

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA DE RESIDENTADO MEDICO Y ESPECIALIZACION



**FACTORES ASOCIADOS A NEFROPATIA POR CONTRASTE EN
PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO CARDIACO
HOSPITAL ALBERTO SABOGAL SOLOGUREN 2019 - 2021**

**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR AL TITULO
DE ESPECIALISTA EN NEFROLOGIA.**

PRESENTADO POR INGRID MARIA DEZA VILLAVICENCIO

ASESOR

Manuel Llaro Sanchez, nefrólogo

LIMA-PERÚ 2021

Índice

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	1
1.3 Objetivos	1
1.4 Justificación	2
1.5 Limitaciones	2
1.6 Viabilidad	3

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación	3
2.2 Bases teóricas	7
2.3 Definiciones conceptuales	18
2.4 Hipótesis	19

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño	
3.2 Población y muestra	19
3.3 Operacionalización de variables	19
3.4 Técnica y Método de trabajo	23
3.5 Técnicas para el procesamiento de la información	23
3.6 Aspectos éticos	24

CAPÍTULO IV RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1 Recursos	24
4.2 Cronograma	24
4.3 Asignación de Recursos	25

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

1. Matriz de consistencia
2. Instrumentos de recolección de datos

CAPITULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1 Descripción de la realidad problemática:

Los procedimientos de intervencionismo coronario han aumentado en el mundo y en nuestro medio, y con esto los eventos adversos asociados a estas intervenciones. Por lo anterior es de gran interés el estudio de la nefropatía asociada a medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco.

Según un estudio a nivel latinoamericano se establece que la NIC es una de las primeras causas de Falla renal Aguda en pacientes hospitalizados alcanzando 10 a 15% de los casos en pacientes de bajo riesgo y un porcentaje superior en pacientes de moderado a alto riesgo.

Determinar los factores de riesgo asociado a esta patología permiten diseñar estrategias eficaces de prevención, según describe Baber, J. y Novak, J. siendo esto uno de los principales motivos por los que se realizó este estudio.

En hospital Alberto Sabogal Sologuren de Lima-Perú, se requiere determinar los factores riesgo para desarrollar Nefropatía por contraste y con ello establecer protocolo de acción para prevenir esta consecuencia.

1.2 Formulación del problema

¿Qué factores están asociados al desarrollo de Nefropatía por contraste en pacientes sometidos a Cateterismo Cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 -2021?

1.3 Objetivos

1. Objetivo general

Determinar los factores asociados a Nefropatía por contraste en pacientes que van a Cateterismo Cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021.

2. Objetivo específico

- Determinar las características epidemiológicas de los pacientes que desarrollan nefropatía por contraste, posterior a

Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021.

- Determinar si las comorbilidades (Diabetes Mellitus 2, Enfermedad Renal Crónica, Falla cardiaca con FeVI reducida, Anemia y Cáncer) influyen en el desarrollo de Nefropatía por contraste en los pacientes sometidos a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021.
- Determinar el volumen de contraste mínimo que influye en el desarrollo de nefropatía por contraste en pacientes sometidos a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021.
- Determinar si el uso de Metformina influye en el desarrollo de Nefropatía por contraste en pacientes sometidos a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021.
- Determinar si el motivo del cateterismo cardiaco influye en el desarrollo de Nefropatía por contraste del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021.

1.4 Justificación

NIC es responsable de aproximadamente el 10% de toda la insuficiencia renal iatrogénica y es la tercera causa más común de insuficiencia renal adquirida en hospitalización. La incidencia en la población general con función renal normal es de (0-5%); sin embargo, en pacientes con función renal alterada aumenta hasta un 12-27%). En nuestro medio estas cifras son desconocidas.

Además, los procedimientos que más se asocian a la NIC son las PCI, siendo más frecuente en la PCI de urgencia que en la electiva. Por fortuna, el porcentaje de pacientes que luego de una PCI desarrollan una nefropatía que requiera diálisis es muy bajo, < 1%. ¹

Por lo tanto, esta patología cobra importancia en el ámbito de la cardiología: ya que significa el aumento de costos y estancia hospitalaria, por lo que conocer su incidencia ayudará a enfocar los pacientes en riesgo en los que se podrá disminuir otros factores

precipitantes de fallo renal.

1.5 Limitaciones

Los estudios de casos y controles no están exentos de limitaciones, existe la posibilidad de sesgo de información durante la recolección de datos, ya que las historias clínicas al ser llenadas por múltiples profesionales pueden haber omitido datos relevantes o llenadas de forma incorrecta. Otra limitación es que no se establecerá una relación causa efecto al ser un trabajo no experimental, solo se establecerá relación existente.

1.6 Viabilidad

El hospital Alberto Sabogal autorizó el estudio, el servicio de Cardiología, se accederá al archivo de historias clínica del IGSS para recolección de datos. Con la ejecución de esta esta investigación no se causará daño a ningún individuo, al contrario, se desea contribuir en la prevención de la nefropatía por contraste, con la identificación de los factores asociados a esta enfermedad.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Con la descripción de la nefropatía por contraste post intervención coronaria percutánea se buscó identificar los factores de riesgo y organizarlos en un score que permita prevenir falla renal en pacientes proclives a ésta. Es así como el primer intento se desarrolló en Nueva York, donde se utilizó la regresión logística multivariada en 8357 pacientes, en función de la razón de probabilidades. Se asignó un entero ponderado a ocho variables identificadas (hipotensión, balón intraaórtico, insuficiencia cardíaca congestiva, enfermedad renal crónica, diabetes, edad mayor de 75 años, anemia y volumen de contraste); la suma de los enteros fue una puntuación de riesgo total que establecía el riesgo en bajo, moderado, alto y muy alto para

cada paciente².

Posteriormente, en Italia se desarrolló una herramienta diagnóstica similar, pero específica para procedimientos electivos. Consideraron características basales de 1218 pacientes y se identificaron siete marcadores: edad de al menos 73 años, diabetes mellitus, fracción de eyección del ventrículo izquierdo 45% o menos, valor de creatinina sérica basal al menos 1,5 mg/dl, aclaramiento de creatinina basal 44 ml/min o menos, creatinina pos-hidratación mayor al valor de creatinina pre-hidratación y un procedimiento realizado en las últimas 72 h. Se evaluó con un total de 14 puntos definiendo bajo riesgo menor a 3 y alto riesgo mayor a 9 con buena correlación estadística; Sin embargo, se reconoce la menor población, pero se destaca el uso de variables individuales del paciente que serían las más sensibles de corregir y por ende de disminuir el riesgo³.

En el escenario agudo destacó la importancia de la relación del volumen de contraste utilizado y la función renal medida por la tasa de filtrado glomerular. Esto fue estudiado en China en 277 pacientes, en los que se concluye que una relación mayor a 2.39 se asocia a OR 4.2 siendo estadísticamente significativo. Este estudio tiene severas limitaciones ya que se realizó en un solo centro y en un pequeño grupo de pacientes. En segundo lugar, el eGFR no se midió directamente y se calculó utilizando la ecuación MDRD modificada. En tercer lugar, hubo algunas limitaciones en la obtención de datos sobre las condiciones de referencia reales de los pacientes antes de la PCI debido a la inestabilidad hemodinámica. Sin embargo, aporta la posibilidad de cálculo de dosis máxima de contraste previa al procedimiento y la importancia de identificar aquellos pacientes que hayan recibido dosis altas y que podrían requerir medidas profilácticas de NIC⁴.

Con el advenimiento de la tecnología, también se logró desarrollar un modelo computacional predictor de riesgo en el que inicialmente se evalúan 46 variables clínicas y laboratoriales antes del procedimiento, de las cuales se determinan las 15 con mayor relevancia y cuya calificación se agrupa en categorías de bajo, intermedio y alto riesgo.

Este modelo comprendió 68,573 procedimientos de PCI realizados en 46 hospitales entre enero de 2010 y junio de 2012 en Michigan y actualmente está disponible en <https://bmc2.org/calculators/cin>. Este algoritmo de predicción de riesgo puede resultar útil tanto para la toma de decisiones clínicas de cabecera como para el ajuste de riesgos para la evaluación de la calidad⁵.

Se realizó una revisión retrospectiva de la historia clínica de 513 pacientes hospitalizados que se sometieron a cateterismo cardíaco entre junio y diciembre de 2014, de los cuales se excluyeron 38 pacientes con enfermedad renal terminal y 57 pacientes sin creatinina pre-procedimiento. Se registró la concentración de creatinina sérica antes del procedimiento y cada día durante 3 días después del procedimiento. La NIC se definió como un aumento de la concentración de creatinina sérica en $\geq 25\%$ o $\geq 0,5$ mg / dL desde el valor previo al procedimiento dentro de las 72 horas posteriores a la exposición al contraste. Se incluyó en el estudio a un total de 418 pacientes (edad media: $69,1 \pm 13,8$ años, 55% varones). La incidencia media de NIC fue del 3,7% (n = 16). La NIC representó una mayor duración de la hospitalización, un ingreso más prolongado a la unidad de cuidados intensivos, la necesidad de hemodiálisis y una mayor mortalidad. La incidencia de NIC fue mayor en presencia de fibrilación auricular (FA) preexistente, insuficiencia cardíaca congestiva (ICC) y enfermedad renal crónica (ERC). Cuando se probó mediante análisis univariante, la incidencia de NIC fue del 13,8% en el grupo de FA, del 8,6% en el grupo de ICC y del 8,9% en el grupo de ERC, en comparación con el 2,3%, 1,9 % y 2,4% en ausencia de FA, ICC y ERC preexistentes, respectivamente. ⁶

La tendencia en el desarrollo de scores había sido incluir la mayor cantidad de variables para así mejorar la predicción estadística; sin embargo, en esta tarea, se fue perdiendo la simplicidad y la importancia de los factores individuales del paciente. Contrariamente a lo ya hecho, apareció un nuevo escore desarrollado en Grecia con 488 pacientes, en el que se planteaban 5 variables: Daño renal preexistente, uso de metformina, historia de PCI previo, enfermedad

arterial periférica y volumen de contraste mayor a 300 ml. Los pacientes se clasificaron en dos grupos de alto ($\geq 20\%$) y bajo riesgo ($\leq 20\%$) correspondientes a la puntuación de riesgo de 2 y ≤ 2 respectivamente. Los pacientes con alto puntaje de riesgo se asociaron con un mayor riesgo de desarrollar NIC con OR 9,34; IC del 95%: 4,83 a 18,01⁶. Posteriormente, se validó prospectivamente el rendimiento diagnóstico en una gran cohorte internacional multicéntrica de 2882 pacientes sometidos a ICP urgente o electiva, demostrando una mayor capacidad discriminativa respecto a los scores previamente publicados⁷.

En la prevención del NIC se han realizado diversos estudios empleando terapias, en el siguiente metaanálisis se incluyeron dieciséis ECA con 4432 casos se compararon el efecto de combinar el uso de N- acetilcisteína y bicarbonato de sodio con el uso individual de nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco intervención coronaria percutánea e se identificaron mediante búsquedas en bases de datos que incluyen Pubmed, Embase, Cochrane Library y Web of Science sin tiempo y limitación de idioma. Se demostró que la combinación del uso de N- acetilcisteína y bicarbonato de sodio, no fue significativamente superior al método de uso individual en la prevención de NIC después de un cateterismo cardíaco y una intervención coronaria percutánea.

8

Se han investigado otras terapias de prevención de nefropatía por contraste, se realizó un ensayo controlado, aleatorizado, en paralelo, doble ciego: El desarrollo de NIC se produjo a las 48 o 72 h posteriores al procedimiento. Se midieron y compararon los cambios de creatinina sérica (SCr), eGFR y Cys-C dentro de las 72 h posteriores al procedimiento. Se estableció un modelo animal de lesión renal aguda (IRA) inducida por medio de contraste (CM) in vivo, y se administró por vía oral CoQ10 más TMZ para evaluar su efecto protector renal, se inscribieron 150 pacientes con insuficiencia renal. La NIC se produjo en 21 (14,00%) de los 150 pacientes, 72 h después

del procedimiento, la incidencia de NIC fue significativamente menor en el grupo de CoQ10 más TMZ en comparación con el grupo de control, no se observaron efectos secundarios.⁹

En los marcadores utilizados para nefropatía inducida por contraste en un estudio midieron la NGAL plasmática y la cistatina C al ingreso, antes de cualquier exposición al contraste, en 701 pacientes no seleccionados con Infarto de miocardio por elevación de segmento. Las asociaciones entre las concentraciones de biomarcadores y la incidencia de nefropatía inducida por contraste (evaluada a las 48 h), la necesidad de hemodiálisis al año y la mortalidad por todas las causas al año se evaluaron mediante análisis de regresión logística y el área de características operativas del receptor bajo el análisis de la curva. En esta cohorte de pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST tratados mediante intervención coronaria percutánea primaria, la NGAL plasmática y la cistatina C no aportaron valor adicional con respecto a la predicción de Nefropatía Inducida por contraste en comparación con factores de riesgo conocidos como la creatinina basal.⁹

2.2 Bases teóricas

Definición

La Nefropatía inducida por contraste ocurre en menos del 1% de la población general ocurre hasta en un 5% de los pacientes hospitalizados que presentan una función renal normal antes de la inyección de medio de contraste.³

Y en más del 5% de pacientes con Enfermedad renal crónica y si se asocia Diabetes Mellitus en cifras cercanas al 20 %.

La incidencia de lesión renal aguda asociada a contraste en pacientes con cáncer es mayor que en la población general. En una serie de pacientes daneses que incluyó 37.267 pacientes con cáncer, el riesgo de presentación de lesión renal aguda en el primer año del diagnóstico fue del 17.5%.³

Un estudio con pacientes de al menos 20 años sometidos a intervención coronaria percutánea entre mayo de 2005 y julio de 2009,

1.041 fueron elegibles para el análisis. Su edad promedio fue de 62.7 años. Se registró lesión renal aguda asociada a contraste en 148 pacientes, de los cuales 80 tuvieron una recuperación parcial o completa de la función renal en 1 mes, mientras que la función renal permaneció sin cambios en los 68 pacientes restantes. Las características basales no difirieron entre los dos subgrupos, Los pacientes con daño renal persistente tuvieron la tasa más alta de muerte, diálisis o ingreso hospitalario debido a eventos cardiovasculares (42.1%), que se disminuyó a 22.9% en aquellos con lesión renal aguda transitoria. Sin embargo, incluso esta tasa fue significativamente más alta que la observada en pacientes sin lesión renal aguda (16,7%).¹⁰

Uno de las razones que han llevado a un mayor uso seguro de los contrastes es la propia evolución de estos en tres generaciones, desde los contrastes originales, de alta osmolaridad (5-8 veces superior a la del plasma) cuyos efectos adversos a nivel cardiaco, renal, y otros órganos, a contrastes más seguros como los denominados de baja osmolaridad (cuya osmolaridad en realidad es 2-3 veces la del plasma); y los más recientes basados en dímeros no iónicos (iodixanol), que permiten conseguir formulaciones isoosmolares, es decir con la misma osmolaridad que el plasma en las distintas concentraciones de yodo.

Usando datos de un registro prospectivo de un solo centro de pacientes después de un infarto agudo de miocardio, encontraron que la lesión renal aguda inducida por contraste transitoria, después de la intervención coronaria percutánea aumenta el riesgo de muerte, diálisis y admisión para eventos cardiovasculares.

La lesión renal aguda por contraste yodado se define por la elevación en la creatinina sérica de al menos 0.3 mg/dl a las 48 horas o 50 % por encima de la basal durante los siguientes siete días o por reducción de volumen urinario menos de 0,5 ml/kg/h durante 6 horas.¹⁰

Fisiopatología de la NIC

La patogenia de CIN no es clara. Estudios in vitro y en los animales sugieren que CIN se debe a una combinación de lesión tóxica e isquémica a las células tubulares renales.

La lesión tubular proximal y distal ocurre en el momento del contacto con el medio de contraste y parece ser debido a una interacción de vasoconstricción intrarrenal, hipoxia medular, y muerte celular tubular directa⁸.

La duración de la exposición a un agente de contraste se relaciona con la extensión de los efectos citotóxicos y la cantidad de daño de las células tubulares renales. La fisiopatología propuesta de CIN requiere una revisión de la vasculatura renal. El riñón está compuesto por un estimado de 1 millón de nefronas con un lecho vascular renal de alta resistencia debido a que sus vasos capilares son más largos que el promedio.¹⁰

El flujo sanguíneo renal es único: Las arteriolas aferentes y eferentes controlan la sangre que fluye a través de los capilares renales y la filtración glomerular se debe a un equilibrio de 3 fuerzas: presión osmótica, presión hidrostática, y, la más importante, presión capilar glomerular. La presión osmótica (15 mm Hg) e hidrostática (30 mm Hg) están influenciados por la concentración de proteínas, mientras que la presión capilar glomerular (55 mm Hg) es controlada por constricción y dilatación de los aferentes y eferentes vasos⁹.

El mecanismo exacto y todas las interacciones de los factores involucrados en la patogénesis de la NIC no se conocen del todo. En resumen, las teorías dominantes se basan en:

Efectos citotóxicos directos del MC, que favorece fenómenos de inhibición de reabsorción tubular de proteínas, vacuolización, apoptosis y necrosis. Todo esto es mediado por los efectos de los ROS anteriormente mencionados, que causan estrés oxidativo y activación de citosinas proinflamatorias por este mecanismo.

Hay una precipitación de cristales favorecida en las células tubulares. Hipoxia medular renal como consecuencia de un desequilibrio en moléculas vasoactivas con un predominio de vasoconstricción (adenosina y endotelina) y disminución de vasodilatadores (óxido

nítrico y prostaglandinas), lo cual genera una cascada oxidativa que termina en injuria hipóxica a los túbulos renales y pérdida de nefronas¹¹.

La inyección intravascular de medios de contraste radiográficos yodados va seguida de una respuesta bifásica renal hemodinámica inmediata: en primer lugar, una vasodilatación renal rápida y corta con un aumento del flujo sanguíneo renal (RBF) seguida de una vasoconstricción prolongada con un aumento de las resistencias vasculares intrarrenales y una reducción en total RBF. Los vasos extrarrenales sufren una vasoconstricción transitoria seguida de una disminución estable de las resistencias vasculares periféricas.

Estos cambios hemodinámicos provocan una disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) y una isquemia renal, especialmente en la médula renal. La médula externa, incluso en condiciones fisiológicas normales, recibe poco oxígeno (debido a su distancia de los vasos rectos descendentes) a pesar de su alto consumo local de oxígeno debido a la importante reabsorción tubular activa en los segmentos S3 de los túbulos renales proximales y en la rama ascendente gruesa medular de las asas de Henle que se encuentran aquí. Las prostaglandinas, el óxido nítrico (NO) y la adenosina ajustan continuamente la actividad de transporte tubular medular al suministro limitado de O₂ disponible, mejorando el flujo sanguíneo regional y regulando a la baja el transporte tubular. Los defectos en uno o más de estos mecanismos protectores causarán hipoxia medular. Los cambios hemodinámicos inducidos por los medios de contraste harán que la hipoxia medular sea bastante grave.⁶

Sin embargo, los medios de contraste radiográficos también inducen una diuresis osmótica que aumenta el suministro de líquido y la consiguiente reabsorción tubular en la rama ascendente de las asas de Henle, lo que aumenta la necesidad de energía y el consumo de O₂: el resultado será un empeoramiento de la hipoxia medular.⁶

La hipoxia medular provoca la formación de especies reactivas de oxígeno (ROS) que pueden ejercer una lesión endotelial tubular y

vascular directa y podrían intensificar aún más la hipoxia del parénquima renal en virtud de la disfunción endotelial.⁶

La reacción entre el anión superóxido ROS y el óxido nítrico conduce a la formación del peroxinitrito oxidante más potente, que puede causar más daño a las células endoteliales.

La inyección de medios de contraste yodados aumenta la producción de ROS y el estrés oxidativo renal que, a su vez, media el daño a las membranas celulares que conduce a la apoptosis y necrosis celular, particularmente en las extremidades ascendentes gruesas de la médula y en los segmentos S3 de los túbulos renales proximales de la médula externa.⁶

Además, los medios de contraste yodados también poseen una propiedad citotóxica directa sobre las células endoteliales y tubulares renales, lo que conduce a la apoptosis y la necrosis. La inyección intravascular de agentes de contraste provoca un daño endotelial directo que se ha observado mediante microscopía electrónica de barrido: encogimiento celular, protrusión nuclear, fenestración de la capa endotelial y formación de microvellosidades en la membrana y apoptosis celulares.¹⁰

Factores asociados a nefropatía por contraste

- Género

Lucreziotti et al 59 publicaron los resultados de un estudio destinado a evaluar el impacto potencial de las diferencias de género en el riesgo de desarrollar nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a intervención percutánea por infarto de miocardio con elevación del segmento total, se inscribieron 323 pacientes y todos recibieron iodixanol como medio de contraste. El sexo femenino se asoció con una mayor probabilidad de desarrollar nefropatía inducida por contraste (OR: 2,49; IC del 95%: 1,22-5,07) en comparación con el sexo masculino.¹²

- Edad

Song y colaboradores realizaron una revisión de la literatura para

determinar la incidencia de nefropatía inducida por contraste (NIC) en pacientes ancianos. Se identificaron veintidós estudios con 186.455 pacientes. La incidencia combinada de NIC fue del 13,6% en 67.831 pacientes mayores de 65 años. La razón de posibilidades agrupada de NIC en los ancianos fue de 2,55. La alta incidencia de NIC en los ancianos fue constante en los diferentes subgrupos de vías de administración; grupo de medio de contraste intravenoso, que reciben medio de contraste intravascular en el ámbito hospitalario. Concluyeron que los pacientes de edad avanzada tienen un mayor riesgo de desarrollar NIC.¹²

- Índice de masa corporal

Asif y colaboradores en un estudio prospectivo de un solo centro, se investigó que factores están implicados en la NIC en pacientes con enfermedad arterial periférica debida a una angiografía. La creatinina sérica se midió antes, 1, 2 y 7 días después de la angiografía. También consideraron el estadio de enfermedad renal crónica de los pacientes al ingreso y a las 48 horas poscontraste. Todos los pacientes recibieron 500 ml de solución salina normal antes y después de la angiografía y un medio de contraste de baja osmolalidad. 6 de 94 pacientes desarrollaron NIC: 1 requirió diálisis y 1 murió en parte debido a insuficiencia renal. Solo 2 factores se asociaron con NIC: índice de masa corporal (IMC; $p = 0,019$) y función renal ($p = .001$); 4 de 6 pacientes con NIC eran obesos (IMC ≥ 30) y solo 2 no eran obesos ($P = 0,0092$). La diabetes, el volumen de contraste y la edad no fueron factores de riesgo significativos. Sus resultados confirman que la insuficiencia renal aumenta el riesgo de NIC. Hasta donde sabemos, se informa por primera vez con este estudio que la obesidad puede ser un factor de riesgo de NIC.¹³

- Motivo del Cateterismo Cardiaco

Donahue et al 60 evaluaron el riesgo de nefropatía inducida por contraste asociada con la colocación de stents en la arteria carótida. El estudio incluyó a 126 pacientes con enfermedad renal crónica

expuestos al iodixanol. Los autores encontraron que las variaciones hemodinámicas como la hipotensión se asociaron con un mayor riesgo de desarrollar nefropatía inducida por contraste (OR: 4,01; IC del 95%: 1,07-15,03). Ranucci y col. publicaron los resultados de un estudio destinado a evaluar el riesgo de nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a angiografía y cirugía cardíaca el mismo día. El estudio incluyó a 4.440 pacientes expuestos a iobitridol o iodixanol. Los autores encontraron que realizar la cirugía el mismo día de la angiografía se asoció con un mayor riesgo de desarrollar nefropatía inducida por contraste (OR: 1,58; IC del 95%: 1,04–2,40).¹⁴

Marenzi et al publicaron los resultados de un estudio observacional destinado a evaluar la incidencia, los predictores clínicos y el resultado de la nefropatía inducida por contraste en 208 pacientes que se sometieron a una intervención coronaria percutánea primaria por infarto agudo de miocardio. El estudio encontró una incidencia de desarrollar nefropatía inducida por contraste del 19% (40/208 pacientes). Edad mayor de 75 años (OR: 5,28; IC del 95%: 1,98-14,05), tiempo hasta la reperusión (OR: 2,51; IC del 95%: 1,01-6,16), volumen del medio de contraste (OR: 2,80; IC del 95%: 1,17– 6,68), y el uso de bomba de balón intraaórtico (OR: 15,51; IC del 95%: 4,65 a 51,64) fueron factores de riesgo para desarrollar nefropatía inducida por contraste.¹⁴

- Volumen del contraste

El volumen del medio de contraste como factor de riesgo de nefropatía inducida por contraste

En total, cuatro estudios investigaron el papel del volumen del medio de contraste yodado como factor de riesgo de nefropatía inducida por contraste. Bianchi et al evaluaron el impacto del volumen del medio de contraste y el intervalo de tiempo entre la angiografía y el cateterismo cardíaco sobre el riesgo de desarrollar nefropatía inducida por el contraste entre los pacientes pediátricos con trastornos congénitos del corazón. El estudio incluyó a 277 pacientes

pediátricos expuestos a iomeprol. Los autores encontraron que el volumen del medio de contraste era un factor de riesgo importante para la nefropatía inducida por contraste.¹⁴

Marenzi y col. investigaron la asociación entre el volumen de contraste absoluto, ajustado por peso y creatinina, con la probabilidad de desarrollar nefropatía inducida por contraste en 561 pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST que recibieron iomeprol o iohexol para intervención coronaria percutánea. Este estudio encontró que la probabilidad de desarrollar nefropatía inducida por contraste aumentó con el aumento del volumen del medio de contraste.¹⁵

Ando et al publicó los resultados de un estudio que tenía como objetivo investigar si la evaluación compuesta de las variables previas al procedimiento y el volumen de contraste ajustado por función renal podían predecir mejor el riesgo de nefropatía inducida por contraste en una población de 470 pacientes con miocardio agudo con elevación del segmento ST sometidos a tratamiento percutáneo de intervención coronaria. Los medios de contraste investigados fueron iomeprol y iopromida. Los autores encontraron que el volumen de contraste ajustado por función renal era un factor de riesgo para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste en la población de estudio. Además, los autores encontraron que una cantidad total de medio de contraste restringida a 2,5 veces la tasa de filtración glomerular estimada basal debe considerarse el umbral a no superar en pacientes que se han sometido a una intervención coronaria percutánea.

- Antecedente de Diabetes Mellitus tipo 2

Marenzi et al publicaron los resultados de un estudio de cohorte prospectivo destinado a evaluar la relación entre la hiperglucemia y el riesgo de nefropatía inducida por contraste en 780 pacientes con infarto de miocardio con elevación del segmento ST que recibieron iomeprol durante la intervención coronaria percutánea. Los autores encontraron que los pacientes con hiperglucemia tenían un 2,33 (IC

del 95%: 1,66–3,29) mayor riesgo de desarrollar nefropatía inducida por contraste y tenían peores resultados hospitalarios que los pacientes sin hiperglucemia.¹⁴

- Anemia

Niveles bajos de hemoglobina como factor de riesgo de nefropatía inducida por contraste

En un estudio de cohorte prospectivo realizado por Morabito et al. 585 pacientes a los que se les realizó una coronariografía diagnóstica o intervencionista se encontraron que un nivel bajo de hemoglobina y un volumen de medio de contraste eran factores de riesgo para la nefropatía inducida por iomeprol / iopromida. Se inscribieron un total de 599 pacientes no diabéticos, de los cuales 313 cumplieron los criterios de Síndrome Metabólico y 286 se incluyeron en el grupo de control. Se evaluó a los pacientes para determinar el desarrollo de NIC después de una ICP electiva. Se evidenció que el factor de riesgo más importante de NIC es la disfunción renal basal. Los pacientes con TFG al inicio bajo también tenían el mayor riesgo de NIC en el presente estudio.¹⁶

Muchos estudios han encontrado que la Diabetes Mellitus (DM) es un factor de riesgo independiente de NIC. 5,15,30 Toprak et al demostraron que, en pacientes con insuficiencia renal preexistente, la Diabetes Mellitus aumentaba de forma independiente el riesgo de desarrollar NIC y la necesidad de diálisis en comparación con los estados pre-DM y de ayuno normal, 31 mientras que Berns mostró que la incidencia de NIC en diabéticos aumentaba si la creatinina sérica es más de 4.0 mg% en comparación con 2 a 4 mg%. Claramente, existe un efecto sinérgico de la diabetes y la insuficiencia renal preexistente.¹⁷

Asif et al. Se reclutó un total de 94 pacientes consecutivos. Seis pacientes desarrollaron NIC: 1 requirió diálisis y 1 murió en parte debido a insuficiencia renal. De los 94 pacientes, 45 se sometieron a

procedimientos de intervención infrainguinal y 8 aortoiliacos (angioplastia / colocación de stents) este estudio es el primero en identificar la obesidad como factor de riesgo de NIC. Solo se puede especular sobre cuáles podrían ser las razones: tal vez el contraste o los metabolitos nefrotóxicos se retengan en la grasa corporal durante más tiempo; es bien sabido que los volúmenes de distribución, unión y eliminación de los medicamentos son impredecibles en pacientes obesos. La incertidumbre no se ve ayudada por el hecho de que no comprendemos completamente el mecanismo involucrado en CIN. Las teorías se centran en la hipoxia medular externa con el subsiguiente estrés oxidativo y reparación, quizás a través de la generación de radicales libres de oxígeno.¹⁸

- Antecedente de Cáncer

El riesgo de NIC en pacientes con cáncer puede verse agravado por la edad avanzada, la deshidratación y la coadministración de fármacos quimioterápicos nefrotóxicos. Por lo tanto, la identificación de los pacientes con riesgo de NIC es importante para evitar complicaciones potencialmente graves relacionadas con el deterioro agudo de la función renal. La TFG estimada es un determinante más preciso de la función renal que el nivel de creatinina sérica y puede identificar mejor a los pacientes con riesgo de NIC. Las posibles opciones para los pacientes en riesgo de NIC incluyen la consideración de una prueba alternativa que no requiera la administración de medio de contraste intravascular, hidratación antes y después del procedimiento de imagen, y reducción de la dosis de medio de contraste si es posible. La administración de fármacos nefrotóxicos debe interrumpirse durante al menos 24 h antes de la exploración por imágenes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la administración de medio de contraste yodado intravascular no está contraindicada en pacientes con riesgo de NIC.¹⁹

- Uso de Metformina

En un estudio unicéntrico, aleatorizado y observacional que incluyó a 268 pacientes sometidos a Angiografía coronaria electiva (CAG)

electivo con una tasa de filtración glomerular estimada de $> 60 \text{ ml / min / } 1,73 \text{ m}^2$. De estos pacientes, 134 continuaron el tratamiento con metformina durante la angiografía, mientras que 134 lo interrumpieron 24 h antes del procedimiento. La NIC se definió como un aumento relativo del 25% en los niveles de creatinina sérica desde la línea de base o un aumento de $0,5 \text{ mg / dl}$ en el valor absoluto que se midió 48 h después de la CAG. Se realizó un análisis de regresión logística para identificar predictores independientes de CIN y LA después de CAG, ambos grupos fueron comparables en términos de datos demográficos y de laboratorio. Los resultados fueron que la NIC a las 48 h fue del 8% (11/134) en el grupo de continuación de metformina y del 6% (8/134) en el grupo de suspensión de metformina ($p = 0,265$).²⁰

- Antecedente de Falla cardiaca con FEVI disminuida

En un estudio por Wang y colaboradores se analizaron 1.647 pacientes con IC (New York Heart Association [NYHA] o clase Killip > 1) sometidos a CAG o intervención, incluidos 207 (12,57%) pacientes con FEVI reducida (ICFr), 238 (14,45%) con FEVI de rango medio (HFmrEF) y 1.202 (72,98%) con FEVI conservada (HFpEF). La NIC se definió como un aumento absoluto de $\geq 0,5 \text{ mg / dl}$ o un aumento relativo de $\geq 25\%$ de la creatinina sérica basal dentro de las 48 a 72 h posteriores a la exposición al medio de contraste. Se realizaron análisis de regresión logística multivariable y de regresión de riesgos proporcionales de Cox para identificar la asociación entre la FEVI, la NIC y la mortalidad a largo plazo, respectivamente. Los resultados mostraron en general que 225 pacientes (13,7%) desarrollaron NIC. Los individuos con FEVI más baja tenían más probabilidades de desarrollar NIC, además se evidenció que en pacientes con IC sometidos a CAG o intervención, la IC avanzada se asoció con un mayor riesgo de NIC. y la FEVI reducida fue un predictor independiente de mortalidad a largo plazo después de un cateterismo cardíaco.²¹

- Antecedente de Enfermedad renal crónica

El deterioro agudo de la función renal debido a la administración de

medios de contraste es una complicación bien reconocida después de la angiografía coronaria, particularmente en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) preexistente. Estudios previos han demostrado que entre el 12% y el 14% de los pacientes que desarrollan insuficiencia renal aguda durante la hospitalización lo hacen después de procedimientos que implican contraste radiográfico.

La nefropatía inducida por contraste (NIC), también llamada lesión renal aguda inducida por contraste (LRA), se asocia con una mayor utilización de recursos de salud, estadía hospitalaria prolongada, aumento de la mortalidad intrahospitalaria y a largo plazo, y una aceleración de la progresión de ERC. Se ha asociado con resultados adversos tanto a corto como a largo plazo, incluida la necesidad de terapia de reemplazo renal (TRR) y eventos adversos cardíacos importantes. Es importante destacar que la NIC se asocia con un aumento de la mortalidad a corto y largo plazo.²³

2.3 Definiciones conceptuales

- Edad: Tiempo datado en años de vida de una persona
- Sexo: Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres
- IMC: Masa corporal del paciente, definida por la relación del peso respecto al cuadrado de la talla.
- Motivo Cateterismo: Enfermedad o factor de riesgo del paciente, por el cual se le realiza el cateterismo.
- ERC: Es un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por alteraciones en la estructura y función del riñón.
- IC con Fe VI disminuida: síndrome clínico causado por un deterioro del llenado ventricular o la expulsión de sangre con Fracción de eyección menor de 40%
- Cáncer: grupo de enfermedades en las que hay células anormales en una parte del cuerpo, que se multiplican sin control e invaden los tejidos

cercanos. Es posible que las células cancerosas también se diseminen a otras partes del cuerpo a través de los sistemas sanguíneo y linfático.

- Uso de metformina: Indicación de cuadro clínico que justifique antidiabético oral
- Volumen de contraste: Volumen de contraste usado en procedimiento invasivo

2.4 Hipótesis

Hipótesis nula: no hay asociación entre la edad, sexo, índice de masa corporal, Enfermedad renal crónica, Insuficiencia cardíaca con Fracción de Eyección reducida, Cáncer, uso de Metformina y volumen de contraste a Nefropatía por contraste de pacientes que van a Cateterismo Cardíaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 -2021.

CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseños de la investigación :

Estudio observacional analítico de casos y controles prospectivo.

3.2 Población y muestra

El tamaño muestral se obtuvo haciendo uso de la calculadora Granmo versión 7.12. En la que se describe que una muestra aleatoria de **140** individuos es suficiente para estimar, con una confianza del 95% y una precisión de +/- 5 unidades porcentuales, un porcentaje poblacional que previsiblemente será de alrededor del 10%. En porcentaje de reposiciones necesaria se ha previsto que será del 1%. Así pues, se tomarán 140 casos y 140 controles para el presente estudio.

- Criterios de inclusión:

Casos: Pacientes mayores de 14 años hospitalizados durante el periodo Enero – Diciembre 2019 a 2021, en el servicio de Cardiología del Hospital Alberto Sabogal Sologuren, que tengan indicación de cateterismo cardíaco electivo o urgente y que posterior al procedimiento hayan presentado nefropatía por contraste debidamente documentada.

Controles: Pacientes mayores de 14 años hospitalizados durante el periodo

Enero - diciembre de 2019 a 2021, en el servicio de Cardiología del Hospital Alberto Sabogal Sologuren, que tengan indicación de cateterismo cardiaco electivo o urgente y que posterior al mismo no presenten indicadores de nefropatía por contraste documentados en la historia clínica.

- Criterios de exclusión:

Pacientes con falla renal establecida y/o aquellos que tengan nefropatía documentada previa al procedimiento. Pacientes con historias clínicas incompletas o sin control renal posterior al procedimiento.

- Variables de Estudio:

Independiente: Edad, sexo, IMC, ICC con FEVI disminuida, Volumen de contraste, tipo de PCI, cáncer, Hemoglobina, Uso de metformina. (Ver cuadro de operacionalización de variables)

Dependiente: Nefropatía por contraste definida cómo el incremento del 25% de creatinina sérica respecto al basal o un aumento absoluto de 0.5mg/dl a las 48h del procedimiento.

3.3 Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NATURALEZA DE LA VARIABLE	VALORES DE VARIABLE	ESCALA
Edad (mayor de 70 años)	Tiempo datado en años de vida de una persona	Cantidad de años desde su nacimiento hasta el año 2018	Cuantitativa	18-30 31-50 51-69 Más de 70 años	Razón
Sexo	Condición orgánica de los seres vivos	Condición orgánica de los seres vivos	Cualitativa	1. Masculino 2. Femenino	Nominal

Índice de masa corporal	Índice de masa corporal del paciente	Relación matemática de peso sobre el cuadrado de la talla	cuantitativa	Obesidad grado I: índice de masa corporal (IMC) 30 - 34,9 kg/m ² · Obesidad grado II: índice de masa corporal (IMC) 35 - 39,9 kg/m ² · Obesidad grado III: índice de masa corporal (IMC) ≥ 40 kg/m ²	ordinal
Motivo CAT	Enfermedad o factor de riesgo del paciente, por el cual se le realiza el CAT	Enfermedad subyacente por la cual se indica el CAT	cualitativa	Coronario o valvular	Nominal
ERC	Es un grupo heterogéneo de trastornos caracterizados por alteraciones en la estructura y función del riñón.	Diagnóstico de ERC por HCL y/o TFG con cr de base por formula MDR	cualitativa	Grado 1 Grado 2 Grado 3 Grado 4	Ordinal
IC con Fe VI disminuida	Es un síndrome clínico causado por un deterioro del llenado ventricular o la	Diagnóstico de IC con FeVI disminuida por HCL	cualitativa	Diagnostico IC con Fe VI sí o no	Ordinal

	expulsión de sangre con FeVI menor de 40				
Diabetes mellitus tipo 2	Es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas.	Diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2 por HCL	cualitativa	Diagnóstico de DM2 si o no	Ordinal
Cáncer	Es un grupo numeroso de enfermedades que se caracterizan por el desarrollo de células anormales, que se dividen, crecen y se diseminan sin control en cualquier parte del cuerpo.	Diagnóstico de Cáncer por HCL	cualitativa	Diagnóstico de Cáncer sí o no	Ordinal
Anemia	condición en la cual el	Diagnóstico de Anemia por HCL	Cualitativa	Diagnóstico de Anemia sí o no	Ordinal

	contenido de hemoglobina en la sangre está por debajo de valores considerados normales, los cuales varían con la edad, el sexo, el embarazo y la altitud				
Uso de metformina	Indicación de cuadro clínico que justifique antidiabético oral	Consumo de fármaco 4 semanas previas a procedimiento.	cualitativa	Si No	Ordinal
Vol. De contraste	Volumen de contraste usado en procedimiento invasivo	Volumen en ml de contraste usado, según informe de CAT.	Cualitativa	Menor de 100cc Mayor de 100cc	Ordinal

3.4 Técnica y Método del Trabajo:

Ficha de recolección de datos.

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información

Tareas específicas para el logro de resultados, recolección de datos u otros:

Una vez determinada la elegibilidad del sujeto para el estudio se aplicará una ficha de recolección de datos extrayendo los mismos de la historia clínica, considerando los datos previos y posteriores a la realización del procedimiento (creatinina sérica de control a las 24 y 48 horas post procedimiento). Los datos se organizarán en el programa Microsoft Excel 2015, y se procesarán en el software de análisis cuantitativo SPSS v22, donde se hallarán los respectivos

estadísticos inferenciales. El punto de partida serán los estadísticos descriptivos para caracterizar los pacientes. Luego se realizarán análisis bivariados teniendo en cuenta como variable dependiente la nefropatía positiva por aumento del 0,5 mg/dL de la creatinina sérica de base y/o por aumento del 25%. Se aplicarán estadísticos de CHI cuadrado y estimación el Riesgo Relativo RR, para las asociaciones con significancia estadística.

3.6 Aspectos éticos y consentimiento informado:

De acuerdo con lo mencionado en la Resolución Rectoral N° 01992- R- 17 emitida en abril de 2017 se tiene de conocimiento los requisitos básicos para las investigaciones realizadas con seres humanos.

CAPÍTULO IV RECURSOS Y CRONOGRAMA

4.1 Recursos

- Recabar los datos en la ficha de registro de la investigación de aquellos pacientes que cumplan los criterios de inclusión y firmen el consentimiento informado de pertenecer al estudio de Incidencia de Nefropatía por contraste. Desarrollar la base de datos informática para el procesamiento y presentación de datos estadísticos. Se realizará la tabulación y gráfica de datos para la discusión y elaboración de conclusiones que puedan extrapolarse a poblaciones similares. Éstas se presentarán en el informe final del estudio.

4.2 Cronograma de Actividades

Diagrama de Gantt

Actividades y tareas	Periodo de tiempo						
	Año 2019 - 2021						
	N	D	Enero-	A	S	O	N

				Julio				
Elaboración del proyecto de tesis								
Presentación del plan de tesis para evaluación								
Evaluación y aprobación del plan de tesis								
Recolección de los datos: Ejecución del estudio								
Procesamiento y análisis estadístico de los datos								
Elaboración y presentación del informe preliminar de la tesis								
Elaboración y presentación del informe final de la tesis								

4.3 Asignación de Recursos

- Recursos Humanos

Responsables del proyecto (1) b. Asesores(1) c. Colaboradores (1)

- Recursos Materiales

Escritorios, sillas, hojas bond, cuadernillos, lápices, lapiceros, reglas, borradores, tajador, usb, computadora, historias clínicas, otros.

- Presupuesto o Costo del Proyecto

Recurso	Costo
<i>Investigador</i>	800
<i>Estadístico</i>	800
<i>Redactor</i>	400
<i>Material de cómputo: software estadístico, usb, cd, pc</i>	1000
<i>Material de escritorio: papel, bolígrafo, borrador, lápiz</i>	300
<i>Total</i>	3,300

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Tziakas, D., Chalikias, G., Stakos, D., Apostolakis, S., Adina, T., Kikas, P., Konstantinides, S. (2013). Development of an easily applicable risk score model for contrast-induced nephropathy prediction after percutaneous coronary intervention. *International Journal of Cardiology*, 163(1), 46–55. doi: 10.1016/j.ijcard.2011.05.079.
2. Do. C. Intravenous Contrast: Friend or Foe? A Review on Contrast-Induced Nephropathy. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2017 May;24(3):147-149.
3. Prasitlumkum N, Kanitsoraphan C, Kittipibul V, Rattanawong P, Chongsathidkiet P, Cheungpasitporn W. La fibrilación auricular basal se asocia con nefropatía inducida por contraste después de un cateterismo cardíaco en la enfermedad de las arterias coronarias: revisión sistémica y metanálisis. *Clin Cardiol*. 2018; 41 (12): 1555-1562. doi: 10.1002 / clc.23100
4. Curtis LM, Agarwal A. HOpe para la lesión renal aguda inducida por contraste. *Kidney International*. 2007; 72 (8): 907–909. doi: 10.1038 / sj.ki.5002530.
5. Weisbord SD, Palevsky PM Prevención de la nefropatía inducida por contraste con expansión de volumen. *Revista clínica de la Sociedad Estadounidense de Nefrología*. 2008; 3 (1): 273–280. doi: 10.2215 / CJN.02580607.
6. Wang J, Zhang C, Liu Z, Bai Y. Factores de riesgo de nefropatía inducida por contraste después de una intervención coronaria percutánea: un análisis retrospectivo. *J Int Med Res*. 2021; 49 (4): 3000605211005972. doi: 10.1177 / 03000605211005972
7. Andreucci M, Faga T, Pisani A, Sabbatini M, Russo D, Michael A. Prevención de la nefropatía inducida por contraste mediante el conocimiento de su patogenia y factores de riesgo. *Scientific World Journal*. 2014; 2014: 823169. doi: 10.1155 / 2014/823169
8. Castelo Villalón, D., Borges Moreno, D., Guevara Mirabal, D., Martínez Carrillo, D., Hechavarría Pouymiro, D., & García Romero, L. (2017). Nefropatía inducida por contraste en la cardiología

- intervencionista. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 23(3), 387-399. Recuperado de <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/703>
9. LM de Francisco, Á. (2021). Lesión Renal Aguda Poscontraste Yodado | Nefrología al día. Consultado el 24 de noviembre de 2021 en <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-lesion-renal-aguda-poscontraste-yodado-193>
 10. (2020). Obtenido de <https://kdigo.org/wp-content/uploads/2016/10/KDIGO-2012-AKI-Guideline-English.pdf>
 11. Mehran, R., Aymong, E. D., Nikolsky, E., Lasic, Z., Jakovcic, I., Fahy, M., Dangas, G. (2004). A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention. *Journal of the American College of Cardiology*, 44(7), 1393–1399. doi: 10.1016/j.jacc.2004.06.068
 12. Song, W., Zhang, T., Pu, J., Shen, L. y He, B. (2014). Incidencia y riesgo de desarrollar lesión renal aguda inducida por contraste después de la administración de contraste intravascular en pacientes ancianos. *Intervenciones clínicas en el envejecimiento*, 9, 85–93. <https://doi.org/10.2147/CIA.S55157>
 13. Sardinha, DM, Simor, A., de Oliveira Moura, LD, Silva, A., Batista Lima, KV, Dias Garcez, JC, de Vasconcelos, LA, Siqueira Dos Santos, AL, y Gondin Costa Lima, LN (2020). Factores de riesgo de insuficiencia renal aguda después de un cateterismo cardíaco más citados en la literatura: una revisión integradora. *Revista internacional de investigación ambiental y salud pública*, 17 (10), 3392. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103392>.
 14. Sessa, M., Rossi, C., Mascolo, A., Scavone, C., di Mauro, G., Grassi, R., Sportiello, L., Cappabianca, S. y Rafaniello, C. (2017). Nefropatía inducida por medios de contraste: ¿cómo ha contribuido Italia en los últimos 30 años? Una revisión sistemática. *Terapéutica y gestión de riesgos clínicos*, 13, 1463-1478. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S144418>
 15. Senthilnathan, S., Gauvreau, K., Marshall, AC, Lock, JE y Bergersen,

- L. (2009). Administración de contraste en cateterismo cardíaco pediátrico: dosis y eventos adversos. *Cateterismo e intervenciones cardiovasculares: revista oficial de la Sociedad de Angiografía e Intervenciones Cardíacas*, 73 (6), 814–820. <https://doi.org/10.1002/ccd.21902>.
16. Ozcan, OU, Adanir Er, H., Gulec, S., Ustun, EE, Gerede, DM, Goksuluk, H., Tulunay Kaya, C. y Erol, C. (2015). Impacto del síndrome metabólico en el desarrollo de nefropatía inducida por contraste después de una intervención coronaria percutánea electiva en pacientes no diabéticos. *Cardiología clínica*, 38 (3), 150-156. <https://doi.org/10.1002/clc.22364>.
17. Pan HC, Wu XH, Wan QL, Liu y BH, Wu XS. Análisis de los factores de riesgo de nefropatía inducida por contraste en pacientes mayores de edad sometidos a intervención coronaria. *Exp Biol Med* (Maywood). 2018; 243 (12): 970-975. doi: 10.1177 / 1535370218799973
18. Kabeer, MA, Cross, J., Hamilton, G. y Rashid, ST (2021). La obesidad como factor de riesgo de nefropatía inducida por contraste radiográfico. *Angiología*, 72 (3), 274-278. <https://doi.org/10.1177/0003319720969536>.
19. Heiken JP (2008). Seguridad del contraste en el paciente con cáncer: prevención de la nefropatía inducida por el contraste. *Imágenes del cáncer: publicación oficial de la Sociedad Internacional de Imágenes del Cáncer*, 8 Spec No A (Spec Iss A), S124 – S127. <https://doi.org/10.1102/1470-7330.2008.9018>.
20. Oktay, V., Calpar Çıralı, İ., Sinan, Ü. Y., Yıldız, A. y Ersanlı, MK (2017). Impacto de la continuación de metformina antes de la angiografía coronaria electiva en la nefropatía aguda por contraste en pacientes con funciones renales normales o levemente deterioradas. *Revista de Cardiología de Anatolia*, 18 (5), 334–339. <https://doi.org/10.14744/AnatolJCardiol.2017.7836>
21. Wang, K., Li, HL, Bei, WJ, Guo, XS, Chen, SQ, Islam, S., Chen, JY, Liu, Y. y Tan, N. (2017). Asociación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo con nefropatía inducida por contraste y

mortalidad tras angiografía coronaria o intervención en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Terapéutica y gestión de riesgos clínicos*, 13, 887–895. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S137654>.

22. Maioli, M., Toso, A., Gallopin, M., Leoncini, M., Tedeschi, D., Micheletti, C., & Bellandi, F. (2010). Preprocedural score for risk of contrast-induced nephropathy in elective coronary angiography and intervention. *Journal of Cardiovascular Medicine*, 11(6), 444–449. doi:10.2459/jcm.0b013e328335227c.
23. Hung, YM, Lin, SL, Hung, SY, Huang, WC y Wang, PY (2012). Prevención de la nefropatía inducida por contraste en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a angiografía coronaria. *Revista mundial de cardiología*, 4 (5), 157-172. <https://doi.org/10.4330/wjc.v4.i5.157>.
24. Liu, Y., Tan, N., Zhou, Y.-L., He, P.-C., Luo, J.-F., & Chen, J.-Y. (2011). The contrast medium volume to estimated glomerular filtration rate ratio as a predictor of contrast-induced nephropathy after primary percutaneous coronary intervention. *International Urology and Nephrology*, 44(1), 221–229. doi:10.1007/s11255-011-9910-4.
25. Gurm, H. S., Seth, M., Kooiman, J., & Share, D. (2013). A Novel Tool for Reliable and Accurate Prediction of Renal Complications in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(22), 2242–2248. doi: 10.1016/j.jacc.2013.03.026.
26. Pakfetrat M, Nikoo MH, Malekmakan L, et al. Risk factors for contrast-related acute kidney injury according to risk, injury, failure, loss, and end-stage criteria in patients with coronary interventions. *Iran J Kidney Dis*. 2010; 4(2):116-122.
27. Rennke HG, Denker BM. *Renal Pathophysiology*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
28. Castelo Villalón, D., Borges Moreno, D., Guevara Mirabal, D., Martínez Carrillo, D., Hechavarría Pouymiro, D., & García Romero, L. (2017). Nefropatía inducida por contraste en la cardiología intervencionista. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 23(3), 387-399.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS
<p>Problema general</p> <p>¿Qué factores están asociados al desarrollo de Nefropatía por contraste en pacientes sometidos a Cateterismo Cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 -2021?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar los factores asociados a Nefropatía inducida por contraste en pacientes que van a Cateterismo Cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>Hay factores asociados Nefropatía inducida por contraste de pacientes que van a Cateterismo Cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 -2021.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Edad, sexo, IMC, ICC con FEVI disminuida, Volumen de contraste, tipo de PCI, cáncer, Hemoglobina, Uso de metformina. (Ver cuadro de operacionalización de variables)</p>	<p>Diseño: Estudio observacional analítico de casos y controles prospectivo</p> <p>Población: Pacientes del servicio de cardiología del hospital Sabogal que se realizaron cateterismo cardiaco 2019 - 2020</p> <p>Muestra</p> <p>Casos: pacientes que se realizaron cateterismo cardiaco y desarrollaron nefropatía por contraste</p> <p>Controles : Pacientes que se realizaron cateterismo cardiaco</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de recolección de datos
	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Determinar las características epidemiológicas de los pacientes que desarrollan nefropatía por contraste, posterior a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021. •Determinar si las comorbilidades (Diabetes Mellitus 2, Enfermedad Renal Crónica, Falla cardiaca con FeVI reducida, Anemia y Cáncer) influyen en el desarrollo de Nefropatía por contraste en los pacientes sometidos a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021. •Determinar el volumen de contraste mínimo que influye en el desarrollo de nefropatía por contraste en pacientes sometidos a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021. •Determinar si el uso de Metformina influye en el desarrollo de Nefropatía por contraste en pacientes sometidos a Cateterismo cardiaco del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021. •Determinar si el motivo del cateterismo cardiaco influye en el desarrollo de Nefropatía por contraste del Hospital Alberto Sabogal Sologuren 2019 – 2021 		<p>Variable dependiente</p> <p>Nefropatía por contraste definida cómo el incremento del 25% de creatinina sérica respecto al basal o un aumento absoluto de 0.5mg/dl a las 48h del procedimiento.</p>		

2. FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PACIENTE:

EDAD:

SEXO: F() M()

IMC: SOBRESO () OBESIDAD TIPO 1 () OBESIDAD TIPO 2 () OBESIDAD TIPO 3 ()

FUNCIONES VITALES:

PA:

ANTECEDENTES:

HTA() TABAQUISMO ()

ENFERMEDAD ARTERIAL PERIFERICA ()

DMII () DESLIPIDEMIA ()

IC CON FEVI () CANCER ()

ERC () CAT PREVIO () FIBRILACION AURICULAR ()

MEDICAMENTOS DE USO FRECUENTE

USO DE IECA: SI () NO()

USO DE ARA II: SI () NO()

USO DE DIURETICOS: SI () NO()

USO DE ASS Y/O CLOPIDROGEL: SI () NO ()

USO DE BETA BLOQUEADORES: SI () NO ()

USO DE METFORMINA: SI () NO ()

VOLUMEN DE CONTRASTE:

MENOS DE 300 CC ()

MAS DE 300 CC ()

TIPO DE CAT

ELECTIVO () EMERGENCIA ()

MOTIVO DE CAT

CORONARIO () VALVULAR ()

EXAMENES DE LABORATORIO:

CR BASAL: CR DE INGRESO : Hb:

TRATAMIENTO

HIDRATACION:

SI () NO ()