



**Universidad de Guayaquil**

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA**

# **“NEFROPATIA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA”**

AUTOR: GERARDO AGUILAR MONSERRATE  
TUTOR: DR. LUIS CHANTONG VILLACRES



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

|                                       |                                                                             |                        |    |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|
| <b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>            | NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES<br>CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA |                        |    |
| <b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres): | AGUILAR MONSERRATE GERARDO XAVIER                                           |                        |    |
| <b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>          | DR. CHANTONG VILLACRES LUIS ALBERTO                                         |                        |    |
| <b>INSTITUCIÓN:</b>                   | UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL                                                    |                        |    |
| <b>UNIDAD/FACULTAD:</b>               | FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS                                                |                        |    |
| <b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>         |                                                                             |                        |    |
| <b>GRADO OBTENIDO:</b>                | MÉDICO                                                                      |                        |    |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>          |                                                                             | <b>No. DE PÁGINAS:</b> | 50 |
| <b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>               | MEDICINA INTERNA, NEFROLOGÍA, CARDIOLOGÍA                                   |                        |    |
| <b>PALABRAS CLAVES/<br/>KEYWORDS:</b> | NEFROPATÍA, CONTRASTE, ISQUEMIA                                             |                        |    |

#### RESUMEN

La nefropatía inducida por contraste es una complicación aguda o subaguda, considerada enfermedad iatrogénica, producida luego de la administración de contraste intravenoso, para su diagnóstico se requiere el aumento de 0,5 mg/dl o del 25% posterior a la administración de contraste en comparación a la medición de creatinina sérica pre procedimiento. El desarrollo de NIC aumenta la morbimortalidad, días de hospitalización y subsecuentemente gastos para el paciente que la desarrolla. Los factores de riesgos dependen de aquellos propios de pacientes y aquellos externos a él, factores de riesgo intrínsecos son edad mayor a 70 años, DMII, nefropatía previa, insuficiencia cardíaca congestiva con fracción de eyección disminuida y valvulopatía; los factores de riesgo extrínsecos son tipo de procedimiento, duración del procedimiento, cantidad y tipo de contraste administrado. La cardiología intervencionista ha sido protagonista de un gran avance en el diagnóstico y tratamiento de patologías cardíacas, en especial para el síndrome coronario, por medio de un catéter que es introducido por un vaso periférico de gran calibre se llega al corazón en el cual se administra un contraste intravenoso que resulta radiopaco para la angiografía y permite observar la anatomía del corazón y el recorrido de los vasos coronarios, en los actuales momentos es posible introducir el mismo catéter a las arterias coronarias y en caso de existir un estrechamiento se puede proceder a la dilatación con balón o incluso la colocación de un stent que permeabilizará el flujo coronario, el contraste es utilizado tanto para los procedimientos diagnósticos como terapéuticos.

## ABSTRACT

Contrast-induced nephropathy is an acute or subacute complication, it is considered an iatrogenic disease. It is produced after intravenous contrast administration, for its diagnosis is required an increase of 0,5 mg/dl or 25% after the administration of contrast compared to pre-procedure creatinine level. The development of contrast-induced nephropathy increases morbimortality, hospitalization days and subsequent payments for the affected patients. The risk factors depend of those unique of each patient and factors not related to them, intrinsic risk factors are age over 70, diabetes mellitus type II, previous nephropathy, congestive heart failure with low ejection fraction and valvular disease; extrinsic risk factors are type of procedure, duration of the procedure, amount and type of contrast. The interventionist cardiologist have been protagonist of a breakthrough in diagnosis and treatment of heart disease, especially for coronary syndrome, by means of a catheter that it is introduced by a great caliber peripheric vessel that travels to the heart cavity where it's possible to provide an intravenous contrast that results radiopaque for the angiography and that allows us to watch the heart anatomy and coronary vessels, it is currently possible to introduce the same catheter into coronary arteries and in the case of a preexisting narrowing, we can proceed to the dilatation with ball or even a stent placement that will allow the coronary blood flow, the contrast is used both for diagnosis and treatment.

|                                     |                                                      |                                                  |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>ADJUNTO PDF:</b>                 | <input checked="" type="checkbox"/> SI               | <input type="checkbox"/> NO                      |
| <b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>       | <b>Teléfono:</b><br><b>0982433112</b>                | <b>E-mail:</b><br>Gerardoaguilar1105@outlook.com |
| <b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b> | <b>Nombre:</b><br><b>Teléfono:</b><br><b>E-mail:</b> |                                                  |

Guayaquil, 18 de abril del 2018

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR**

Habiendo sido nombrado **DR. FRANKLIN STEVEN ZAMBRANO MANZUR**, tutor del trabajo de titulación **NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA** certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **AGUILAR MONSERRATE GERARDO XAVIER**, con **C.I. No. 0921863122**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de médico en la Facultad de Ciencias Médicas, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

---

**DR. FRANKLIN STEVEN ZAMBRANO MANZUR**

**C.I. No. 0917341729**

## **LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

Yo **GERARDO XAVIER AGUILAR MONSERRATE CON C.I. NO. 0921863122**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

---

**GERARDO XAVIER AGUILAR MONSERRATE**

**C.I. No. 0921863122**

\*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

## CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado **DR. LUIS ALBERTO CHANTONG VILLACRÉS**, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **GERARDO XAVIER AGUILAR MONSERRATE, C.I. No.: 0921863122**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **MÉDICO**.

Se informa que el trabajo de titulación: **“NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA”**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 0% de coincidencia.

Documento: **AGUILAR MONSERRATE GERARDO.docx** (D37790225)

Presentado por: 2018-04-20 09:53 (-05:00)

Presentado por: Jacqueline Velastegui Eguéz (jacqueline.velastegui@ug.edu.ec)

Recibido: jacqueline.velastegui.ug@analysis.arkund.com

Mensaje: [Mostrar el mensaje completo](#)

0% de estas 8 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

Lista de fuentes: Bloques

| Categoría            | Enlace/nombre de archivo |
|----------------------|--------------------------|
| Fuentes alternativas |                          |
| Fuentes no usadas    |                          |

Informática del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, quienes proporcionaron la base de datos, posteriormente se filtró a los pacientes según el área de diagnóstico y se extrajeron solamente a los que tuvieron procedimientos en el área de hemodinamia durante el periodo establecido. A los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión se les extrajo del sistema informático de gestión de fichas clínicas AS400 los factores de riesgo diagnosticados previamente y los niveles séricos de creatinina medidos antes y después del procedimiento 3.10. CRITERIOS INCLUSIÓN • Pacientes con diagnóstico I21 e I25 (CIE-10) diagnosticados y tratados en el área de hemodinamia durante el año 2016 • Pacientes con medición sérica de creatinina pre procedimiento • Pacientes con medición sérica de creatinina post procedimiento 3.11. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN • Pacientes fallecidos durante el procedimiento o antes de la medición sérica de creatinina post procedimiento • Pacientes sin medición sérica de creatinina pre procedimiento • Pacientes sin medición sérica de creatinina post procedimiento • Pacientes en sesión de hemodialisis antes de la medición sérica de creatinina 3.12. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo dentro del software IBM SPSS STATISTICS versión 23 en el que se realizaron análisis de frecuencia y tablas cruzadas que sirvieron para obtener los resultados aquí expresados. Los resultados se analizaron primero en base a la frecuencia de las diferentes variables en donde se obtuvo la incidencia de la enfermedad, posteriormente se cruzaron variables en cuadros de contingencia donde se obtenían los resultados con la prueba de chi cuadrado de Pearson, el p valor menor a 0.05 es considerado con significancia estadística reflejando que no es producto del azar. Los cuadros de contingencia con significancia eran procesados para obtener Odds Ratio y Riesgo Relativo 3.13. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS A los pacientes que ingresaban a realizar procedimientos angiográficos en el área de hemodinamia del hospital Teodoro Maldonado Carbo se les solicitó firmaran consentimiento informado posterior al dialogo del médico con los pacientes u familiares.

<https://secure.arkund.com/view/37102099-780181-801520>

**DR LUIS ALBERTO CHANTONG VILLACRÉS**

**C.I. 0913824207**

Guayaquil, 18 de abril del 2018

**Sr. Dr. Cecil Flores Balseca**  
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE MEDICINA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de Titulación **NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA** del estudiante **GERARDO XAVIER AGUILAR MONSERRATE**, indicando ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de titulación con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de titulación, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que el estudiante está apto para continuar con el proceso de revisión final.

Atentamente,

---

**DR. LUIS CHANTONG VILLACRES**

**C.I. 0913824207**

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Milton y Cecibel, mis hermanas Rossibell y Ximena quienes durante 25 años me han visto crecer, fracasar y superar cada dificultad presentada.

Segundo y Rosita, mis abuelos paternos, allá en el cielo este título es para ustedes, tienen un nieto médico; a mis abuelos maternos Alberto, querido Monse, aunque te marchaste recientemente me hiciste recordar la razón por la cual estudié esta carrera, aquí me quedo con tu Rosita, abuelita este logro también es para ti.

Carmita tu enfermedad marcó mi vida, las lágrimas en aquel momento me sirvieron de motor para no volver a sentirme incapaz frente a una enfermedad.

Para aquellos pacientes que atenderé, por y para ustedes es este logro, cada esfuerzo realizado por los últimos 7 años fueron para construir el profesional que soy ahora, prometo no olvidar de dónde vengo, brindar calidez y calidad en cada consulta buscando siempre el bienestar de ustedes.

GERARDO XAVIER AGUILAR MONSERRATE



## **AGRADECIMIENTOS**

Afortunado he sido durante mi vida al estar rodeado de personas increíbles, maestros excepcionales. Culminando mi carrera y observando en retrospectiva es fácil identificar a quienes marcaron mi carrera, Dr Hugo Toral docente del colegio Vicente Rocafuerte, nunca tuve la oportunidad en vida de brindarle mi gratitud por sembrar amor por esta carrera, apareció en un momento clave y permitió que tomara la decisión más importante de mi vida, estudiar medicina.

Dr Luis Chantong, maestro, tutor, pronto colega y sobre todo amigo por las enseñanzas y oportunidades que me ha brindado, permitió descubrir una nueva vocación en mí, la docencia, es ejemplo de profesional y ser humano en todos los ámbitos en que se desempeña.

A mi familia por cada voz de aliento, por su esfuerzo y por el amor que recibí en cada una de las muestras de afecto, me ayudan a crecer, mantener los pies sobre la tierra y enfocarme en las metas de vida.

A mis amigos y sus padres que me dejaron ingresar en sus hogares a compartir junto a sus familias, nunca fue fácil vivir sin mis padres, muchas veces los consejos, guías y apoyo los recibía de aquellas personas, en especial a Lady y Eileen quienes me acompañaron durante casi toda la carrera, se transformaron en mis hermanas.

GERARDO XAVIER AGUILAR MONSERRATE

## Contenido

|          |                                                                               |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.       | EL PROBLEMA.....                                                              | 3  |
| 1.1.     | DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....                                                | 3  |
| 1.2.     | FORMULACION DEL PROBLEMA.....                                                 | 3  |
| 1.3.     | OBJETIVOS.....                                                                | 3  |
| 1.3.1.   | Objetivos generales.....                                                      | 3  |
| 1.3.2.   | Objetivos específicos.....                                                    | 3  |
| 1.4.     | JUSTIFICACIÓN.....                                                            | 4  |
| 1.5.     | VARIABLES.....                                                                | 4  |
| 1.6.     | HIPÓTESIS.....                                                                | 5  |
| 2.       | MARCO TEORICO.....                                                            | 6  |
| 2.1.     | NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA..... | 6  |
| 2.1.1.   | Definición.....                                                               | 6  |
| 2.1.2.   | Patogénesis.....                                                              | 6  |
| 2.1.3.   | Epidemiología.....                                                            | 7  |
| 2.1.4.   | Fisiopatología.....                                                           | 8  |
| 2.1.5.   | Factores de riesgo.....                                                       | 8  |
| 2.1.5.1. | Intrínsecos.....                                                              | 9  |
| 2.1.5.2. | Extrínsecos.....                                                              | 10 |
| 2.1.6.   | Cuadro clínico.....                                                           | 10 |
| 2.1.7.   | Complicaciones.....                                                           | 11 |
| 2.1.8.   | Prevención.....                                                               | 11 |
| 2.1.9.   | Tratamiento.....                                                              | 12 |
| 2.2.     | REFERENCIAS INVESTIGATIVOS.....                                               | 12 |
| 2.3.     | MARCO LEGAL.....                                                              | 13 |
| 3.       | MARCO METODOLÓGICO.....                                                       | 15 |
| 3.1.     | METODOLOGÍA.....                                                              | 15 |
| 3.2.     | CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.....                                    | 15 |
| 3.3.     | UNIVERSO Y MUESTRA.....                                                       | 15 |
| 3.4.     | VIABILIDAD.....                                                               | 15 |
| 3.5.     | DEFINICION DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN.....                             | 15 |
| 3.6.     | TIPO DE INVESTIGACIÓN.....                                                    | 16 |
| 3.7.     | RECURSOS HUMANOS Y FISICOS.....                                               | 16 |
| 3.8.     | INSTRUMENTOS DE EVALUCION O RECOLECCION DE LA DATA.....                       | 16 |
| 3.9.     | GESTION DE DATOS.....                                                         | 16 |

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 3.10. | CRITERIOS INCLUSIÓN .....                            | 17 |
| 3.11. | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....                          | 17 |
| 3.12. | METODOLOGÍA PARA EL ANALISIS DE LOS RESULTADOS ..... | 17 |
| 3.13. | CONSIDERACIONES BIOÉTICAS .....                      | 18 |
| 4.    | RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....                          | 19 |
| 4.1.  | RESULTADOS .....                                     | 19 |
| 4.2.  | DISCUSIÓN.....                                       | 26 |
| 5.    | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....                 | 29 |
| 5.1.  | CONCLUSIONES .....                                   | 29 |
| 5.2.  | RECOMENDACIONES .....                                | 29 |
| 6.    | BIBLIOGRAFÍA.....                                    | 30 |
| 7.    | ANEXOS.....                                          | 33 |

|          |                                                               |    |
|----------|---------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1  | Tabla de frecuencia de edad, Cr pre y post procedimiento..... | 19 |
| Tabla 2  | Tabla de contingencia para tipo de procedimiento .....        | 21 |
| Tabla 3  | Chi2 Tipo de procedimiento .....                              | 21 |
| Tabla 4  | Odds Ratio de tipo de procedimiento.....                      | 21 |
| Tabla 5  | Tabla de contingencia para DMII .....                         | 22 |
| Tabla 6  | Chi2 de DMII .....                                            | 22 |
| Tabla 7  | Odds Ratio DMII .....                                         | 22 |
| Tabla 8  | Tabla de contingencia para ICC.....                           | 23 |
| Tabla 9  | Chi2 de ICC .....                                             | 23 |
| Tabla 10 | Odds Ratio de ICC .....                                       | 23 |
| Tabla 11 | Tabla de contingencia para valvulopatía .....                 | 24 |
| Tabla 12 | Chi2 de valvulopatía.....                                     | 24 |
| Tabla 13 | Odds Ratio de Valvulopatía.....                               | 24 |
| Tabla 14 | Tabla de contingencia para nefropatia previa.....             | 25 |
| Tabla 15 | Chi2 de nefropatia previa .....                               | 25 |
| Tabla 16 | Odds Ratio de nefropatia previa .....                         | 25 |
| Tabla 17 | tabla de contingencia para rango de edad .....                | 26 |
| Tabla 18 | Chi 2 de rango de edad .....                                  | 26 |
| Tabla 19 | Recolección de Datos.....                                     | 33 |

|               |                                                                                      |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 1 | Factores de riesgo para NIC en los pacientes sometidos a angiografía coronaria ..... | 19 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Ilustración 2 Edad de los pacientes sometidos a angiografía coronaria .....                                                                     | 20 |
| Ilustración 3 Incidencia de nefropatía inducida por contraste en pacientes con<br>cardiopatía isquémica sometidos a angiografía coronaria ..... | 20 |
| Ilustración 4 Flujograma propuesta para el tratamiento profiláctico .....                                                                       | 34 |

## **NEFROPATIA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATIA ISQUEMICA**

### **RESUMEN**

La nefropatía inducida por contraste es una complicación aguda o subaguda, considerada enfermedad iatrogénica, producida luego de la administración de contraste intravenoso, para su diagnóstico se requiere el aumento de 0,5 mg/dl o del 25% posterior a la administración de contraste en comparación a la medición de creatinina sérica pre procedimiento. El desarrollo de NIC aumenta la morbimortalidad, días de hospitalización y subsecuentemente gastos para el paciente que la desarrolla. Los factores de riesgos dependen de aquellos propios de pacientes y aquellos externos a él, factores de riesgo intrínsecos son edad mayor a 70 años, DMII, nefropatía previa, insuficiencia cardiaca congestiva con fracción de eyección disminuida y valvulopatía; los factores de riesgo extrínsecos son tipo de procedimiento, duración del procedimiento, cantidad y tipo de contraste administrado. La cardiología intervencionista ha sido protagonista de un gran avance en el diagnóstico y tratamiento de patologías cardíacas, en especial para el síndrome coronario, por medio de un catéter que es introducido por un vaso periférico de gran calibre se llega al corazón en el cual se administra un contraste intravenoso que resulta radiopaco para la angiografía y permite observar la anatomía del corazón y el recorrido de los vasos coronarios, en los actuales momentos es posible introducir el mismo catéter a las arterias coronarias y en caso de existir un estrechamiento se puede proceder a la dilatación con balón o incluso la colocación de un stent que permeabilizará el flujo coronario, el contraste es utilizado tanto para los procedimientos diagnósticos como terapéuticos.

### **ABSTRACT**

Contrast-induced nephropathy is an acute or subacute complication, it is considered an iatrogenic disease. It is produced after intravenous contrast administration, for its diagnosis is required an increase of 0,5 mg/dl or 25% after the administration of contrast compared to pre-procedure creatinine level. The development of contrast-induced nephropathy increases morbimortality, hospitalization days and subsequent payments for the affected patients. The risk factors depend of those unique of each patient and factors not related to them,

intrinsic risk factors are age over 70, diabetes mellitus type II, previous nephropathy, congestive heart failure with low ejection fraction and valvular disease; extrinsic risk factors are type of procedure, duration of the procedure, amount and type of contrast. The interventionist cardiologist have been protagonist of a breakthrough in diagnosis and treatment of heart disease, especially for coronary syndrome, by means of a catheter that it is introduced by a great caliber peripheral vessel that travels to the heart cavity where it's possible to provide an intravenous contrast that results radiopaque for the angiography and that allows us to watch the heart anatomy and coronary vessels, it is currently possible to introduce the same catheter into coronary arteries and in the case of a preexisting narrowing, we can proceed to the dilatation with ball or even a stent placement that will allow the coronary blood flow, the contrast is used both for diagnosis and treatment.

## **OBJETIVO GENERAL DEL ESTUDIO**

- Establecer los factores de riesgo para la presentación de Nefropatía Inducida por Contraste en pacientes con cardiopatía isquémica.

## **METODOLOGIA**

Estudio Observacional Analítico con enfoque cuantitativo que utiliza el método de cohorte histórico

## **RESULTADO**

La incidencia de la nefropatía inducida por contraste en pacientes con cardiopatía isquémica fue de 11,1%, y los factores de riesgos más frecuentes en la población estudiada para el desarrollo de NIC fueron en el siguiente orden DMII, procedimientos urgentes y nefropatía previa. El único factor de riesgo con significancia estadística fue la DMII

## **CONCLUSIÓN**

La incidencia de nefropatía inducida por contraste en pacientes con cardiopatía isquémica no varía en mayor medida en comparación con estudios realizados fuera del país o demás unidades hospitalarias. El factor de riesgo más

frecuente y con mayor significancia estadística es la Diabetes Mellitus Tipo II. La utilización de solo uno de los criterios para el diagnóstico de NIC subestima el diagnóstico.

### **PALABRAS CLAVES**

Nefropatía

Contraste

Isquemia

## INTRODUCCIÓN

Aproximadamente en los últimos 50 años el diagnóstico y tratamiento intervencionista ha tenido una revolución, la utilización de procedimientos mínimamente invasivos para lograr diagnósticos precisos ha logrado que las áreas de hemodinamia en los hospitales de tercer nivel sean imprescindibles, nuestro país no es la excepción. Los pacientes con síndromes coronarios, agudos y crónicos, han sido capaz de obtener diagnósticos precisos y un tratamiento efectivo gracias a la implementación de estas tecnologías que en conjunto con la experticia de un médico entrenado logran mejorar la sobrevida en pacientes con coronariopatías(1).

Para la visualización de la anatomía cardíaca y la red vascular formada por las arterias coronarias que derivan de la arteria aorta, es necesario la inyección de un medio de contraste que permitan pintar la sangre que por ellas recorre, de esta manera en conjunción con la utilización de dispositivos que utilizan Rayos X, el medico calificado podrá así observar cualquier anomalía en el recorrido de las arterias, miocardio, válvulas y corazón en general.

El dióxido de torio fue el primer contraste radiopaco intravascular utilizado produciendo muy poca toxicidad intravascular, sin embargo, el torio emitía radiación alfa que producía el desarrollo de tumores malignos en un periodo de 20 a 30 años. La búsqueda por un medio de contraste inocuo para el organismo llevó a la utilización de medios yodados, muy hiperosmolares al principio causaban perdida de la homeostasis en las estructuras formes contenidas en la sangre (2).

En los últimos 20 años se tuvo éxito en desarrollar medios de contraste con osmolaridad muy cercana a la osmolaridad sanguínea, siendo aun así hiperosmolares en comparación a ella. El contacto del medio de contraste con la vascularización renal produce la liberación de radicales libres, citocinas y demás sustancias que terminan produciendo en algunos casos injuria renal con el posterior aumento de los niveles de creatinina sérica.

El desarrollo de nefropatía inducida por contraste está catalogado como una enfermedad iatrogénica que aumenta los días de hospitalización, gastos en medicamentos y en los casos más graves la utilización de sesiones de



hemodiálisis para los pacientes afectados. Los procedimientos angiográficos cada día aumentan y los factores de riesgo que han sido identificados para el desarrollo de esta complicación están siendo muy bien estudiados, los métodos profilácticos utilizados por la mayoría no están respaldados por estudios de eficacia, no existe tratamiento curativo en el caso de desarrollar insuficiencia renal y aun no existe el consenso para establecer el diagnóstico de nefropatía inducida por contraste en referencia a los niveles de creatinina sérica.

La ausencia de un consenso para establecer el diagnóstico, la falta guías terapéuticas, las investigaciones que han surgido, donde se determina que no existe relación entre la utilización de N-acetilcisteína y la prevención de nefropatía inducida por contraste, el desarrollo de nuevas tecnologías como la angiografía coronaria rotacional, logran que los esfuerzos científicos sean encaminados para lograr la determinación precisa de aquellas patologías concomitantes que actúan como factores de riesgo, el descubrimiento de nuevas sustancias que disminuyan el daño endotelial en el riñón o de métodos que eviten el contacto prolongado del contraste con el organismo(3–5)

## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

En nuestro medio no existen estudios que demuestren la incidencia de la patología en estudio, la mayoría de estudios realizados utilizan el aumento de 0,5mg/dl o 25% en las primeras 72 horas en comparación a los niveles séricos previo al procedimiento como criterio diagnóstico, el riesgo de padecer NIC aumenta dependiendo de factores intrínsecos (propios del sujeto) y extrínsecos (derivados del procedimiento). Los pacientes con cardiopatía isquémica que son sometidos a la inyección de medios de contraste tanto para intervenciones diagnósticas y terapéuticas.

#### **1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

El porcentaje de pacientes que padecieron nefropatía inducida por contraste luego de ser sometidos a un procedimiento angiográfico en el área de hemodinamia es desconocido, los factores de riesgo más frecuentes y los rangos de edad en la que se producen son las interrogantes que plantea el siguiente trabajo.

#### **1.3. OBJETIVOS**

##### **1.3.1. Objetivos generales**

- Establecer los factores de riesgo para la presentación de Nefropatía Inducida por Contraste en pacientes con cardiopatía isquémica.

##### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar las patologías asociadas a Nefropatía Inducida por Contraste
- Clasificar los factores de riesgo para la presentación de Nefropatía Inducida por Contraste
- Proponer un flujograma para el manejo de la nefropatía inducida por contraste y su profilaxis.

### 1.4. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del siguiente trabajo nos permitirá establecer el porcentaje de individuos que anualmente pueden padecer la enfermedad, así como también identificar aquellos pacientes con enfermedades concomitantes en los cuales se debería iniciar una vigilancia más estricta para lograr un correcto soporte e intervención a tiempo, de esta manera se reduce la morbilidad e incluso la utilización de sesiones de hemodiálisis para los pacientes más graves.

### 1.5. VARIABLES

| Independientes | Variabl<br>e                      | Definición                                                                                                                                                                | Dimensión                | Indicador              | Fuentes                                                 | Escala                         |
|----------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                | Tipo de Procedimiento             | Categoría en la cual se encasilla el procedimiento de tipo electivo principalmente para cardiopatías coronaria crónica y de tipo urgente para cardiopatía coronaria aguda | -Emergencia<br>-Electiva | Procedimiento          | Historia Clínica                                        | Cualitativa Nominal            |
|                | DMII                              | Aumento de los niveles séricos de glucosa                                                                                                                                 | -Si<br>-No               | Antecedente patológico | Historia Clínica<br>Antecedentes patológicos personales | Cualitativa Nominal Dicotómica |
|                | Insuficiencia Cardíaca Congestiva | Síndrome causado por la pérdida de función de bomba del corazón                                                                                                           | -Si<br>-No               | Antecedente patológico | Historia Clínica<br>Signos y Síntomas                   | Cualitativa Nominal dicotómica |
|                | Valvulopatía                      | Alteración estructural o funcional del aparato valvular                                                                                                                   | -Si<br>-No               | Antecedente patológico | Historia Clínica<br>Antecedente Patológico Personal     | Cualitativa Nominal dicotómica |

|                     |                                          |                                                                                                                                                  |                                                                      |                      |                                      |                       |
|---------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                     | <b>Nefropatía Previa</b>                 | Creatinina sérica mayor a 1,5 mg/dl en medición pre procedimiento                                                                                | -<1,5 mg/dl<br>->1,5 mg/dl                                           | Mg/dl                | Resultado de exámenes de laboratorio | Cuantitativa Discreta |
|                     | <b>Edad</b>                              | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento del individuo                                                                                        | -<40 años<br>-41-50 años<br>-51-60 años<br>-61- 70 años<br>->71 años | Años cumplidos       | Años cumplidos                       | Cuantitativa continua |
| <b>Dependientes</b> | <b>Creatinina Pre Procedimiento</b>      | Nivel sérico de creatina antes de la administración de contraste                                                                                 | Escala                                                               | Mg/dl                | Historia Clínica                     | Cuantitativa Discreta |
|                     | <b>Creatinina Post Procedimiento</b>     | Nivel sérico de creatina luego de la administración de contraste                                                                                 | Escala                                                               | Mg/dl                | Historia Clínica                     | Cuantitativa Discreta |
|                     | <b>Nefropatía Inducida por Contraste</b> | El aumento de CrS luego de la administración de contraste mayor a 0,5mg/dl o del 25% en comparación a la medición de CrS antes del procedimiento | -Si<br>-No                                                           | Criterio diagnóstico | Resultado de exámenes de laboratorio | Cualitativa nominal   |

### 1.6. HIPÓTESIS

El porcentaje de paciente que se complican luego de procesos angiográficos coronarios es mínimo, siendo una enfermedad rara en el medio hospitalario, la DMII y los procedimientos de emergencia son los factores de riesgos más fuertemente asociados a nefropatía inducida por contraste debido al daño vascular producido en el endotelio y la disminución en la irrigación renal respectivamente.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEORICO**

#### **2.1. NEFROPATÍA INDUCIDA POR CONTRASTE EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA**

##### **2.1.1. Definición**

La nefropatía inducida por contraste es una complicación aguda o subaguda que se produce posterior a la administración de medio de contraste intravenoso, considerada una enfermedad iatrogénica es reversible en mucho de los casos ocupando con la necrosis tubular aguda las principales causas de insuficiencia renal aguda intrahospitalaria(6,7).

El diagnóstico es realizado por el aumento de los niveles séricos de creatinina durante las primeras 72 horas posterior a la administración del contraste, sin llegar a un acuerdo la mayoría de médicos utiliza de referencia el aumento del 0,5 mg/dl o 25% de creatinina sérica post procedimiento en comparación a los niveles de creatinina sérica tomados previo al procedimiento(3). Las incidencias resultan subvaloradas cuando se define solamente con el aumento de creatinina mayor al 0,5 mg/dl (8).

##### **2.1.2. Patogénesis**

Los mejores datos sobre la patogénesis de la nefropatía inducida por contraste se han obtenido de modelos animales, los estudios muestran evidencia de necrosis tubular aguda pero el mecanismo por el cual ocurre no es bien entendido(9). Las dos mayores teorías son que la necrosis tubular aguda es producida por vasoconstricción renal resultando en hipoxia medula, posiblemente mediado por efectos en el aumento de la viscosidad y por el desbalance de óxido nítrico, endotelina y/o adenosina; y como resultado del efecto citotóxico de los agentes de contraste sobre las células tubulares(6,10).

Comparado con otros tipos de necrosis tubular aguda la nefropatía por contraste tiene una recuperación en la función renal relativamente rápida, si la necrosis tubular aguda contribuye a la nefropatía por contraste no está claro porqué la recuperación se produce tan rápido. Una de las posibilidades por las que la necrosis tubular sea menos severa que en otras patologías puede que se deba a cambios funcionales en el epitelio tubular y no a necrosis, siendo en parte

debido a la redistribución de proteínas de transporte de membrana desde el polo basolateral al luminal(6,11).

Es posible que dentro de la patogenia de la enfermedad se deba a factores prer renales u obstrucción intratubular, esta posibilidad es sugerida debido a los niveles de fracción de excreción de sodio FeNa menor a 1%.

### **2.1.3. Epidemiologia**

La incidencia de nefropatía inducida por contraste varia en los distintos estudios realizados, debido a las distintas definiciones, medios de contraste y procedimientos realizado, además de los factores de riesgo de cada individuo. La incidencia de nefropatía por contraste en pacientes con función renal normal es de (0-5%); sin embargo, en pacientes con función renal alterada aumenta hasta un 12-27%. Los procedimientos que más se asocian a nefropatía por contraste son los de cardiología intervencionista, siendo más frecuente en aquellos que se realizan de urgencia (12).

El porcentaje de pacientes sometidos a intervencionismo cardiológico que desarrollan nefropatía requiriendo posteriormente diálisis es muy bajo <1%, en varios estudios se ha observado la incidencia de nefropatía por contraste en otros procedimientos, como tomografía axial computarizada contrastada (6%) y la postangiografía periférica (9%), aunque cabe aclarar que según estudios más recientes establecen que la nefropatía por contraste luego de procedimientos como la TAC con contraste es casi inexistente (3,12).

En un estudio realizado con pacientes con síndrome coronario agudo obtuvieron una incidencia de 8,3% encontrando a la nefropatía previa como el factor de riesgo con mayor significancia estadística ( $p=0,019$ ) sin mostrar evidencia estadística con los otros factores de riesgo como variables, los resultados de este estudio sirven de referencia para el presente. También en México un estudio reportó una incidencia de 7,3%(13). En cambio otro estudio en el que incluía tanto a pacientes con procedimientos imagenológicos con contraste como intervencionista obtuvo una incidencia mucho más baja cercana al 2,8% (14).

Estudios de nefrotoxicidad por contraste yodados con TAC a pacientes diabéticos tratados con metformina concluyó que el riesgo de NIC en pacientes sin nefropatía previa es mínima, recomendando solo retirar antes del procedimiento la metformina por causar acidosis láctica como efecto secundario a los pacientes con nefropatía previa, en este estudio la incidencia de NIC en pacientes con nefropatía previa fue de 4,7% (15).

#### **2.1.4. Fisiopatología**

El riñón es el órgano encargado de mantener la homeostasis y el equilibrio del medio interno, sometido a procesos metabólicos y estrés osmolar, es muy sensible a cambios, en especial en la isquemia donde la parte externa de la medula renal resulta ser la más alterada debido a su alto requerimiento de oxígeno (16,17)

En la administración de medio de contraste, la perfusión renal se ve afectada en doble medida al inicio existe un aumento de la perfusión con una duración de 20 minutos aproximadamente, seguida de la disminución en la perfusión renal que puede durar incluso días (16), a continuación por acción directa del medio de contraste sobre las células endoteliales se liberan diversos mediadores y sustancias como óxido nítrico, adenosina, endotelina, especies reactivas de oxígeno dando como resultado un desbalance en la respuesta vasoactiva de las arteriolas renales y aumentando la demanda de oxígeno a nivel medular (16,18).

Las alteraciones funcionales que ocurren en el riñón y la adición de los cambios producidos en la circulación debido al aumento de viscosidad y osmolaridad a causa del medio de contraste dan como resultado obstrucción y daño tubular agudo que se expresa con una disminución en filtrado glomerular y elevación de los azoados séricos. (19,20)

En resumen, el medio de contraste termina alterando la función renal en medida que se produzcan:

- Efectos citotóxicos directos del medio de contraste
- Precipitación de cristales favorecida en las células tubulares(3).
- Hipoxia medular

#### **2.1.5. Factores de riesgo**

### **2.1.5.1. Intrínsecos**

Son aquellos en relación con el paciente y las patologías concomitantes que pueden tener al momento de la administración de contraste(20). Es reconocido que la enfermedad renal preestablecida es el factor de riesgo con mayor relación para producir nefropatía por contraste, considerándose como enfermedad renal aquellos pacientes cuyos niveles séricos de creatinina se encuentren mayor a 1.5 mg/dl o en cuyo caso el filtrado glomerular esté por debajo de 60mL/min ya sea medido por clearance de 24 horas o por las fórmulas de Cockcroft-Gault o MDRD-4(18).

La diabetes mellitus es aun discutida si es considerada un factor de riesgo para presentar nefropatía por contraste ya que en muchos estudios no muestra una clara relación en pacientes diabéticos sin nefropatía, situación que no ocurre en aquellos pacientes nefrópatas y diabéticos en donde el riesgo de presentar nefropatía por contraste aumenta. Con la edad es normal que la función renal vaya disminuyendo, por lo tanto aquellos pacientes mayores a 70 años tienen mayor riesgo de presentar la complicación luego de la inyección de contraste (16).

En los pacientes con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección disminuida existe una demanda de oxígeno tisular que no es compensada debido a la falta de función de bomba eficaz, donde los tejidos más lábiles como el riñón se encuentran en un constante estado isquémico, las alteraciones ocurridas por el contraste es decir el aumento de la demanda renal de oxígeno y la disminución de la perfusión por parte de la medula renal exacerban la isquemia estableciendo así un factor de riesgo importante para la nefropatía por contraste(17).

En la anemia la disminución en el transporte de oxígeno causado por la deficiencia de hemoglobina actúa como efecto aditivo para la producción de isquemia por parte de la medula renal, el uso de balón de contra pulsación aortica en aquellas intervenciones de emergencia está descrito como factor de riesgo. Fármacos como IECAs, AINEs, o metformina no están comprobados como factor de riesgo, pero se recomienda, al ser fármacos que tienen efectos en las arteriolas y túbulos renales retirarlos al menos 48 horas antes del procedimiento, en cambio aquellos con efectos tóxicos demostrados sobre el riñón se los considera como factor de riesgo(18).



### **2.1.5.2. Extrínsecos**

Dependen netamente del procedimiento, el tipo de procedimiento (21), duración del mismo, contraste utilizado, cantidad de contraste. Se ha observado que aquellas intervenciones percutáneas realizadas de urgencia tienen un aumento en el porcentaje de pacientes con esta complicación incrementando exponencialmente si el estado hemodinámico no es óptimo, la duración del procedimiento tiene mucha relación con la cantidad de contraste utilizado, al ir de la mano el efecto del contraste sobre el riñón aumenta y pone en riesgo el desarrollo de nefropatía por contraste.(12)

El desarrollo de medios de contraste ha ido evolucionando con el cursar de los años, los primeros contrastes iodados eran de tipo iónicos y su osmolaridad era muy elevada (15000-800mOsmol/kg) metrizoato, diatrizoato y el iothalamato entre ellas; se logró que tres átomos de yodo no solo se uniera a dos partículas para lograr su solubilidad sino a tres disminuyendo considerablemente la osmolaridad y dando como resultado aquellos contrastes hipoosmolares (600-800mOsmol/kg) iopamidol, iopentol, ioversol, ioxaglate y el iohexol; aun así la osmolaridad en comparación a la del plasma continuaba siendo alta y se puso en desarrollo contrastes en los cuales una partícula sea suficiente para seis de yodo dando como resultado osmolaridades cercanas a 300 mOsmol/kg siendo muy similar a la del plasma y recibiendo la denominación de contrastes isosmolares en los que están incluidos el iotrolan, iosimenol y por último el iodixanol (7,18).

### **2.1.6. Cuadro clínico**

La manifestación clínica más frecuente en nefropatía inducida por contraste indudablemente es la elevación de los azoados en el suero en especial de la creatinina, la mayoría de cuadros suelen ser no oligúricos, son excepcionales los casos en los que se produce oliguria, pudiéndose producir manifestaciones de injuria renal aguda como hiperkalemia, acidosis e hiperfosfatemia. Los hallazgos encontrados en orina revelan datos de necrosis tubular aguda como cilindros pigmentados y células epiteliales, el sedimento no suele mostrar evidencia de enfermedad glomerular(6).

La cuantificación de proteínas en orina no es recomendada en las primeras 24 horas ya que el contraste suele dar falsos positivos. La elevación de los azoados en sangre por lo general comienza 24 a 48 horas luego de administrado el contraste y comienza a declinar al llegar el séptimo día sin dejar secuelas generalmente. La mayoría de los casos de nefropatía inducida por contraste son tratados ambulatoriamente y aquellos rarísimos casos en los que se llegaría a necesitar terapia sustitutiva renal aumentan los días de hospitalización (6).

#### **2.1.7. Complicaciones**

Si bien la mayoría de cuadros suelen ser autolimitados y leves hacia la semana 1-3 los niveles de creatinina vuelven a la normalidad, es posible a largo plazo la disminución de la función renal progresivamente hasta producir un daño permanente, diálisis o incluso la muerte(12).

Se puede presentar el empeoramiento de la función renal en un 20% de pacientes con nefropatía inducida por contraste y el requerimiento dialítico en 0,7-7%, estudios demuestran la asociación entre NIC y la mortalidad intrahospitalaria y mortalidad a largo plazo. Es discutida aquella posición y otro grupo de expertos declara que la asociación entre NIC y el aumento de la mortalidad se deben en realidad a la comorbilidades que el paciente puede tener (12).

#### **2.1.8. Prevención**

Está demostrado que la medida que más aporta en la prevención de la nefropatía inducida por contraste es la hidratación intravenosa agresiva previo al procedimiento(22), en las áreas de hemodinamia, es muy común en la práctica clínica que los profesionales utilicen bicarbonato de sodio o n-acetilcisteína junto con la fluidoterapia, cuya finalidad es alcalinizar la orina y el efecto antioxidante que posee el fármaco(9,23). Un estudio publicado por Weisbord et al. demuestra que no hay relación entre el uso de bicarbonato de sodio intravenoso frente a la hidratación aislada con cloruro de sodio y tampoco existe relación entre el uso de n-cetilcisteína y placebo, este estudio primero en su tipo y realizado recientemente desmorona una práctica clínica sin sustento científico y obliga a dirigir los esfuerzos en nuevas medidas para la prevención de nefropatía inducida por contraste.

En una publicación de Fernández-Rodríguez et al. realiza un estudio prospectivo donde compara la incidencia de NIC en dos grupos, aquel en el que utiliza la angiografía coronaria convencional versus la angiografía coronaria rotacional, la ventaja del segundo método respecto al primero es la disminución en la cantidad de inyecciones de medio de contraste al obtener más y mejores imágenes y los resultados obtenidos fueron que en el segundo grupo efectivamente disminuyó la incidencia de NIC(4).

Un nuevo objeto de estudio se ha vuelto el uso de lansoprazol como tratamiento profiláctico, las conclusiones experimentales en donde ha mostrado atenuación en la nefrotoxicidad, secuestro apoptótico, marcadores inflamatorios provocados por el contraste probablemente debido a la activación de NRF2 (nuclear factor erythroid 2-related factor 2) vía de defensa antioxidante(24). El estudio comentado está recién en fase experimental con modelos animales, se espera en un futuro próximo sus resultados en seres humanos.

#### **2.1.9. Tratamiento**

Luego de presentada la elevación de azoados post procedimiento la única medida efectiva es la utilización de hidratación parenteral agresiva al ser un cuadro que en la mayor parte de los casos se autolimita (25). La utilización de sesiones de diálisis para depurar el contraste del organismo no ha mostrado beneficios, sin embargo, la hemofiltración ha logrado la disminución en la incidencia, aunque la KDIGO no la recomienda para emplearse rutinariamente. El uso de dopamina debido a su efecto vasodilatador en la vasculatura renal no ha demostrado eficacia en los estudios iniciales al igual que la teofilina (12).

Se ha observado que bajos niveles de antitrombina III exacerban la isquemia renal y la injuria por reperfusión en modelos animales, en base a esta hipótesis se planteó un estudio en el cuyo resultados se obtuvo que existe relación entre los niveles de antitrombina III y la disminución de la incidencia de nefropatía inducida por contraste (26).

## **2.2. REFERENCIAS INVESTIGATIVOS**

Bouzas-Mosquera et al. obtuvo una incidencia de IRA en pacientes tras un cateterismo cardiaco urgente, la discrepancias con otros estudios puede deberse

a la exclusión de pacientes nefropatías crónicas, el estudio de los factores de riesgo permitió elaborar un score que permite estratificar el riesgo de IRA tras un cateterismo cardiaco urgente(21).

Weisbor et al. obtuvo resultados parciales en los que comparó el tratamiento con Bicarbonato de sodio, n-acetilcisteína y placebo, donde no hubo significancia ni relación en la prevención de nefropatía inducida por contraste (5).

Fernández-Rodríguez et al. en un estudio prospectivo compararon la utilización de angiografía coronaria convencional versus rotacional, disminuyendo la cantidad y el tiempo de exposición a contraste intravenosa en la segunda, los resultados obtenidos fueron una menor incidencia de NIC en los pacientes que se sometieron a angiografía coronaria rotacional (4).

Lu et al. manifiesta que en aquellos pacientes con disminución o niveles séricos bajos de antitrombina III aumenta el riesgo de padecer nefropatía inducida por contraste, así realiza un estudio en donde compara ambos grupos y obtiene una incidencia mayor en aquellos con niveles bajos de antitrombina III (26).

### **2.3. MARCO LEGAL**

Todos los procedimientos fueron realizados bajo consentimiento informado, previa autorización del paciente y/o familiares, luego de explicar los beneficios y riesgos que ello conllevaba. El formato de consentimiento informado utilizado fue aquel que el hospital provee, en él existe una sección para el médico y el anestesiólogo en donde se deja constancia del informe a los involucrados. Una vez firmado por las partes involucradas el documento es guardado en las fichas clínicas de cada paciente.

Las identidades de los pacientes se mantuvieron en anonimato, en la operacionalización de las variables solo se extrajeron datos necesarios, que no afectaran la integridad de los individuos. Ninguna identidad es expuesta en el presente trabajo, se respetan las reglamentaciones internas del hospital, leyes orgánicas y constitución.

El procedimiento se realizó a todos los pacientes que bajo criterio medico necesitaban de él, los pacientes ingresaban al hospital en la mayoría afiliados del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y de la Red Publica Integral de

Salud sin diferenciar edad, sexo, raza o cultura. Se respetaron los códigos de ética y moral por parte del personal de salud.

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. METODOLOGÍA**

Estudio Observacional Analítico con enfoque cuantitativo que utiliza el método de cohorte histórico

#### **3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO**

Departamento de hemodinamia y cardiología intensivista del hospital Teodoro Maldonado Carbo.

#### **3.3. UNIVERSO Y MUESTRA**

El universo estará constituido por aquellos pacientes que ingresaron al área de hemodinamia y cardiología intervencionista con el diagnóstico de cardiopatía isquémica (CIE-10 I21 I25)

Para el presente trabajo no se utilizaron muestras aleatorizadas del universo, aquellos pacientes que cumplían los criterios de inclusión entraron al estudio.

#### **3.4. VIABILIDAD**

El estudio es viable en todos los aspectos debido al registro de las historias clínicas y valores de laboratorios en el software propiedad del hospital. La medición de creatinina sérica es un procedimiento de rutina en los pacientes que ingresan al área de hemodinamia, replicarlo en distintas unidades hospitalarias es muy factible y ayudará para tener una perspectiva más amplia.

#### **3.5. DEFINICION DE LAS VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

- Diabetes Mellitus Tipo II: niveles séricos de glucosa aumentados, diagnosticado previamente y establecidos como antecedente patológico personal en la ficha clínica.
- Nefropatía previa: Creatinina sérica mayor a 1.5 mg/dl medida pre procedimiento
- Insuficiencia Cardíaca Congestiva: signos y síntomas de insuficiencia cardíaca
- Edad: periodo de tiempo desde el nacimiento del individuo
- Valvulopatía: afectación del aparato valvular en cualquier nivel, establecido como antecedente o reporte en la ficha clínica.

- Procedimiento: tipo de procedimiento urgente o electivo.
- Creatinina pre procedimiento: niveles séricos de creatinina medidos antes de la administración de contraste
- Creatinina post procedimiento: niveles séricos de creatinina medidos hasta luego de las 72 horas de la administración de contraste
- Nefropatía inducida por contraste: aumento de creatinina sérica mayor a 0,5 mg/dl posterior a la administración de contraste intravenoso en comparación a las mediciones pre procedimiento

### **3.6. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación será descriptiva retrospectiva de corte transversal no experimental metodología cuantitativa que se realizará mediante la observación y obtención indirecta de datos clínicos

### **3.7. RECURSOS HUMANOS Y FISICOS**

El personal de laboratorio del hospital Teodoro Maldonado tomó las muestras de sangre para ser procesadas en el laboratorio central, las muestras fueron realizadas, almacenadas, transportadas y procesadas según protocolo interno del hospital. Las ordenes de laboratorio eran realizadas por los médicos de hospitalización como exámenes de rutina a realizar a los pacientes que serían sometidos a angiografía coronaria. Los resultados de laboratorio eran recolectados y subidos al sistema informático del hospital para ser visualizado en el software AS400 con el cual los médicos tienen acceso.

### **3.8. INSTRUMENTOS DE EVALUCION O RECOLECCION DE LA DATA**

Los datos obtenidos se recolectaron a través del software de gestión de datos EXCEL perteneciente al paquete informático OFFICE de MICROSOFT, luego se procedió a dejar solamente a quienes cumplían los criterios de inclusión, los datos fueron ordenados y exportados al software de análisis estadístico IBM SPSS STATISTICS versión 23.

### **3.9. GESTION DE DATOS**

Los datos de los pacientes con diagnóstico de cardiopatía isquémica se obtuvieron a través del área de informática del Hospital Teodoro Maldonado Carbo, quienes proporcionaron la base de datos, posteriormente se filtró a los

pacientes según el área de diagnóstico y se extrajeron solamente a los que tuvieron procedimientos en el área de hemodinamia durante el periodo establecido.

A los pacientes que cumplían los criterios de inclusión se les extrajo del sistema informático de gestión de fichas clínicas AS400 los factores de riesgo diagnosticados previamente y los niveles séricos de creatinina medidos antes y después del procedimiento

### **3.10. CRITERIOS INCLUSIÓN**

- Pacientes con diagnóstico I21 e I25 (CIE-10) diagnosticados y tratados en el área de hemodinamia durante el año 2016
- Pacientes con medición sérica de creatinina pre procedimiento
- Pacientes con medición sérica de creatinina post procedimiento

### **3.11. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes fallecidos durante el procedimiento o antes de la medición sérica de creatinina post procedimiento
- Pacientes sin medición sérica de creatinina pre procedimiento
- Pacientes sin medición sérica de creatinina post procedimiento
- Pacientes en sesión de hemodiálisis antes de la medición sérica de creatinina

### **3.12. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo dentro del software IBM SPSS STATISTICS versión 23 en el que se realizaron análisis de frecuencia y tablas cruzadas que sirvieron para obtener los resultados aquí expresados.

Los resultados se analizaron primero en base a la frecuencia de las diferentes variables en donde se obtuvo la incidencia de la enfermedad, posteriormente se cruzaron variables en cuadros de contingencia donde se obtenían los resultados con la prueba de chi cuadrado de Pearson, el p valor menor a 0,05 es considerado con significancia estadística reflejando que no es producto del azar. Los cuadros de contingencia con significancia eran procesados para obtener Odds Ratio y Riesgo Relativo



### **3.13. CONSIDERACIONES BIOÉTICAS**

A los pacientes que ingresaban a realizar procedimientos angiográficos en el área de hemodinámica del hospital Teodoro Maldonado Carbo se les solicito firmaran consentimiento informado posterior al dialogo del médico con los pacientes u familiares.

## CAPITULO IV

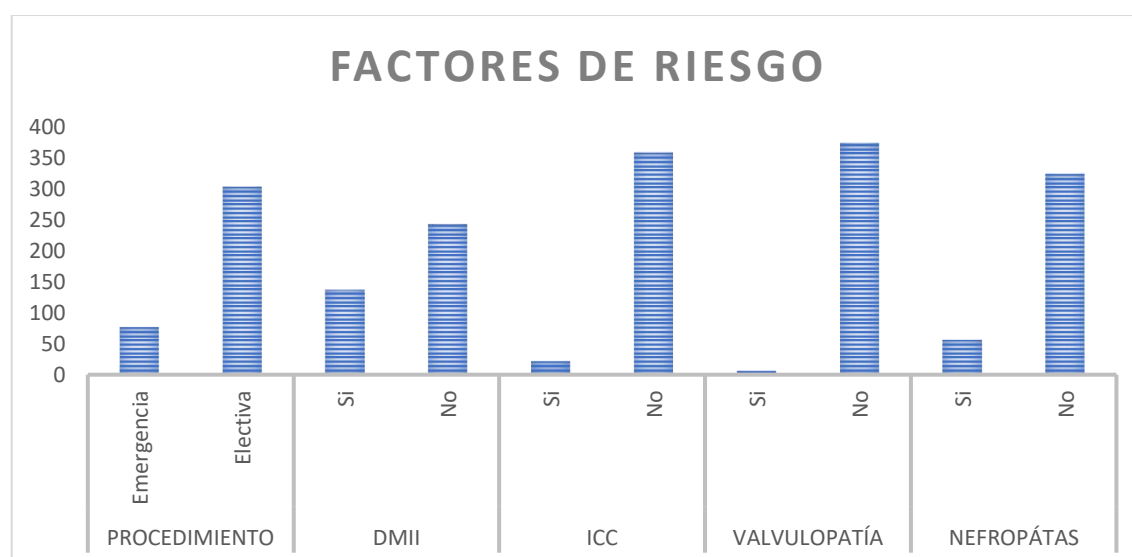
### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

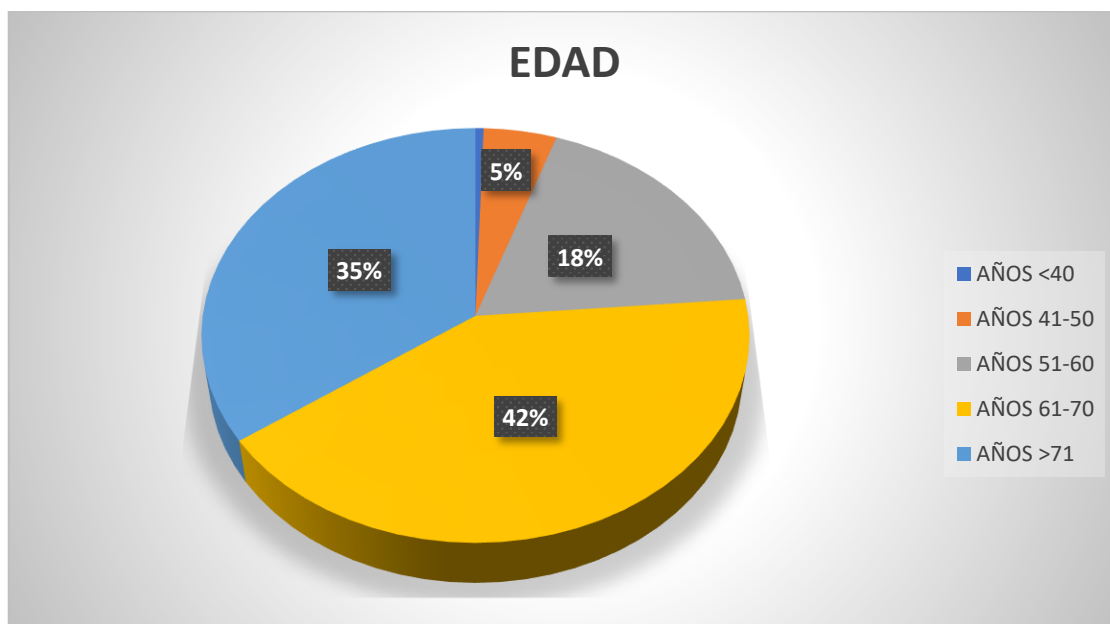
|                     |          | Estadísticos |                |                  |
|---------------------|----------|--------------|----------------|------------------|
|                     |          | Edad         | CrPreProcedure | CrPostProcedure  |
| N                   | Válido   | 380          | 380            | 380              |
|                     | Perdidos | 0            | 0              | 0                |
| Media               |          | 66,80        | 1,5256         | 1,2041           |
| Mediana             |          | 67,00        | 1,0000         | 1,0000           |
| Moda                |          | 67           | 1,00           | ,90 <sup>a</sup> |
| Desviación estándar |          | 9,807        | 6,61443        | ,92636           |
| Percentiles         | 25       | 61,00        | ,8300          | ,8025            |
|                     | 50       | 67,00        | 1,0000         | 1,0000           |
|                     | 75       | 73,00        | 1,2875         | 1,2175           |

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

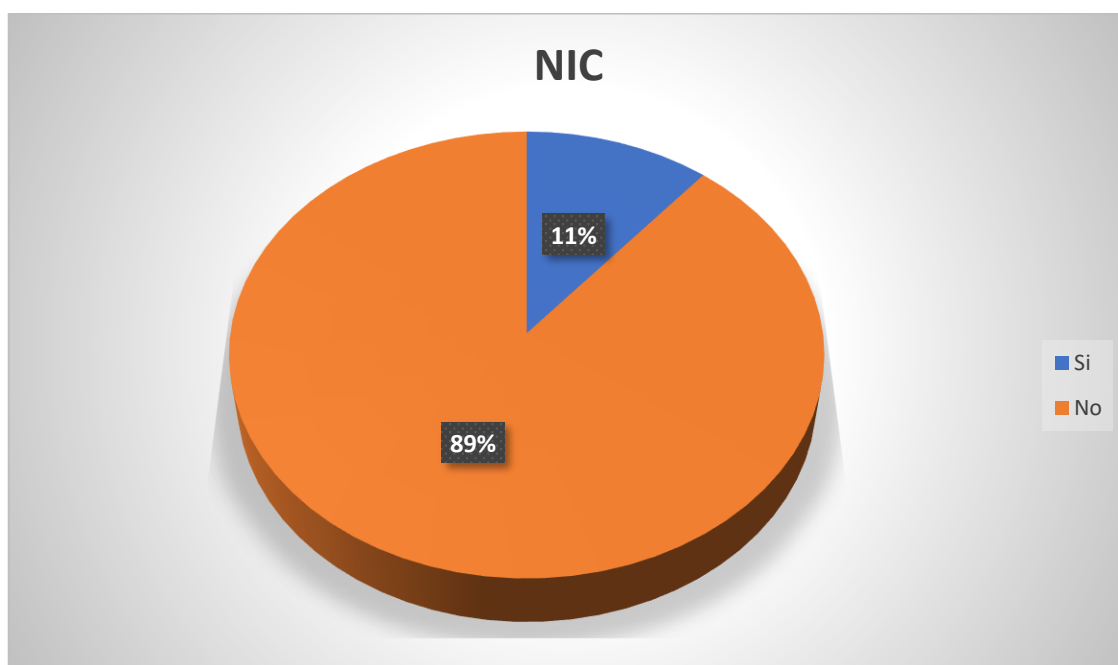
*Tabla 1 Tabla de frecuencia de edad, Cr pre y post procedimiento*



*Ilustración 1 Factores de riesgo para NIC en los pacientes sometidos a angiografía coronaria*



*Ilustración 2 Edad de los pacientes sometidos a angiografía coronaria*



*Ilustración 3 Incidencia de nefropatía inducida por contraste en pacientes con cardiopatía isquémica sometidos a angiografía coronaria*

**Tabla cruzada**

|               |            |                           | NIC   |       | Total  |
|---------------|------------|---------------------------|-------|-------|--------|
|               |            |                           | Si    | No    |        |
| Procedimiento | Emergencia | Recuento                  | 11    | 66    | 77     |
|               |            | % dentro de Procedimiento | 14,3% | 85,7% | 100,0% |
|               | Electiva   | Recuento                  | 31    | 272   | 303    |
|               |            | % dentro de Procedimiento | 10,2% | 89,8% | 100,0% |
| Total         |            | Recuento                  | 42    | 338   | 380    |
|               |            | % dentro de Procedimiento | 11,1% | 88,9% | 100,0% |

**Tabla 2 Tabla de contingencia para tipo de procedimiento****Pruebas de chi-cuadrado**

|                                        | Valor              | gl | Significación<br>asintótica<br>(bilateral) | Significación<br>exacta (bilateral) | Significación<br>exacta<br>(unilateral) |
|----------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 1,027 <sup>a</sup> | 1  | ,311                                       |                                     |                                         |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | ,656               | 1  | ,418                                       |                                     |                                         |
| Razón de verosimilitud                 | ,970               | 1  | ,325                                       |                                     |                                         |
| Prueba exacta de Fisher                |                    |    |                                            | ,312                                | ,206                                    |
| Asociación lineal por lineal           | 1,024              | 1  | ,312                                       |                                     |                                         |
| N de casos válidos                     | 380                |    |                                            |                                     |                                         |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 8,51.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Tabla 3 Chi2 Tipo de procedimiento****Estimación de riesgo**

|                                                                    | Valor | Intervalo de confianza de 95 % |          |
|--------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------|----------|
|                                                                    |       | Inferior                       | Superior |
| Razón de ventajas para<br>Procedimiento (Emergencia<br>/ Electiva) | 1,462 | ,699                           | 3,061    |
| Para cohorte NIC = Si                                              | 1,396 | ,736                           | 2,650    |
| Para cohorte NIC = No                                              | ,955  | ,865                           | 1,054    |
| N de casos válidos                                                 | 380   |                                |          |

**Tabla 4 Odds Ratio de tipo de procedimiento**

Tabla cruzada

|       |    |                  | NIC   |       | Total  |
|-------|----|------------------|-------|-------|--------|
|       |    |                  | Si    | No    |        |
| DMII  | Si | Recuento         | 24    | 113   | 137    |
|       |    | % dentro de DMII | 17,5% | 82,5% | 100,0% |
|       | No | Recuento         | 18    | 225   | 243    |
|       |    | % dentro de DMII | 7,4%  | 92,6% | 100,0% |
| Total |    | Recuento         | 42    | 338   | 380    |
|       |    | % dentro de DMII | 11.1% | 88,9% | 100.0% |

Tabla 5 Tabla de contingencia para DMII

Pruebas de chi-cuadrado

|                                        | Valor              | gl | Significación<br>asintótica<br>(bilateral) | Significación<br>exacta (bilateral) | Significación<br>exacta<br>(unilateral) |
|----------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 9,110 <sup>a</sup> | 1  | ,003                                       | ,004                                | ,003                                    |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 8,111              | 1  | ,004                                       |                                     |                                         |
| Razón de verosimilitud                 | 8,719              | 1  | ,003                                       |                                     |                                         |
| Prueba exacta de Fisher                |                    |    |                                            |                                     |                                         |
| Asociación lineal por lineal           | 9,086              | 1  | ,003                                       |                                     |                                         |
| N de casos válidos                     | 380                |    |                                            |                                     |                                         |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 15,14.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 6 Chi2 de DMII

Estimación de riesgo

|                                       | Valor | Intervalo de confianza de 95 % |          |
|---------------------------------------|-------|--------------------------------|----------|
|                                       |       | Inferior                       | Superior |
| Razón de ventajas para DMII (Si / No) | 2,655 | 1,384                          | 5,093    |
| Para cohorte NIC = Si                 | 2,365 | 1,332                          | 4,199    |
| Para cohorte NIC = No                 | ,891  | ,818                           | ,970     |
| N de casos válidos                    | 380   |                                |          |

Tabla 7 Odds Ratio DMII

**Tabla cruzada**

|       |    |                 | NIC   |       | Total  |
|-------|----|-----------------|-------|-------|--------|
|       |    |                 | Si    | No    |        |
| ICC   | Si | Recuento        | 4     | 18    | 22     |
|       |    | % dentro de ICC | 18,2% | 81,8% | 100,0% |
|       | No | Recuento        | 38    | 320   | 358    |
|       |    | % dentro de ICC | 10,6% | 89,4% | 100,0% |
| Total |    | Recuento        | 42    | 338   | 380    |
|       |    | % dentro de ICC | 11,1% | 88,9% | 100,0% |

**Tabla 8 Tabla de contingencia para ICC****Pruebas de chi-cuadrado**

|                                        | Valor              | gl | Significación<br>asintótica<br>(bilateral) | Significación<br>exacta (bilateral) | Significación<br>exacta<br>(unilateral) |
|----------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 1,207 <sup>a</sup> | 1  | ,272                                       |                                     |                                         |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | ,560               | 1  | ,454                                       |                                     |                                         |
| Razón de verosimilitud                 | 1,045              | 1  | ,307                                       |                                     |                                         |
| Prueba exacta de Fisher                |                    |    |                                            | ,286                                | ,216                                    |
| Asociación lineal por lineal           | 1,204              | 1  | ,273                                       |                                     |                                         |
| N de casos válidos                     | 380                |    |                                            |                                     |                                         |

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2,43.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Tabla 9 Chi2 de ICC****Estimación de riesgo**

|                                         | Valor | Intervalo de confianza de 95 % |          |
|-----------------------------------------|-------|--------------------------------|----------|
|                                         |       | Inferior                       | Superior |
| Razón de ventajas para ICC<br>(Si / No) | 1,871 | ,602                           | 5,819    |
| Para cohorte NIC = Si                   | 1,713 | ,672                           | 4,368    |
| Para cohorte NIC = No                   | ,915  | ,749                           | 1,118    |
| N de casos válidos                      | 380   |                                |          |

**Tabla 10 Odds Ratio de ICC**

**Tabla cruzada**

|              |    |                          | NIC   |       | Total  |
|--------------|----|--------------------------|-------|-------|--------|
|              |    |                          | Si    | No    |        |
| Valvulopatía | Si | Recuento                 | 1     | 5     | 6      |
|              |    | % dentro de Valvulopatía | 16,7% | 83,3% | 100,0% |
|              | No | Recuento                 | 41    | 333   | 374    |
|              |    | % dentro de Valvulopatía | 11,0% | 89,0% | 100,0% |
| Total        |    | Recuento                 | 42    | 338   | 380    |
|              |    | % dentro de Valvulopatía | 11,1% | 88,9% | 100,0% |

**Tabla 11 Tabla de contingencia para valvulopatía****Pruebas de chi-cuadrado**

|                                        | Valor             | gl | Significación<br>asintótica<br>(bilateral) | Significación<br>exacta (bilateral) | Significación<br>exacta<br>(unilateral) |
|----------------------------------------|-------------------|----|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | ,195 <sup>a</sup> | 1  | ,658                                       | ,507                                | ,507                                    |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | ,000              | 1  | 1,000                                      |                                     |                                         |
| Razón de verosimilitud                 | ,173              | 1  | ,678                                       |                                     |                                         |
| Prueba exacta de Fisher                |                   |    |                                            |                                     |                                         |
| Asociación lineal por lineal           | ,195              | 1  | ,659                                       |                                     |                                         |
| N de casos válidos                     | 380               |    |                                            |                                     |                                         |

a. 1 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,66.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Tabla 12 Chi2 de valvulopatía****Estimación de riesgo**

|                                                  | Valor | Intervalo de confianza de 95 % |          |
|--------------------------------------------------|-------|--------------------------------|----------|
|                                                  |       | Inferior                       | Superior |
| Razón de ventajas para<br>Valvulopatía (Si / No) | 1,624 | ,185                           | 14,247   |
| Para cohorte NIC = Si                            | 1,520 | ,248                           | 9,312    |
| Para cohorte NIC = No                            | ,936  | ,653                           | 1,341    |
| N de casos válidos                               | 380   |                                |          |

**Tabla 13 Odds Ratio de Valvulopatía**

**Tabla cruzada**

|                   |    |                               | NIC   |       | Total  |
|-------------------|----|-------------------------------|-------|-------|--------|
|                   |    |                               | Si    | No    |        |
| Nefropatia previa | Si | Recuento                      | 9     | 47    | 56     |
|                   |    | % dentro de Nefropatia previa | 16,1% | 83,9% | 100,0% |
|                   | No | Recuento                      | 33    | 291   | 324    |
|                   |    | % dentro de Nefropatia previa | 10,2% | 89,8% | 100,0% |
| Total             |    | Recuento                      | 42    | 338   | 380    |
|                   |    | % dentro de Nefropatia previa | 11,1% | 88,9% | 100,0% |

**Tabla 14 Tabla de contingencia para nefropatia previa****Pruebas de chi-cuadrado**

|                                        | Valor              | gl | Significación<br>asintótica<br>(bilateral) | Significación<br>exacta (bilateral) | Significación<br>exacta<br>(unilateral) |
|----------------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson                | 1,683 <sup>a</sup> | 1  | ,195                                       | ,245                                | ,144                                    |
| Corrección de continuidad <sup>b</sup> | 1,137              | 1  | ,286                                       |                                     |                                         |
| Razón de verosimilitud                 | 1,533              | 1  | ,216                                       |                                     |                                         |
| Prueba exacta de Fisher                |                    |    |                                            |                                     |                                         |
| Asociación lineal por lineal           | 1,678              | 1  | ,195                                       |                                     |                                         |
| N de casos válidos                     | 380                |    |                                            |                                     |                                         |

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6,19.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

**Tabla 15 Chi2 de nefropatia previa****Estimación de riesgo**

|                                                    | Valor | Intervalo de confianza de 95 % |          |
|----------------------------------------------------|-------|--------------------------------|----------|
|                                                    |       | Inferior                       | Superior |
| Razón de ventajas para Nefropatia previa (Si / No) | 1,689 | ,760                           | 3,754    |
| Para cohorte NIC = Si                              | 1,578 | ,799                           | 3,116    |
| Para cohorte NIC = No                              | ,934  | ,829                           | 1,054    |
| N de casos válidos                                 | 380   |                                |          |

**Tabla 16 Odds Ratio de nefropatia previa**



Tabla cruzada

|              |       |                          | NIC   |        | Total  |
|--------------|-------|--------------------------|-------|--------|--------|
|              |       |                          | Si    | No     |        |
| Rango Etario | <40   | Recuento                 | 1     | 1      | 2      |
|              |       | % dentro de Rango Etario | 50,0% | 50,0%  | 100,0% |
|              | 41-50 | Recuento                 | 0     | 18     | 18     |
|              |       | % dentro de Rango Etario | 0,0%  | 100,0% | 100,0% |
|              | 51-60 | Recuento                 | 8     | 62     | 70     |
|              |       | % dentro de Rango Etario | 11,4% | 88,6%  | 100,0% |
|              | 61-70 | Recuento                 | 13    | 145    | 158    |
|              |       | % dentro de Rango Etario | 8,2%  | 91,8%  | 100,0% |
|              | >71   | Recuento                 | 20    | 112    | 132    |
|              |       | % dentro de Rango Etario | 15,2% | 84,8%  | 100,0% |
|              | Total | Recuento                 | 42    | 338    | 380    |
|              |       | % dentro de Rango Etario | 11,1% | 88,9%  | 100,0% |

Tabla 17 tabla de contingencia para rango de edad

Pruebas de chi-cuadrado

|                              | Valor              | gl | Significación asintótica (bilateral) |
|------------------------------|--------------------|----|--------------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson      | 8,871 <sup>a</sup> | 4  | ,064                                 |
| Razón de verosimilitud       | 9,535              | 4  | ,049                                 |
| Asociación lineal por lineal | 1,607              | 1  | ,205                                 |
| N de casos válidos           | 380                |    |                                      |

a. 3 casillas (30,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,22.

Tabla 18 Chi 2 de rango de edad

## 4.2. DISCUSIÓN

Durante el análisis de los resultados una interrogante surgió cual debía ser el criterio diagnóstico para establecer NIC, en un principio se analizó solamente a quienes elevaban sus niveles de creatinina sérica en 0,5mg/dl en comparación a los niveles de creatinina sérica pre procedimiento, pues la incidencia hasta ese momento había sido del 5%(18 pacientes), posteriormente se procedió a contabilizar también a aquellos pacientes que tenían un aumento de 25% en comparación a los niveles séricos de creatinina pre procedimiento resultando en

una incidencia del 11,1% (42 pacientes), demostrando la subestimación del diagnóstico en caso de utilizar solo uno de los dos criterios para NIC.

Los factores de riesgos que se presentaban con más frecuencia eran la DMII, la realización de un procedimiento de urgencia y la nefropatía previa (creatinina mayor a 1,5mg/dl antes del procedimiento), en la realización de pruebas de pearson de chi cuadrado para los distintos factores de riesgo solo se obtuvieron p valor  $<0,05$  con la variable de Diabetes Mellitus Tipo II, en las demás variables como nefropatia previa, tipo de procedimiento, ICC, valvulopatía y edad el p valor fue  $> 0,05$  obteniendo siendo así el único factor de riesgo con significancia estadística la Diabetes Mellitus Tipo II.

De los 380 paciente fueron sometidos a procedimientos de urgencia 77 (20,3%) y a procedimientos electivos 303 (79,7%) obteniendo un OR=1,462 ( $p=0,311$ ); pacientes con diabetes mellitus tipo II 137 (36,9%) y sin diabetes mellitus tipo II 243 (63,9%) obteniendo un OR=2,655 ( $p=0,003$ ); pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva 22 (5,8%) y sin insuficiencia cardiaca congestiva 358 (94,2%) obteniendo un OR=1,871 ( $p=0,207$ ); pacientes con valvulopatía 6 (1,6%) y pacientes sin valvulopatía 374 (98,4%) obteniendo un OR=1,624 ( $p=0,658$ ); pacientes con nefropatia previa 56 (14,7%) y pacientes sin nefropatia previa 324 (85,3%) obteniendo un OR=1,689 ( $p=0,195$ ).

De los 380 pacientes eran menores a 40 años de edad 2 individuos (0,5%), estaban entre los 41 y 50 años 18 individuos (4,7%), entre los 51 y 60 años 70 individuos (18,4%), entre los 61 y 70 años 158 individuos (41,6%) y mayores a 71 años 132 individuos (34,7%).

Una de las variables que no se pudo obtener fue la del tiempo del procedimiento y la cantidad de contraste administrado se establece para estudios futuros registrar estos valores y tomar en cuenta estas variables teniendo una perspectiva mucho más amplia.

Lo ideal es la realización de medición sérica de creatinina de forma seriada al menos durante las primeras 72 horas, lamentablemente en muchos de los pacientes solo existía una medición de los niveles séricos de creatina post procedimiento.

En un futuro sería ideal realizar estudios no solo abarcando el universo de pacientes con cardiopatía isquémica en el área de hemodinamia y cardiología intervencionista, procedimiento en el área de imagenología también utilizan contrastes intravenosos, la incidencia de NIC en ellos no se ha investigado aún. Recolectar datos de pacientes con NIC durante un largo, pero y observar como su función renal disminuía o aumentaba, crear estudios comparativos entre los pacientes con creatinina mayor a 1,5mg/dl que no son expuestos al medio de contraste intravenoso y pacientes con creatinina mayor a 1,5 mg/dl que si desarrollan NIC.

Valdría la pena realizar estudios comparativos acerca del tratamiento de la NIC, replicar el estudio de Weisbord et al. y dar validez a los resultados que en él obtiene permitiría disminuir los gastos en el tratamiento de esta complicación

No se encontraron precedentes del estudio en nuestro país y no había una incidencia local establecida, hoy podemos destacar que los valores no son alejados de la realidad mundial, y nos permite prestar atención especialmente en los pacientes con creatinina sérica aumentada antes de realizar el procedimiento.

## **CAPITULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- La incidencia de nefropatía inducida por contraste en pacientes con cardiopatía isquémica durante el 2016 fue del 11,1%
- El factor de riesgo que más fuertemente se asocia a la presentación de NIC en pacientes con cardiopatía isquémica es la Diabetes Mellitus Tipo II.
- Los factores de riesgo más frecuente en los pacientes con cardiopatía isquémica para presentar NIC son la presencia de DMII, la realización de un procedimiento de urgencia y nefropatía previa.
- El rango de edad mayor a 71 años es la segunda en frecuencia, siendo el primero las edades comprendidas entre 61 y 70 años.
- El único tratamiento preventivo con efectividad demostrada es la fluidoterapia agresiva antes de la administración de medio de contraste

#### **5.2. RECOMENDACIONES**

- No utilizar N-acetilcisteína como medicación preventiva de rutina
- No utilizar bicarbonato de sodio como medicación preventiva de rutina
- Administrar adecuadamente volumen dependiendo los factores de riesgo que el paciente tenga
- Administrar ClNa 0,9% IV 3L a 2L previo al procedimiento en pacientes sin riesgo de sobrecarga de volumen.
- Estabilizar hemodinamicamente al paciente previo al procedimiento angiográfico de emergencia
- Vigilancia estricta de los niveles de CrS en pacientes DMII y con nefropatía previa.

## CAPITULO VI

### 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Echeverri D, Peña I, Suárez A, Cabrales J. Hemodinamia e Intervencionismo Cardiovascular: ¿evolución o revolución? Rev Colomb Cardiol. mayo de 2016;23(3):159-62.
2. Do C. Intravenous Contrast: Friend or Foe? A Review on Contrast-Induced Nephropathy. Adv Chronic Kidney Dis. mayo de 2017;24(3):147-9.
3. Fernández-Cimadevilla OC, Barriales-Alvarez V, Lozano-Martínez Luengas I. Nefropatía inducida por contraste. Med Clínica. junio de 2011;137(2):84-90.
4. Fernández-Rodríguez D, Grillo-Pérez JJ, Pérez-Hernández H, Rodríguez-Esteban M, Pimienta R, Acosta-Materán C, et al. 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. marzo de 2018;38(2):169-78.
5. Weisbord SD, Gallagher M, Jneid H, Garcia S, Cass A, Thwin S-S, et al. Outcomes after Angiography with Sodium Bicarbonate and Acetylcysteine. N Engl J Med. 15 de febrero de 2018;378(7):603-14.
6. Pathogenesis, clinical features, and diagnosis of contrast-induced nephropathy - UpToDate [Internet]. [citado 17 de abril de 2018]. Disponible en: [https://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-clinical-features-and-diagnosis-of-contrast-induced-nephropathy?search=nefropatia%20inducida%20por%20contraste&source=search\\_result&selectedTitle=2~100&usage\\_type=default&display\\_rank=2](https://www.uptodate.com/contents/pathogenesis-clinical-features-and-diagnosis-of-contrast-induced-nephropathy?search=nefropatia%20inducida%20por%20contraste&source=search_result&selectedTitle=2~100&usage_type=default&display_rank=2)
7. LIVA PD, AGÜERO MA, MORATORIO DA, PARRAS JI, BACCARO JA. Nefropatía por contraste, un problema común en cardiología intervencionista. Rev Argent Cardiol. 2004;72:6.
8. Arana E, Catalá-López F. Nefropatía inducida por contraste en pacientes de riesgo con insuficiencia renal explorados con tomografía computarizada: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos aleatorizados. Med Clínica. septiembre de 2010;135(8):343-50.
9. Madrazo González Z, Arias Guillén M. Nefropatía por contraste. Revisión y profilaxis. Rev Clínica Esp. noviembre de 2008;208(10):517-9.
10. Luk L, Steinman J, Newhouse JH. Intravenous Contrast-Induced Nephropathy—The Rise and Fall of a Threatening Idea. Adv Chronic Kidney Dis. mayo de 2017;24(3):169-75.
11. Prevention of contrast nephropathy associated with angiography - UpToDate [Internet]. [citado 17 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/prevention-of-contrast-nephropathy->

associated-with-  
angiography?search=nefropatia%20inducida%20por%20contraste&source  
=search\_result&selectedTitle=1~100&usage\_type=default&display\_rank=1

12. Ferreira Morales JL. Actualidad en nefropatía por medio de contraste. Nefrol Latinoam. abril de 2017;14(2):69-78.
13. Díaz RV, Estrello RW, Ydrack EF, Ruiz AEB, Ge- C, Molina E, et al. Nefropatía por medio de contraste en angiografía cardiaca. 2010;11.
14. PERTUZ SAB, VEGA RAC, VIÑAS DA, ACOSTA DJI. CARACTERIZACIÓN DE LA NEFROPATÍA INDUCIDA POR MEDIOS DE CONTRASTE EN PACIENTES HOSPITALIZADOS EN LA CLÍNICA GENERAL DEL NORTE DE BARRANQUILLA, DURANTE EL PERIODO DE ENERO A JUNIO DE 2017. :72.
15. Gómez Herrero H, Arriba Villamor CD, Buldain Parra M, Arraiza Sarasa M. Nefrotoxicidad por contrastes yodados en estudios de tomografía computarizada a pacientes ambulatorios diabéticos en tratamiento con metformina. An Sist Sanit Navar. agosto de 2013;36(2):197-201.
16. Aguirre Caicedo M. Nefropatía por medios de contraste. Acta Medica Colomb. junio de 2007;32(2):68-79.
17. Rear R, Bell RM, Hausenloy DJ. Contrast-induced nephropathy following angiography and cardiac interventions. Heart. 15 de abril de 2016;102(8):638-48.
18. Fernández JC. Nefropatía inducida por medios de contraste. 2008;6.
19. Heyman SN, Rosen S, Rosenberger C. Renal Parenchymal Hypoxia, Hypoxia Adaptation, and the Pathogenesis of Radiocontrast Nephropathy. Clin J Am Soc Nephrol. 1 de enero de 2008;3(1):288-96.
20. Arias JKB, Barrera MEG. Nefropatía inducida por medios de contraste radiológico yodados. 2008;21(2):12.
21. Bouzas-Mosquera A, Manuel Vázquez-Rodríguez J, Calviño-Santos R, Peteiro- Vázquez J, Flores-Ríos X, Marzoa-Rivas R, et al. Nefropatía inducida por contraste y fracaso renal agudo tras cateterismo cardiaco urgente: incidencia, factores de riesgo y pronóstico. Rev Esp Cardiol. octubre de 2007;60(10):1026-34.
22. Górriz Teruel JL, Beltrán Catalán S. Valoración de afección renal, disfunción renal aguda e hiperpotasemia por fármacos usados en cardiología y nefrotoxicidad por contrastes. Rev Esp Cardiol. diciembre de 2011;64(12):1182-92.
23. Mehran R, Caixeta A. N-acetilcisteína en la prevención de la nefropatía inducida por contraste. Administrar o no administrar: ésta es la cuestión. Rev Esp Cardiol. enero de 2010;63(1):9-11.

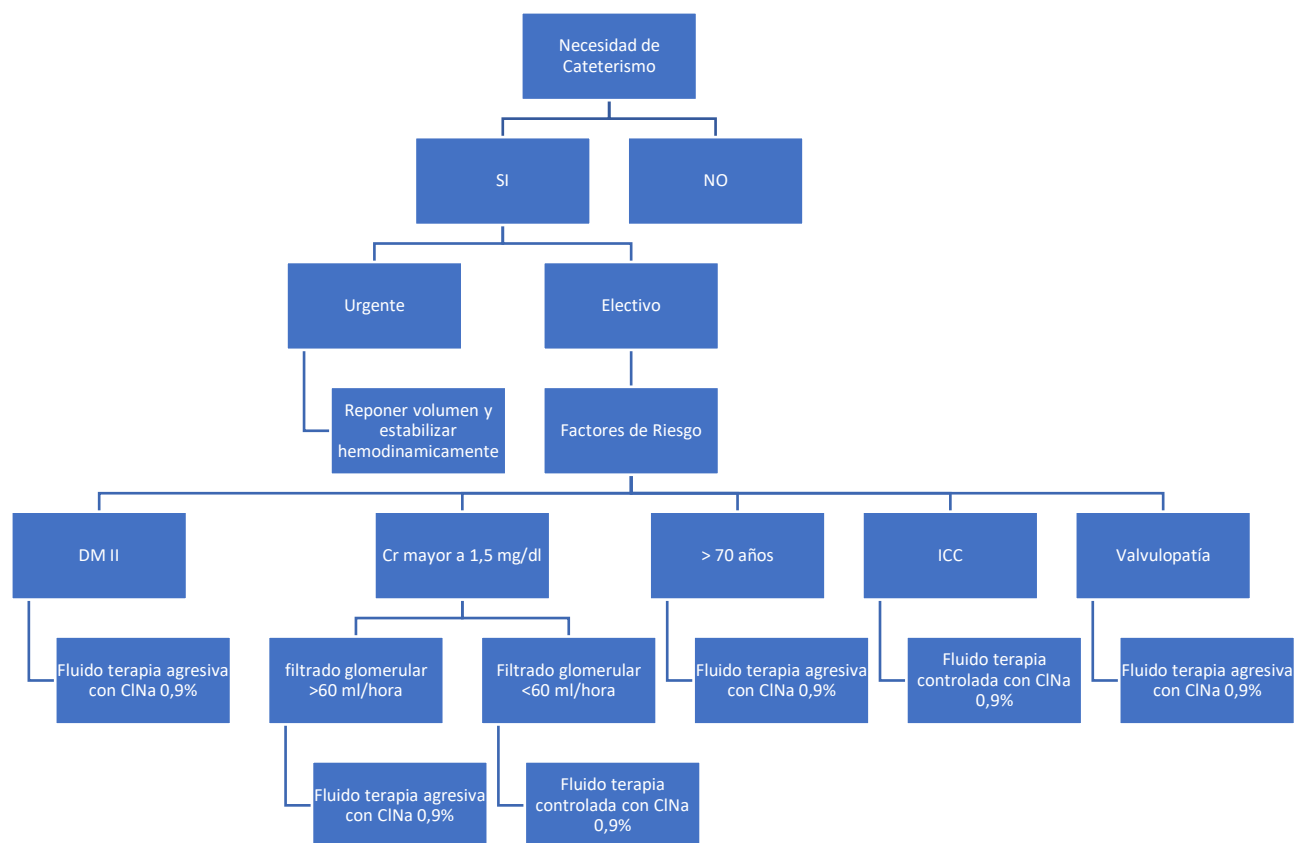
24. Khaleel SA, Alzokaky AA, Raslan NA, Alwakeel AI, Abd El-Aziz HG, Abd-Allah AR. Lansoprazole halts contrast induced nephropathy through activation of Nrf2 pathway in rats. *Chem Biol Interact.* mayo de 2017;270:33-40.
25. Tejedor-Jorge A. Nuevos aspectos de la nefropatía por contraste en cardiología. *Rev Esp Cardiol.* octubre de 2007;60(10):1010-4.
26. Lu Z, Cheng D, Yin J, Wu R, Zhang G, Zhao Q, et al. Antithrombin III Protects Against Contrast-Induced Nephropathy. *EBioMedicine.* marzo de 2017;17:101-7.

## 7. ANEXOS

| Paciente | Edad | CrS Pre<br>Procedure | Cr Sr Post<br>Procedure | Procedimiento<br>Urgencia/Electivo | DMII<br>Si/No | ICC<br>Si/No | Valvulopatía<br>Si/No | Nefropatía Previa<br>Si/No |
|----------|------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|---------------|--------------|-----------------------|----------------------------|
| 1        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 2        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 3        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 4        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 5        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 6        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 7        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 8        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 9        |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |
| 10       |      |                      |                         |                                    |               |              |                       |                            |

*Tabla 19 Recolección de Datos*





*Ilustración 4 Flujograma propuesta para el tratamiento profiláctico*