

# 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

## Characterization of nephropathy induced by contrast media in patients hospitalized in the Clínica General del Norte Barranquilla, during the period from January to June 2017

Santander Antonio Bolívar Pertuz, Rafael Andrés Constante Vega  
Clínica General del Norte, Colombia

Recibido: 18/01/2017

Aceptado: 03/05/2017

Publicado: 25/06/2017

Correspondencia:

boli61@hotmail.com

ralf.595@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.18041/2390-0512/bioc.2.2258>

Cómo citar: Bolívar Pertuz S, Constante vega R. 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. Bioc. [Internet]. 25jun.2017 [citado diames. año];12(2). Available from: <http://revistas.unilibre.edu.co/index.php/biociencias/article/view/2258>



### Open Access

@Copyright: Revista Biociencias 2017

### Resumen

**Objetivo:** Caracterizar la nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes hospitalizados. **Metodología:** Investigación transversal, cuyos datos se obtuvieron de fuente secundaria; realizada en 534 pacientes mayores de 18 años que requirieron procedimientos o estudios diagnósticos con medios de contraste en una Clínica de 4º nivel (Clínica General del Norte, Colombia), durante el periodo enero a junio de 2017; se tuvo en cuenta el valor de creatinina tanto inicial como el posterior a aplicación del contraste, cantidad y osmolalidad del medio de contraste, estadio de la Insuficiencia Renal Crónica antes y después del procedimiento, tipo de procedimiento y comorbilidades. **Resultados:** Predominó el género masculino (55%); la mayoría fueron adultos mayores (45,5%); el NIC estuvo presente en 2,8 % de los pacientes y su frecuencia fue mas alta en mujeres (66,6%); los casos de NIC en procedimientos intervencionistas duplicaron a los imagenológicos (10 vs 5) y el volumen de medio de contraste utilizado fue < 100 mL; el 86,66% de los NIC se presentó en pacientes bajo nefroprotección con solución salina; la mayoría de los pacientes (66,6%), incrementaron su estadio de Enfermedad Renal Crónica inmediatamente después de NIC; en cuanto a las comorbilidades, 10, presentaron entre tres y cuatro, y uno tuvo 5, las más frecuentes fueron las neoplasias y la anemia. Estos resultados son similares a los de otros autores. **Conclusión:** Tanto los procedimientos diagnósticos como los intervencionistas con medios de contraste, son relativamente seguros; la edad avanzada y el género femenino aumentan la probabilidad de desarrollar NIC.

**Palabras clave:** Nefropatía Inducida, Medios de Contraste, Insuficiencia Renal

### Abstract

**Objective:** To characterize the nephropathy induced by contrast media in hospitalized patients. **Methodology:** Cross-sectional research, whose data were obtained from a secondary source; performed in 534 patients older than 18 years who required diagnostic or interventional procedures with contrast media in a 4th level clinic (Clínica General del Norte, Colombia), during the period January to June 2017; the creatinine value was taken into account both initially and after the application of the contrast, amount and osmolality of the contrast medium, stage of the Chronic Renal Failure before and after the procedure, type of procedure and comorbidities. **Results:** Male gender predominated (55%); the majority were elderly (45.5%); NIC was present in 2.8% of the patients and its frequency was higher in women (66.6%); the cases of CIN in interventional procedures doubled the imaging (10 vs. 5) and the volume of contrast medium used was <100 mL; 86.66% of the NICs occurred in patients under nephroprotection with saline; the majority of patients (66.6%) increased their stage of Chronic Kidney Disease immediately after NIC; in terms of comorbidities, 10 presented between three and four and one had 5, the most frequent were neoplasms and anemia. These results are similar to those of other authors. **Conclusion:** Both diagnostic and interventional procedures with contrast media are relatively safe; advanced age and female gender increase the likelihood of developing CIN.

**Keywords:** Induced Nephropathy, Contrast Media, Renal Insufficiency

## I. Introducción

Desde la segunda mitad del siglo XIX, con el descubrimiento de los rayos x, en el año 1895 por el físico Alemán Wilhelm Conrad Röntgen, en la Universidad de Würzburg, se evidencio la necesidad, a través de otros métodos, de mejorar la visualización anatómica en imagenología (1); por tal motivo a finales del mencionado siglo, casi a la par de la utilización de imágenes, se empezó a utilizar sustancias inyectadas en cadáveres para identificar de forma más clara la anatomía mediante imágenes. Y fue el italiano Dutto en el año 1896, utilizando como medio de contraste, una sustancia llamada Yeso de Paris, a quien se le atribuye este importante acontecimiento (1). De igual forma con la evolución de la imagenología y la utilización de estas sustancias, se documentaron también las primeras complicaciones secundarias a la utilización de las mismas, y fue así que, en el año 1906, utilizando como medio de contraste una solución que contenía plata coloidal al 2%, para la realización de pielografías retrogradas, los doctores Von Lichtenberg y Voelcker, evidenciaron efectos adversos que iban desde toxicidad renal hasta la muerte de estos pacientes (1). Enmarcándonos en el contexto histórico de la evolución imagenológica que se mencionó, y en la utilización de medios de contraste, a lo largo de estos aproximadamente dos siglos, se ha avanzado en identificar de manera oportuna a través de medios imagenológicos muchas patologías médico – quirúrgicas, con el fin de garantizar de manera precoz un diagnóstico, además de medidas terapéuticas menos invasivas y más efectivas para beneficio de los pacientes. Lo que se ve documentado, con el elevado uso de diferentes sustancias, conocidas como medios de contraste, para la realización de dichos procedimientos. Muchas de estas sustancias utilizadas para tal fin, son medios de contraste yodados como su principal componente (2). Estos medios de contraste yodados se han asociado a un incremento de hasta un 7% en la incidencia de Lesión renal aguda inducida por contraste (LRA-IC) (3).

La LRA-IC es la tercera causa de lesión renal aguda en pacientes hospitalizados, con un porcentaje de aproximadamente el 12%, precedida de la lesión renal aguda de origen isquémico en un 42% y la lesión renal postoperatoria en un 18% (4, 5, 6); datos apoyados en dos estudios, el primero data desde el año 1983, un estudio prospectivo donde se evidencio que las principales etiologías de lesión renal aguda intrahospitalaria en su orden: disminución de la perfusión renal, insuficiencia renal postoperatoria, medios de contraste radiográficos, y medicamentos (principalmente aminoglucósidos); todas estas representaban el 79% de las causas de lesión renal aguda (LRA) en este grupo de pacientes (7). El otro estudio, una revisión sistemática, de publicación más reciente, en el año 2012, donde se revisaron nueve ensayos clínicos aleatorizados controlados y dos ensayos clínicos no aleatorizados, en el que la LRA-IC fue la tercera causa de LRA en pacientes hospitalizados (8).

Del grupo de pacientes hospitalizados que desarrollan lesión renal aguda, la LRA- IC como etiología de esta, se presenta en el 11-12%, generando una mortalidad hospitalaria de hasta un 6% (9). Se han publicado dos estudios que corroboran el comportamiento epidemiológico desde el punto de vista de presentación clínica y mortalidad de la LRA-IC,; el primero de estos estudios, un ensayo clínico, evaluó: resultado final, factores de riesgo, e incidencia de la LRA-IC en pacientes con síndrome coronario agudo (SCA) que iban a ser sometidos a intervención coronaria percutánea con dosis inferiores de

medio de contraste con respecto a la dosis máxima permitida de estos, se encontró una presentación de hasta un 29% de LRA-IC, aunado a un mayor riesgo de mortalidad en este grupo de aproximadamente un 9,4% en comparación con los que no desarrollaban LRA-IC, en asocio a presentación más complicada de LRA-IC en pacientes con hiperglicemia y SCA independiente fueran conocidos como diabéticos o no diabéticos previamente (10); el otro estudio, un ensayo clínico controlado, confrontó los resultados clínicos de la LRA-IC cuando se administra el contraste por vía intrarterial vs intravenosa, e independiente de la vía de administración, mostro que el riesgo de presentación de LRA-IC es de aproximadamente 11,7-14%, además la mortalidad y los días de estancia hospitalaria no fueron significativamente estadísticos en cuanto a la vía de administración (11). Muy a pesar de lo mencionado hasta este momento, la evidencia nos dice también que la gran mayoría de especialistas médicos, ordenan cada año más de 80 millones de estudios diagnósticos y/o terapéuticos, con medios de contrastes yodados en todo el mundo (12).

Existen muchos conocimientos acerca de la lesión renal aguda inducida por contraste, como lo son: criterios definitorios, clasificación de los medios de contraste, características bioquímicas, farmacocinética dentro de la economía corporal, dosis toxica, mecanismo de acción para generar una lesión renal aguda, factores de riesgo para presentar una LRA-IC, entre otros datos más. A pesar de ello, existe una falta de consenso sobre la definición de esta. Por tal motivo, existió la necesidad de definir a través de criterios tanto clínicos como bioquímicos (biomarcadores) la LRA-IC; y fue así que el Grupo de trabajo de la Sociedad Internacional de Nefrología-KDIGO (OFFICIAL JOURNAL OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF NEPHROLOGY), estableció los siguientes criterios diagnósticos basados en biomarcadores renales, cálculo de la tasa de filtración glomerular y el tiempo de desarrollo de la misma: Incremento de la creatinina sérica  $\geq 0,5$ mg/dl, aumento de la creatinina sérica  $\geq 25\%$  en relación al valor basal, o disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG)  $< 30-60$  ml/min/1,73 calculado con las ecuaciones avaladas internacionalmente [ecuación MDRD (Modification Of Diet In Renal Disease) estudio retrospectivo que demostró que esta ecuación es más precisa que la ecuación Cockcroft-Gault (13)]. Ecuación CKD EPI [(Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) estudio transversal con conjunto de datos agrupados, el cual demostró que esta ecuación es más precisa que la MDRD y puede remplazarla para el uso clínico de rutina (14)]; en el marco de las primeras 24-72 horas posterior a la administración del medio de contraste, sin ninguna otra alternativa que explique el deterioro (15,16).

Las comorbilidades son diabetes mellitus, hipertensión arterial y enfermedad renal crónica (ERC) (4). De estas patologías, la ERC en asocio con la diabetes mellitus, representan un incremento de la incidencia de lesión renal aguda inducida por contraste hasta en 50%, desencadenando desde lesión renal aguda, hasta requerimiento de terapia dialítica en un 15% (17). Lo cual quedo manifiesto en un estudio, publicado en el 2011, donde se evaluó la incidencia de LRA-IC en pacientes con ERC y diabetes mellitus que eran sometidos a procedimientos de intervención percutánea coronaria; mostrando una incidencia de 21,7% de LRA-IC en pacientes con ERC, en comparación con una incidencia de 6,3% en pacientes sin antecedentes de ERC (4, 18).

Con respecto a la ERC y la diabetes mellitus, se ha evidenciado que estos dos factores asociados, son los más importantes a la hora de determinar el riesgo de desarrollo de LRA-IC. Así mismo, se evidencia que en los pacientes que se encuentran hospitalizados con estas dos comorbilidades y son sometidos a la utilización de medios de contraste yodados, se ha presentado una incidencia de acuerdo al estadio de la ERC, siendo entre 9-40% en pacientes con ERC leve a moderada y de 50-90% en pacientes con ERC severa (19).

Además, cobra mayor importancia mencionar que dentro de la definición de LRA-IC se incluye un umbral relativo (aumento de la creatinina  $\geq 25\%$ ) y un umbral absoluto (aumento de la creatinina de  $\geq 0,5$  mg / dL) (20), el cual fue determinado en pacientes con valores basales de creatinina sérica en el rango normal (26); por lo que en la atención de urgencias, en donde muchos pacientes no tienen una creatinina sérica basal normal, la utilidad de esta definición puede ser limitada, dado que por el contrario la mayoría de los pacientes tienen una creatinina sérica basal anormal (20).

De esta manera es importante caracterizar la población de estudio, teniendo en cuenta la relación descrita entre la enfermedad renal crónica (ERC) y el riesgo de presentar una LRA secundaria a la administración de un medio de contraste, en una corte de estudio retrospectiva, describiendo las características de la población objeto de estudio, a través de un diseño de estudio tipo cuantitativo, descriptivo, transversal, con recolección de datos retrospectiva.

## II. Métodos

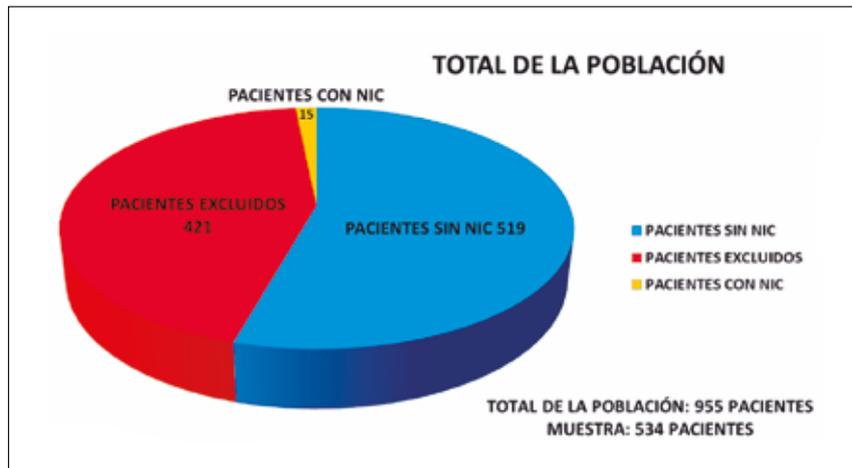
Investigación descriptiva, transversal, cuyos datos se obtuvieron de fuente secundaria; la población estuvo conformada por todos los pacientes mayores de 18 años, hospitalizados que requirieron procedimientos o estudios diagnósticos con medios de contraste en una Clínica de 4° nivel (Clínica General del Norte. Colombia), durante el periodo enero a junio de 2017; para ingresar al estudio debían tener historias clínicas completas, no presentar Enfermedad Renal Crónica en tratamiento con hemodiálisis o diálisis peritoneal, hipotensión inducida por sepsis o por medicamentos antihipertensivos, ni tratamiento con fármacos nefrotóxicos; el total de pacientes admitidos al estudio, después de aplicar los criterios de exclusión fue de 534, en quienes se tuvo en cuenta el valor de creatinina tanto inicial como el posterior a aplicación del contraste, Tasa de Filtración Glomerular, cantidad y osmolalidad del medio de contraste, estadio de la Insuficiencia Renal Crónica antes y después de aplicación del medio de contraste, tipo de estudio y comorbilidades. El proyecto fue aprobado por el comité de ética e investigaciones de la institución hospitalaria y se respeta la confidencialidad según las normas establecidas internacionalmente. El análisis se realizó mediante estadística descriptiva y se utilizó el software STAT GRAPHIC.

## III. Resultados

Un total de 955 pacientes que le realizaron imágenes o procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos que utilizaron medios de contraste yodados fueron tomados durante el periodo de enero a junio

del 2017 en los servicios de imagenología y hemodinamia, en pacientes hospitalizados de la Clínica General del Norte de la Ciudad de Barranquilla (Colombia). Descartándose 421 pacientes teniendo en cuenta los criterios de exclusión, resultando una muestra de estudio de 534 pacientes, el 2,8% (15 pacientes) presentaron nefropatía inducida por medio de contraste (NIC) y el 97,2% (519 pacientes) no presentó NIC (Figura 1).

**Figura 1.** Total de la población.



Fuente: Base de datos del proyecto

El 52% (277 pacientes) fueron sometidos a estudios imagenológicos y el 48% (257 pacientes) fueron sometidos a procedimientos intervencionistas (Figura 2).

**Figura 2.** Distribución de la muestra de acuerdo al grupo de procedimientos.



Fuente: Base de datos del proyecto

### 1. Características sociodemográficas de los pacientes que desarrollaron nefropatía inducida por medio de contraste

La muestra seleccionada durante el periodo recolectado, fue caracterizada socio- demográficamente, según la edad, sexo y raza.

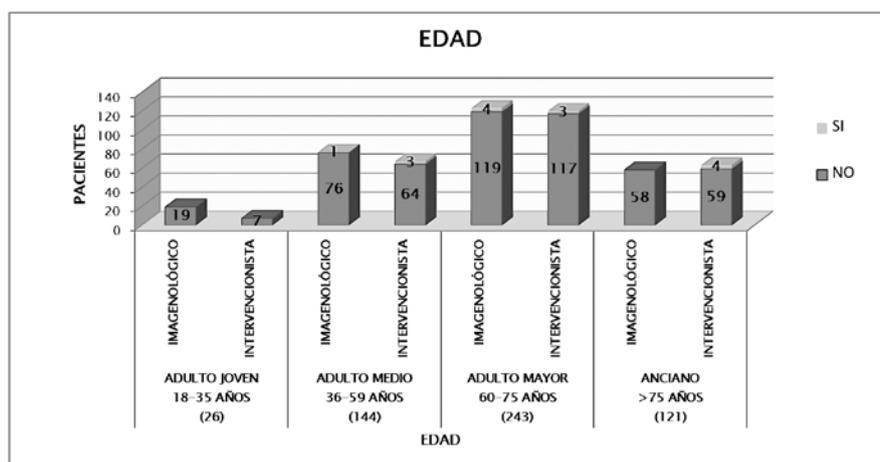
De acuerdo a la edad, se clasificaron en adulto joven (18-35 años), adulto medio (36-59 años), adulto mayor (60-75 años) y anciano (>75 años). El 4,8% (26 pacientes) se encontraron dentro del grupo etario adulto joven, no desarrollando NIC, repartidos en 19 pacientes del grupo imagenológicos y 7 pacientes al grupo de intervención.

El 27% (144 pacientes) fueron del grupo etario adulto medio, repartidos en 77 pacientes del grupo imagenológicos, de los cuales un paciente ~0,18% desarrolló NIC y 67 pacientes al grupo de intervención, tres pacientes (0,56%) desarrollaron NIC.

El 45,5% (243 pacientes) se encontraron dentro del grupo etario adulto mayor, repartidos en 123 pacientes al grupo imagenológicos de los cuales cuatro (0,75%) desarrolló NIC y 120 pacientes al grupo de intervención, tres pacientes (0,56%) desarrollaron NIC.

El 22,7% (121 pacientes) fueron del grupo etario anciano, repartidos en 58 pacientes al grupo imagenológicos de los cuales cuatro (0,75%) desarrolló NIC y 63 pacientes al grupo de intervención, no desarrollaron NIC, (Figura 3).

**Figura 3.** Características Sociodemográficas. Edad.

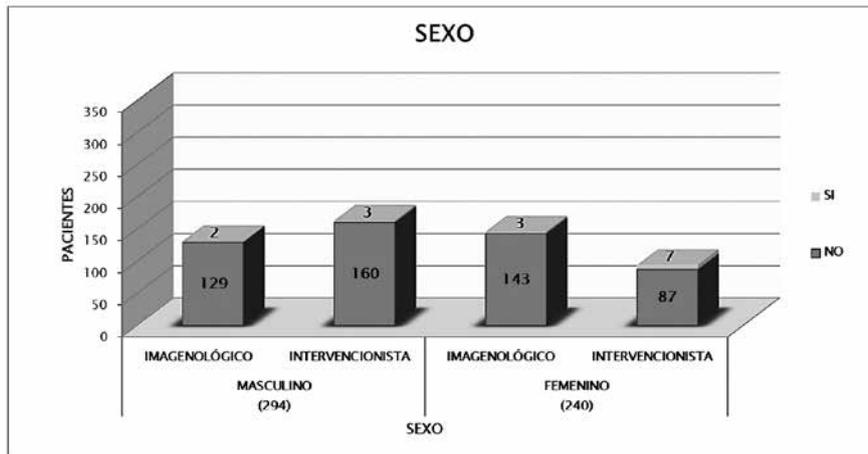


Fuente: Base de datos del proyecto

Con respecto al sexo, el 2,8% (15 pacientes) representa el 100% de la muestra que presentaron NIC, de estos el 66,6% (10 pacientes) correspondieron al género femenino y el 33,4% (5 pacientes)

correspondieron al género masculino; empero la distribución general de toda la muestra de estudio, el 55% (294 pacientes) son del género masculino y el 45% (240 pacientes) son del género femenino. (Figura 4).

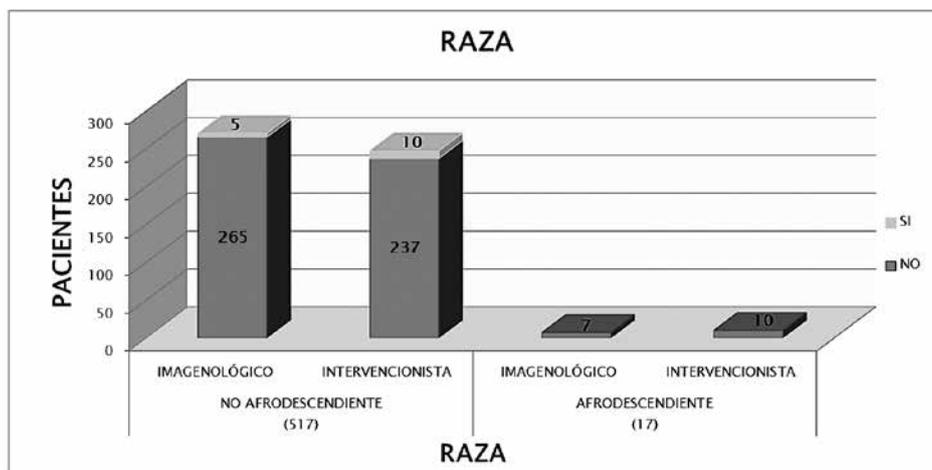
**Figura 4.** Características Sociodemográficas. Sexo.



Fuente: Base de datos del proyecto

En cuanto a la raza se encontró que 96,8% (517 pacientes) concierne a los no afro-descendientes, de los cuales 5 pacientes (0,94%) desarrollaron NIC en el grupo imagenológico y 10 pacientes (1,87%) desarrollaron NIC en el grupo intervencionista. El 3,2 % (17 pacientes) fueron afrodescendientes, no desarrollaron NIC (Figura 5).

**Figura 5.** Características sociodemográficas. Raza.

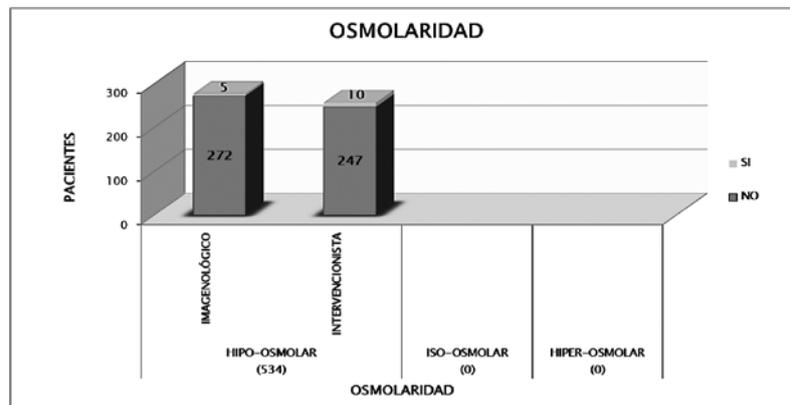


Fuente: Base de datos del proyecto

## 2. Distribución de frecuencia de los medios de contraste en los pacientes que desarrollaron nefropatía inducida por medio de contraste.

En cuanto a la distribución de frecuencia de los medios de contrastes en pacientes que desarrollaron NIC, el 100% de la muestra (534 pacientes) se utilizó medios de contraste hiposmolales, de los cuales 5 pacientes (0,94%) presentaron NIC en el grupo imagenológico y 10 pacientes (1,87%) presentaron NIC en el grupo intervencionista. No se utilizó contrastes isoosmolales e hiperosmolales (Figura 6).

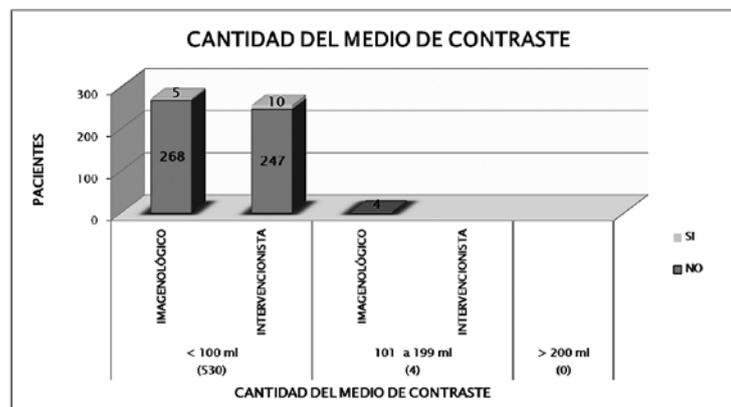
**Figura 6.** Distribución de la Frecuencia de la nefropatía inducida por contraste según osmolalidad.



Fuente: Base de datos del proyecto

El 99,25% (530 pacientes) utilizaron < 100 ml de medios de contraste, de los cuales 5 pacientes (~0,94%) presentaron NIC en el grupo imagenológico y 10 pacientes (~1,87%) presentaron NIC en el grupo intervencionista. El 0,75% (4 pacientes) utilizaron entre 101-199 ml de medios de contraste y no se utilizó medios de contraste  $\geq 200$  ml (Figura 7).

**Figura 7.** Distribución de la frecuencia de la nefropatía inducida por contraste según la cantidad del medio de contraste.

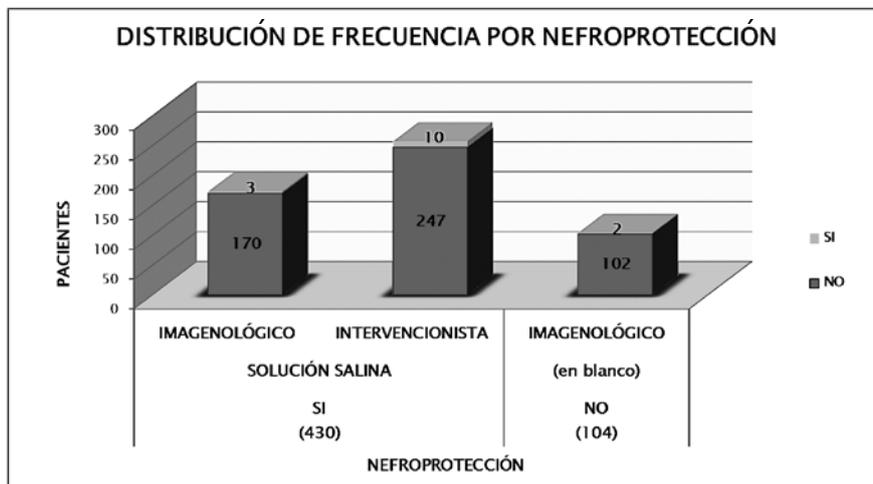


Fuente: Base de datos del proyecto

### 3. Distribución de frecuencia de la nefroprotección en los pacientes que desarrollaron nefropatía inducida por medio de contraste

El 80,5% (430 pacientes) utilizó solución salina como nefroprotección, de los cuales 3 pacientes (0,57%) presentaron NIC en el grupo de imagenología y 10 pacientes (1,86%) presentaron NIC en el grupo de procedimientos intervencionistas. El 19,5% (104 pacientes) no utilizó nefroprotección, dos pacientes (0,37%) del grupo imagenológicos presentaron NIC (Figura 8).

**Figura 8.** Distribución de Frecuencia por Nefroprotección.



Fuente: Base de datos del proyecto

### 4. Clasificación de los pacientes con nefropatía inducida por medio de contraste y antecedentes de enfermedad renal crónica, según la tasa de filtración glomerular.

En los pacientes que desarrollaron NIC (15 pacientes), se evaluó el cambio de estadio antes de la exposición al medio de contraste y después de la exposición al mismo.

Se encontraron 2 pacientes que previo a la exposición del medio de contraste estaban en un estadio 1 de la ERC, y posterior a la exposición quedaron en estadio 2 de la ERC, 6 pacientes estaban en estadio 2 previo a la exposición y pasaron a estadio 3 de la ERC posterior a la exposición, 6 pacientes que previo a la exposición estaban en estadio 3 ERC, posterior a la exposición 4 pacientes quedaron en estadio 3 y 2 pacientes pasaron a estadio 4 de la ERC y finalmente 1 paciente previo a la exposición de medio de contraste estaba en el estadio 5 de ERC, posterior a la exposición no cambio de estadio de la ERC, ni requirió terapia de remplazo renal (Figura 9).

**Figura 9.** Tasa de filtración glomerular en pacientes con nefropatía inducida por medio de contraste.

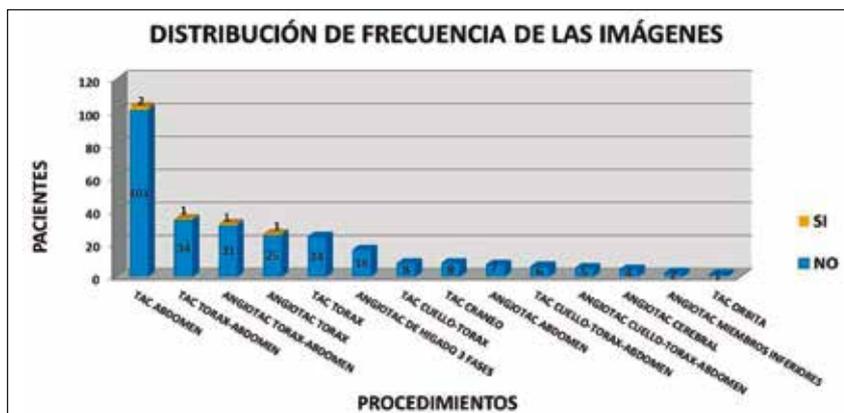


Fuente: Base de datos del proyecto

**5. Distribución de frecuencia de los tipos de estudio que requirieron medios de contraste en paciente con NIC**

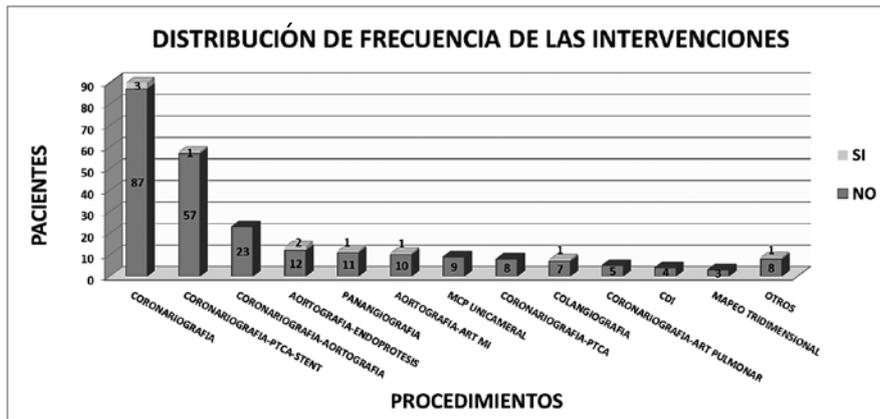
Con respecto a los estudios imagenológicos que utilizan medios de contrastes yodados, el 0.93% (5 pacientes) correspondiente al grupo imagenológico desarrollaron NIC, de los cuales 2 pacientes le realizaron tomografía axial computarizada contrastada de abdomen, 1 paciente tomografía axial computarizada contrastada de tórax y abdomen, 1 paciente angiogramografía contrastada de tórax y abdomen y 1 paciente angiogramografía contrastada de tórax (Figura 10). Lo concerniente a estudios intervencionistas que utilizan medios de contrastes yodados, el 1,87% (10 pacientes) desarrollaron NIC, de los cuales 3 pacientes le realizaron coronariografía, 2 pacientes aortografía + endoprotesis, 1 paciente coronariografía + stent coronario, 1 paciente panangiografía, 1 paciente aortografía + arteriografía de miembro inferior, 1 paciente colangiografía, 1 paciente correspondiente a otros procedimientos (Figura 11).

**Figura 10.** Distribución de frecuencia de las imágenes en pacientes con NIC.



Fuente: Base de datos del proyecto

**Figura 11.** Distribución de frecuencia de las intervenciones en pacientes con NIC.

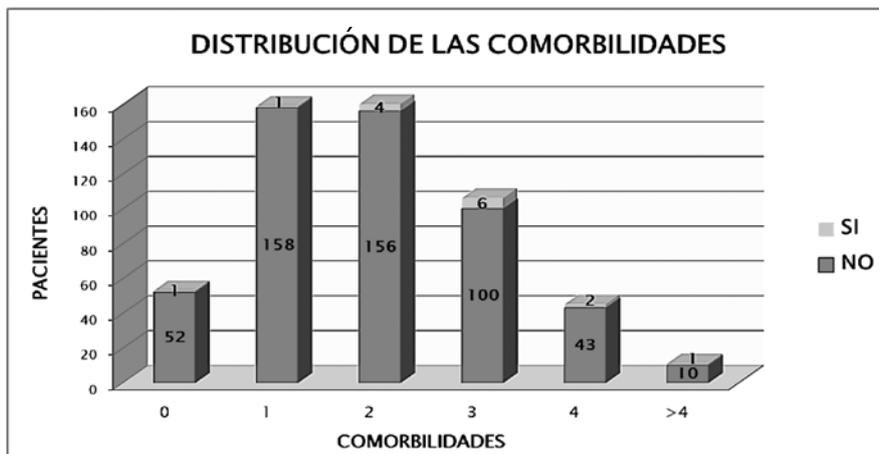


Fuente: Base de datos del proyecto

**Distribución de las comorbilidades en los pacientes que desarrollaron nefropatía inducida por medio de contraste**

En cuanto a la frecuencia del número de comorbilidades, se evidencia que los pacientes que desarrollaron NIC, un paciente no presentó comorbilidad, un paciente tuvo una comorbilidad, 4 pacientes con dos comorbilidades; 6 pacientes con tres comorbilidades, 2 pacientes con 4 comorbilidades y 1 paciente con 5 o más comorbilidades (Figura12).

**Figura 12.** Distribución de las comorbilidades.

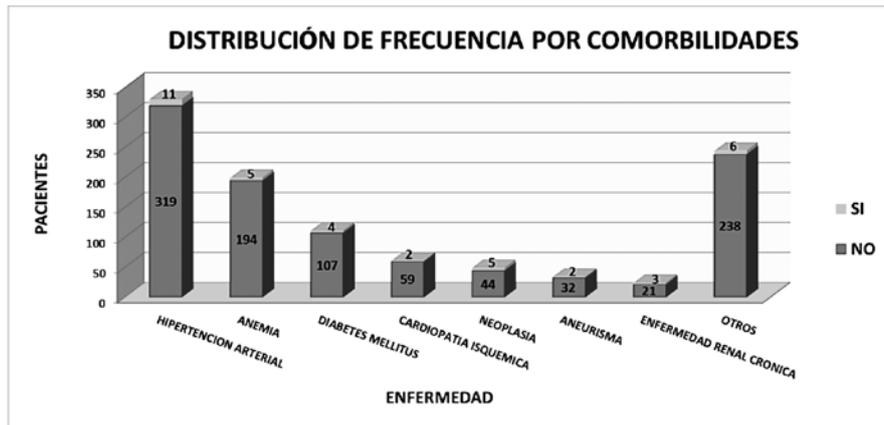


Fuente: Base de datos del proyecto

La distribución de frecuencia por enfermedad, se demuestra que el 2,8% (15 pacientes) que presentó NIC, 11 pacientes tuvieron hipertensión arterial, 5 pacientes anemia, 4 pacientes diabetes mellitus,

2 pacientes cardiopatía isquémica, 5 pacientes neoplasias, 2 pacientes aneurismas, 3 pacientes ERC y 6 pacientes otras comorbilidades (Figura 13).

**Figura 13.** Distribución de frecuencia por comorbilidad.



Fuente: Base de datos del proyecto

## IV. Discusión

La lesión renal aguda inducida por medio de contrastes (LRA-IC) o Nefropatía inducida por contraste (NIC), presenta una tendencia epidemiológica al descenso en la última década, evidenciando una incidencia que ha disminuido desde un 15% a un 7% (3); lo que es congruente con el porcentaje de pacientes que presentaron NIC en la muestra estudiada. Se encontró que del 100% de la muestra del estudio (534), solo el 2,8% de los pacientes presentó NIC. Lo anterior permite sugerir que la realización de estudios y procedimientos que requieren medios de contrastes es beneficiosa para el paciente y puede generar una práctica diagnóstica y/o terapéutica segura.

Al analizar las características sociodemográficas de los pacientes que presentan NIC, hay que mencionar que la edad avanzada, junto a otros factores de riesgo (ERC, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca y administración conjunta de fármacos nefrotóxicos), puede aumentar el riesgo de desarrollar NIC hasta en un 25% (15); lo que se evidencia con los grupos etarios comprometidos en la población de estudio, los cuales fueron: adulto mayor, ancianos, adulto mediano, sin presentar compromiso en los adultos jóvenes. Estos datos son consistentes con los de otros investigadores con los datos que existen en la evidencia actual.

Con respecto al sexo, no hay evidencia de quienes desarrollan mayor NIC, sin embargo, se encontró en la muestra seleccionada, que las mujeres representan el 66,6% de la nefropatía inducida por contraste comparado con 33,4% de los hombres; lo que podría sugerir un mayor riesgo de desarrollar NIC en el género femenino; a pesar de que en la distribución general de toda la muestra de estudio el 55% (294 pacientes) son del género masculino y el 45% (240 pacientes) son del género femenino.

En relación a la raza, el 100 % de los pacientes que desarrolló NIC, corresponde a la población no afrodescendiente. No hay datos epidemiológicos con respecto a este aspecto. En cuanto a los medios de contraste usados en los pacientes que desarrollaron NIC, se evaluaron dos características: osmolalidad y cantidad. El medio de contraste utilizado fue hipoosmolar en toda la población estudiada; lo cual fue acorde a las indicaciones actuales con respecto a la osmolalidad del medio de contraste. La cantidad de éste, en donde se identificó la nefropatía inducida por medio de contraste fue < 100 ml, sin embargo, hubo 4 pacientes a los que le administraron entre 101 y 200 ml de medio de contraste los cuales no desarrollaron nefropatía por medio de contraste, considerándose una muestra insuficiente para determinar si utilizando cantidades > 100 ml se presenta la NIC.

En lo que respecta a la distribución de frecuencia de la nefroprotección en los pacientes que desarrollaron nefropatía inducida por medio de contraste; la nefroprotección utilizada en la muestra del estudio fue solución salina 80,5% (430 pacientes) y el 19,5% (104 pacientes) de la muestra no recibió nefroprotección. Del total de pacientes que desarrollaron NIC el 2,8% (15 pacientes) de esto, el 86,6% recibieron nefroprotección con solución salina y 13,4% no recibió nefroprotección; lo que es acorde con la literatura actual, en la cual se encuentra a la solución salina como la principal medida nefroprotectora en los pacientes que van a hacer sometidos a procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos que requieren la utilización de medios de contraste (15). Sin embargo la utilización de nefroprotección o no en imágenes diagnósticas, llama la atención que 3 pacientes de 173 que le realizaron imágenes con nefroprotección desarrollaron NIC y 2 de 104 pacientes que le realizaron imágenes que no recibieron nefroprotección desarrollaron NIC; lo que permite sugerir que la nefroprotección no es relevante en procedimientos que requieren la utilización de medios de contraste, en este caso imagenológicos.

Con respecto a las comorbilidades, se encontró una mayor tendencia a desarrollar NIC en aquellos pacientes con dos o más comorbilidades; al igual que en la evidencia actual, la combinación de un mayor número de comorbilidades aumenta el riesgo de desarrollar NIC (15). Además se identificó como principales comorbilidades hipertensión arterial, anemia, diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, neoplasias, aneurismas de aorta, enfermedad renal crónica entre otras; lo cual no es diferente en la distribución por frecuencia de las comorbilidades en la evidencia actual, encontrando que la ERC y la combinación con diabetes mellitus son las dos comorbilidades que siempre se encuentran asociadas y presentes en el riesgo de desarrollar NIC (4).

Al revisar los pacientes con antecedentes de enfermedad renal crónica que desarrollaron nefropatía inducida por medio de contraste se evidencia que los pacientes con ERC avanzada no presentan en su mayoría deterioro de su estadio renal; sin embargo la ERC como ya se mencionó en asocio a diabetes mellitus incrementan la incidencia de LRA-IC, de los cuales estos pacientes requieren terapia dialítica en 15% de los casos, lo que no fue congruente en la población estudiada. Lo anterior permite sugerir que fisiopatológicamente el requerimiento de terapia dialítica dependerá del estadio basal de la ERC antes de la administración del medio de contraste y de algunas características idiosincráticas de cada paciente.

En relación a los tipos de estudios el 2,8% (15 pacientes) que desarrollaron nefropatía inducida por medios de contraste de esto se resalta que 66,6% corresponde a estudios por intervención y 33,4% a estudios por imágenes; siendo la distribución de frecuencias en procedimientos intervencionistas en su orden: Coronariografías, panangiografía, aortografías, arteriografías de miembros inferiores y colangiografías; lo cual es acorde con la evidencia actual, en la que la angiografía coronaria y las intervenciones coronarias percutáneas se asocian con las tasas más altas de NIC con respecto a todos los procedimientos diagnósticos y terapéuticos que requieren medio de contraste (16). En cuanto a la distribución de frecuencia de estudios por imágenes en la muestra seleccionada, se encontró en su orden: Tomografía Axial Computarizada de abdomen, tórax, angiotac tórax y abdomen.

## V. Conclusión

Los resultados descritos, conducen a las siguientes conclusiones: en primer lugar, permite sugerir que la realización de estudios y procedimientos que requieren medios de contrastes es beneficiosa para el paciente y puede generar una práctica diagnóstica y/o terapéutica segura. Además se sugiere que los grupos etarios con mayor riesgo de desarrollar NIC son los de edad avanzada, congruente con la literatura actual. En cuanto al sexo se podría sugerir un mayor riesgo de desarrollar NIC en el género femenino.

Por otra parte, fue acorde con la evidencia actual, las características de seguridad que debe tener un medio de contraste en cuanto a su osmolalidad y en cuanto a su cantidad; a su vez también lo fue el uso de solución salina como la principal medida nefroprotectora en pacientes que van a ser expuestos a medios de contraste yodados. Sin embargo la nefroprotección puede no ser relevante en estudios imagenológicos que requieren la utilización de estos medios de contraste.

Fueron acordes a la evidencia actual, la combinación de comorbilidades con el mayor riesgo de NIC y las principales comorbilidades que aumentan el riesgo de esta. Sin embargo se puede sugerir con los datos encontrados que los pacientes con ERC avanzada no presentan en su mayoría deterioro de su estadio renal que fisiopatológicamente el requerimiento de terapia dialítica dependerá posiblemente del mayor número de comorbilidades y/o características idiosincráticas de cada paciente.

Por último la coronariografía fue el principal procedimiento diagnóstico y/o terapéutico en aumentar el riesgo de NIC, congruente con la literatura actual. Muy a pesar de las limitaciones del estudio, este permite la posibilidad de realizar otros estudios de características prospectivas, con mayor peso epidemiológico, que permitan responder a las hipótesis que puedan surgir de este estudio.

## VI. Referencias bibliográficas

1. Andreucci M. Faga T. Pisani A. Sabbatini M. Russo D. Michael A. Prevention of Contrast-Induced Nephropathy through a Knowledge of Its Pathogenesis and Risk Factors. Scientific World Journal Volumen 2014, Article ID 823169.

2. Andreucci M. Solomon R. Tasanarong A. Side effects of radiographic contrast media: pathogenesis, risk factors, and prevention. *BioMed Research International*, vol. 2014.
3. Azzalini L. Spagnoli V. Ly HQ. Contrast-Induced Nephropathy: From Pathophysiology to Preventive Strategies. *Can J Cardiol*. 2016; 32(2):247-55.
4. Azzalini L. Spagnoli V. Ly HQ. Contrast-Induced Nephropathy: From Pathophysiology to Preventive Strategies. *Canadian Journal of Cardiology* 32 (2016) 247e255.
5. Bartorelli AL. Marenzi G. Contrast-induced nephropathy. *J Interv Cardiol* 2008; 21:74-85.
6. Bell S. Fletcher EH. Brady I. Looker HC. Levin D. Joss N. et al. End-stage renal disease and survival in people with diabetes: a national database linkage study. *QJM*. 2015; 108(2):127-34.
7. Bergeron L. Tang M. Morris SF. A Review of Vascular Injection Techniques for the Study of Perforator Flaps. *Plastic and Reconstructive Surgery*. RECONSTRUCTIVE. May 2006. Volumen 117, Number 6.
8. Brar SS. Hiremath S. Dangas G. Mehran R, Brar SK, Leon MB. Sodium bicarbonate for the prevention of contrast induced-acute kidney injury: a systematic review and metaanalysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009 Oct; 4(10):1584-92.
9. Brooks B. Intra-arterial injection of sodium iodide. *JAMA*1924; 82(13):1016-9.
10. Buschur M. Aspelin P. Contrast Media History and Chemical Properties. *Intervent Cardiol Clin* 3 (2014) 333-339.
11. Cigarroa RG. Lange RA. Williams RH. Hillis LD. "Dosing of contrast material to prevent contrast nephropathy in patients with renal disease," *Am J Med*. 1989 Jun; 86(6 Pt 1):649-52.
12. Cruz DN. Goh CY. Marenzi G. Ronco C. Marenzi G. Corradi V. Perazella MA. Renal Replacement Therapies for Prevention of Radiocontrast-induced Nephropathy: A Systematic Review. *Am J Med*. 2012; 125: 66-78.
13. Dong M. Jiao Z. Liu T. Guo F. Li G. "Effect of administration route on the renal safety of contrast agents: a meta-analysis of randomized controlled trials". *J Nephrol*. 2012 May-Jun;25(3):290-301.
14. Eknoyan G. Lameire N. KDIGO. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Vol 3. Issue 1. January 2013.
15. Fenwick EH. The Roentgen rays and the fluoroscope as a means of detecting small, deeply placed stones in the exposed kidney. *Br Med J* 1897; 2(1920):1075-7.
16. Gleeson TG. Bulughapitiya S. "Contrast-induced nephropathy," *American Journal of Roentgenology*. Vol.183, no.6, pp.1673-1689, 2004.
17. James MT. Hemmelgarn BR. Tonelli M. Early recognition and prevention of chronic kidney disease. *Lancet*. 2010; 375:1296-1309.

18. Kang X. Hu D. Li Ch. Ai Z. Peng A. N-acetylcysteine for the prevention of contrast-induced nephropathy in patients with preexisting renal insufficiency or diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail Early* 2015 1-7.
19. Katayama H. Yamaguchi K. Kozuka T. Takashima T. Seez P. Matsuura K. Adverse reactions to ionic and nonionic contrast media. A report from the Japanese Committee on the Safety of Contrast Media. *Radiology* 1990; 175:621-8.
20. Katzberg R. W. Newhouse JH. "Intravenous contrast medium-induced nephrotoxicity: is the medical risk really as great as we have come to believe?" *Radiology*, vol.256, no.1, pp. 21-28, 2010.