a daño renal y a la aparición de NIC

Factores de riesgo relativos al paciente

La enfermedad renal crónica (ERC) previa es el principal factor de riesgo implicado en el desarrollo de la NIC. Expertos⁽²³⁾ del tema consideran que existe este factor cuando la tasa de filtración glomerular estimada es inferior a 60 ml/min/1.73 m². Por otra parte, mientras más alto es el valor previo de la creatinina, mayor es el riesgo de desarrollar NIC.⁽²⁴⁾ Los pacientes con ERC presentan un aumento importante de la morbilidad y la mortalidad cardiovascular con relación a la población general.⁽²⁵⁾

La diabetes es un factor de riesgo cardiovascular, estudiado por su relación pronóstica. En los pacientes con ERC terminal desempeña un papel importante, así autores⁽²⁵⁾ plantean que los diabéticos tienen una probabilidad 2,88 veces mayor de presentar algún accidente cardiovascular. La diabetes es la causa más común de ERC terminal y se asocia no sólo con hipertensión, sino también con hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e hiperfibrinogenemia.

La diabetes mellitus es considerada como factor independiente de NIC y cuando se asocia a insuficiencia renal crónica puede elevar su incidencia hasta el 50 %.⁽²⁶⁾ La hipertensión arterial es el mayor factor de riesgo de morbilidad y mortalidad de las enfermedades cardiovasculares y por lo tanto aparece como el factor de riesgo más relevante en el conjunto de enfermedades crónicas no transmisibles.⁽²³⁾

El hábito de fumar es considerado el factor de riesgo más preocupante en los pacientes jóvenes con infarto agudo del miocardio, porque potencia el proceso de aterogénesis al aumentar la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad y disminuir las HDL-colesterol, dificulta la vasodilatación dependiente del endotelio y favorece la agregación plaquetaria y el espasmo coronario.⁽²⁷⁾

La insuficiencia cardíaca y la ERC coexisten con frecuencia, comparten múltiples factores de riesgo (diabetes mellitus, hipertensión, hiperlipemia) e interactúan y empeoran el pronóstico en aquellos pacientes que serán sometidos a una angioplastia coronaria transluminal percutánea.⁽²⁸⁾

Otros estudios⁽²⁹⁾ han identificado factores de riesgo adicionales como el uso concomitante de fármacos nefrotóxicos, los antiinflamatorios no esteroideos, aminoglucósidos y vancomicina, así como de diuréticos de asa como la furosemida, se recomienda suspender al menos 48 horas antes de la inyección del contraste. La administración de antihipertensivos que pueden reducir la perfusión renal, como los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina o los antagonistas del receptor de la angiotensina II, puede mantenerse siempre que no exista una situación de deshidratación.

En sujetos de edad avanzada, los cambios anatómicos y fisiológicos en los riñones causados por el proceso de envejecimiento, constituyen factores agravantes de la enfermedad renal, así como el aumento de la susceptibilidad de su disfunción. Un estudio realizado en São Paulo,⁽³⁰⁾ con 361 pacientes, muestra que el 35 % de los adultos mayores presenta insuficiencia renal aguda, debido a factores nefrotóxicos, es el uso de contraste para exámenes radiológicos una de las causas de la nefrotoxicidad, en este grupo.

Factores de riesgo relacionados con el procedimiento

No existe una dosis segura e incluso pequeños volúmenes de contraste pueden causar NIC en pacientes de alto riesgo. La administración de múltiples dosis de contraste intravascular en un corto período de tiempo, se ha propuesto como un factor de riesgo de NIC.⁽²⁹⁾

Si el ICP se realiza de manera urgente, el riesgo aumenta en comparación con la forma electiva. Se ha reportado una incidencia de daño renal agudo inducido por contraste de un 40 % en pacientes con enfermedad renal crónica a quienes se realiza angioplastia coronaria transluminal percutánea.⁽³¹⁾

Prevención

La función renal puede empeorar tras la administración de contraste en el 13 al 20 %, sobre todo en aquellos con una insuficiencia renal previa, diabetes mellitus; deshidratación antes de la intervención, insuficiencia cardíaca congestiva; grandes volúmenes de contraste y exposición reciente (<48 h) al material de contraste. La administración de líquidos y la limitación de la carga de contraste son útiles para evitar la nefropatía por contraste.⁽⁸⁾

En las guías clínicas de profilaxis de NIC⁽³²⁾ se han introducido recomendaciones sobre la hidratación endovenosa previa a la administración de contraste al menos en la población de riesgo, aunque sin requerir que se examine el estado de hidratación del paciente y su estatus volémico.

Todos los pacientes deben recibir hidratación antes y después de la intervención. El grado de hidratación depende de la función ventricular y del estado basal de líquidos. Si se tolera, se recomienda un total de 1L de suero salino normal administrado entre el inicio y el final de la intervención. Otro régimen de hidratación que ha mostrado ser eficaz para prevenir la nefropatía por contraste, con nefropatía crónica es la utilización de bicarbonato sódico.⁽³⁾

Los pacientes con ERC, con una tasa de filtrado glomerular < 40 ml/min/1.73 m², que van a someterse a un cateterismo diagnóstico deben recibir hidratación preventiva con salino isotónico, que debe iniciarse 12 h antes de la angiografía y mantenerse durante al menos 24 h tras el procedimiento para reducir el riesgo de NIC.⁽³³⁾

La administración de estatinas a dosis altas antes del cateterismo reduce la incidencia de NIC y se debe considerar como medida preventiva adicional para pacientes que no tengan contraindicaciones.⁽³³⁾ Las estatinas han demostrado que entre sus efectos pleiotrópicos está modular la respuesta inflamatoria, la función endotelial y la apoptosis.⁽³⁴⁾

Los pacientes con antecedentes de alergia a un medio de contraste necesitan profilaxis antes de la intervención. Un régimen recomendado es la administración de prednisona (60mg v.o.) o hidrocortisona (100 mg por bolo i.v.) 12 h antes de la intervención. La cimetidina (300 mg), un antagonista no selectivo de la histamina y la difenhidramina (de 25 a 50 mg) se pueden administrar mediante bolo i.v.⁽³⁾

CONCLUSIONES

Las especialidades afines que se relacionan con pacientes sometidos a angioplastia coronaria transluminal percutánea deben intensificar los esfuerzos por prevenir la NIC. Los factores de riesgo en la aparición de dicha enfermedad son el uso de medios de contraste vía intraarterial, antecedentes de insuficiencia renal; la combinación de ERC, diabetes mellitus; edad avanzada, hipertensión arterial; insuficiencia cardíaca y administración conjunta de fármacos nefrotóxicos, es poco frecuente con función renal previa normal. Requiere de un tratamiento multidisciplinario y una valoración integral que mantiene como premisa para su prevención una adherencia al protocolo de hidratación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. European Heart Journal [Internet]. Belgium: © 2021 European Society of Cardiology; 2020 [citado 10 Feb 2021]; Disponible en: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Acute-Coronary-Syndromes-ACS-in-patients-presenting-without-persistent-ST-segm>
2. Plana S, Puerto M, Fleites A, Montesino D. Tendencias de mortalidad por enfermedades del corazón en la Provincia de Villa Clara. Acta Médica del Centro [Internet]. 2020 [citado 10 Feb 2021];14(3). Disponible en: <http://www.revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1236/1388>
3. Charles D, Robert B. Cateterismo cardíaco. En: Braunwald E. Tratado de cardiología. 10 ed. España: Elsevier; 2016. p. 364-85. T1.
4. Jeffrey P, Kinlay S, Bhatt D. Arteriografía coronaria y estudios de imagen intracoronarios. En: Braunwald E. Tratado de cardiología. 10 ed. España: Elsevier; 2016. p. 392-420. T1.
5. Ferreira J. Actualidad en nefropatía por medio de contraste. nefrollatinoam [Internet]. 2017 [citado 10 Feb 2021];14(2):69–78. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444903217300185?via%3Dihub>
6. Fernández O, Barriales V, Lozano I. Nefropatía inducida por contraste. MedClin (Barc) [Internet]. 2011 [citado 10 Feb 2021];137(2). Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/109/261#:~:text=La%20nefropat%C3%ADa%20inducida%20por%20contraste,y%20la%20enfermedad%20renal%20preexistente>
7. Polanco N, Rodríguez F. Resultados de un programa de detección temprana de nefropatía diabética. Med Int Méx. [Internet]. 2019 [citado 11 Feb 2021];35(2). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662019000200198#:~:text=RESULTADOS%3A,consulta%20general%20de%20pacientes%20diab%C3%A9ticos

8. Hernández A, Soler C, Tamargo T. Daño renal agudo luego del empleo de la coronariografía percutánea: factores de riesgo relacionados. *Medisan* [Internet]. 2017 [citado 11 Feb 2021];21(10). Disponible en: <https://www.medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/1733>.
9. Ramírez A, Aleman L, Villa M, Chávez M, García L, Lavandero S. Autofagia en el sistema cardiovascular: pasado, presente y futuro. *Rev Chil Cardiol.* [Internet]. 2016 [citado 12 Mar 2019];35(3). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602016000300004
10. García M, Gómez Y, Milord Y, Herrera R. Estados emocionales más frecuentes en pacientes convalecientes de un infarto de miocardio y su relación con el estado de salud cardiovascular. *CorSalud.* [Internet]. 2016 [citado 12 Mar 2019];8(1). Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/95/233>
11. López M, Nafeh C, Ramos Y, Padilla K, Valdés J, Gómez J, et al. Factores pronósticos para infarto de miocardio perioperatorio y mortalidad inmediata en pacientes tratados mediante revascularización miocárdica quirúrgica. *CorSalud* [Internet]. 2016 [citado 12 Mar 2019];8(1). Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/93/241>.
12. Rocha R, Lozano O, Romero G. Nivel de conocimientos del paciente sobre el cateterismo cardiaco y presencia de ansiedad y depresión. *Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* [Internet]. 2017 [citado 12 Mar 2019];25(4). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75989>
13. Veas N, Pérez O, Méndez M, Lindefjeld D, Winter J, Martínez A. Angioplastia coronaria ambulatoria seguida de telemonitoreo post alta en pacientes estables. *Rev Chil Cardiol* [Internet]. 2015 [citado 13 Dic 2018];34(2). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602015000200005
14. Rear R, Bell RM, Hausenloy DJ. Contrast-induced nephropathy following angiography and cardiac interventions. *Heart.* [Internet]. 2016 [citado 10 Feb 2021];102(8). Disponible en: <https://heart.bmj.com/content/heartjnl/102/8/638.full.pdf>
15. Fernández D, Grillo J, Pérez H, Rodríguez M, Pimienta R, Acosta C. Evaluación prospectiva del desarrollo de nefropatía inducida por contraste en pacientes con síndrome coronario agudo tratados con angiografía coronaria rotacional vs. Angiografía coronaria convencional: Estudio CINERAMA. *Nefrología.* [Internet]. 2017 [citado 13 Dic 2018];38(2). Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-evaluacion-prospectiva-del-desarrollo-nefropatia-articulo-S0211699517301340>
16. Lasser E, Lang J, Zawadzki Z. Contrast media. Myeloma protein precipitates in urography. *JAMA* [Internet]. 1966 [citado 13 Dic 2018];198(8). Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.198.8.945>
17. McEvoy J, McGeown M, Kumar R. Renal failure after radiological contrast media. *Br Med J.* [Internet]. 1970 [citado 13 Dic 2018];4(5737). Dec 19;4(5737):717-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1820303/pdf/brmedj02167-0033.pdf>
18. Kooiman J, Pasha S, Zondag W, Sijpkens Y. Meta-analysis: Serum creatinine changes following contrast enhanced CT imaging. *Eur J Radiol.* [Internet]. 2012 [citado 13 Dic 2018];81(10). Disponible en: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S0720048X11007984?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0720048X11007984%3Fshowall%3Dtrue&referrer=>
19. Ferreira J. Actualidad en nefropatía por medio de contraste. *Nefrolatinoam.* [Internet]. 2017 [citado 9 Dic 2018];14(2). Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-nefrologia->

[latinoamericana-265-articulo-actualidad-nefropatia-por-medio-contraste-S2444903217300185](#)

20.Ledit R, Ballester S, Belloso W. Consenso: Utilización de medios de contraste radiológicos vasculares. Arch Alerg Inmunol Clin [Internet]. 2012 [citado 9 Dic 2018];43(10). Disponible en:

<https://www.researchgate.net/publication/323897334> Consenso Utilizacion de Medios de Contraste Radiologicos Vasculares Diciembre 2008-2012 Parte 1

21.Castelo X, Reina Y, Guevara G, Martínez A, Hechavarría S, García J. Nefropatía inducida por contraste en la cardiología intervencionista. Rev. cuba. cardiol. cir. cardiovasc [Internet]. 2017 [citado 11 Feb 2021];23(3). Disponible en:

http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/703/html_97

22.Chalikias G, Drosos I, Tziakas D. Contrast-induced acute kidney injury: An update. Cardiovasc Drugs Ther. [Internet]. 2016 [citado 9 Dic 2018];30(2). Disponible en:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1179546819878680>

23.Romero T. Adherencia al tratamiento antihipertensivo: ¿por qué aún no despega, y en qué medida influye en el control de la Presión Arterial? Rev Chil Cardiol [Internet]. 2014 [citado 9 Dic 2018];33(10). Disponible en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602014000300007

24.Eng J, Wilson R, Subramaniam R, Zhang A, Suarez-Cuervo C, Turban S, et al. Comparative effect of contrast media type on the incidence of contrast-induced nephropathy a systematic review and meta-analysis. Ann Intern Med [Internet]. 2016 [citado 10 Feb 2021];164(6). Disponible en: <https://www.acpjournals.org/doi/full/10.7326/M15-1402>

25.Aldrete J, Chiquete E, Rodríguez J, Rincón R. Mortalidad por enfermedad renal crónica y su relación con la diabetes en México. Med Int Méx [Internet]. 2018 [citado 11 Feb 2021];34(4). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2018/mim184d.pdf>

26.Rear R, Bell R, Hausenloy D. Contrast-induced nephropathy following angiography and cardiac interventions. Heart. [Internet]. 2016 [citado 9 Dic 2018];102(8). Disponible en: <https://heart.bmj.com/content/heartjnl/102/8/638.full.pdf>

27.Castelo X, Reina Y, Guevara G, Martínez A, Hechavarría S, García J. Nefropatía inducida por contraste en la cardiología intervencionista. Rev. cuba. cardiol. cir. cardiovasc [Internet]. 2017 [citado 11 Feb 2021];23(3). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubcar/cc-2017/cc-173d.pdf>

28.Ponikowski P, Voors A, Anker S, Bueno H, Cleland J, Coats A. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2016 [citado 9 Dic 2018];62(12). Disponible en: <https://sahta.com/docs/secciones/guias/guiaEscInsuficienciaCardiaca.pdf>

29.Ribelles R, Sánchez M, Guilabert P. Contrastes yodados de utilización en Radiología. Radiología. [Internet]. 2014 [citado 9 Dic 2018];56(S1). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833814000927>

30.Bonadio B, Fram D, Taminato M, Sayad R, Belasco A, Aparecida D. Insuficiencia renal aguda después de un examen con contraste entre personas de edad avanzada. Rev Latino-Am Enfermagem. [Internet]. 2014 [citado 11 Feb 2019];22(4). Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692014000400637&script=sci_arttext&tlng=es

31. Chalikias G, Drosos I, Tziakas N. Contrast-induced acute kidney injury: an update. *Cardiovasc Drugs Ther* [Internet]. 2016 [citado 11 Feb 2019];30:215–28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26780748/>
32. Tirado M, Cataño L, Prieto F. Factores asociados a la nefropatía inducida por contraste en pacientes hospitalizados a quienes se les realizó tomografía axial computarizada. *Rev. Colomb. Nefrol* [Internet]. 2018 [citado 10 Feb 2021];5(2). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2500-50062018000200118&lng=es&nrm=is
33. García R, Hernández M, Aroche R, Obregón A. Nefropatía inducida por contraste. *CorSalud* [Internet]. 2016 [citado 11 Feb 2021];8(2). Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/109/261>
34. Garrido F, Rivera S, Pesenti J, Riquelme C, Huete A. Medios de contraste intravascular en tomografía computada y resonancia magnética: lo que el clínico necesita. *Arsmedica* [Internet]. 2020 [citado 10 Feb 2021];45(1). Disponible en: <https://arsmedica.cl/index.php/MED/article/download/1625/1457/6636>

Conflicto de intereses.

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses para la publicación del artículo.

Citar como: Vasallo Jiménez Y, Hernández González A, Luperón Loforte D, Rodríguez Blanco S. Nefropatía inducida por contraste posterior a la angioplastia coronaria transluminal percutánea. *Medimay* [Internet]. 2021 [citado: fecha de acceso]; 28(2):273-84. Disponible en: <http://www.revcmhhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/1664>

Contribución de autoría.

Participación según el orden acordado por cada uno de los autores de este trabajo.

Autor

Dra. Yenisleidy Vasallo Jiménez

DrC. Alberto Hernández González

Dra. Daisy Luperón Loforte

Dr. Suilbert Rodríguez Blanco

Contribución

Conceptualización, investigación, visualización, redacción (borrador inicial, revisión y edición).

Investigación.

Investigación, visualización.

Conceptualización.

Este artículo se encuentra protegido con [una licencia de Creative Commons Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional](#), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos, siempre que mantengan el reconocimiento de sus autores.

