



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A NEFROPATÍA INDUCIDA POR MEDIOS DE
CONTRASTE EN PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO CARDIACO Y
ANGIOPLASTÍA CORONARIA EN EL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA
DEL AÑO 2016

INFORME FINAL DE TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE QUIMICO FARMACEUTICO

PRESENTADO POR:

BACH. KLEIN TITO LUJAN ROJAS

BACH. YANÉ VILLANUEVA BOLAÑOS

ASESORA: Msc. FIORELLA ORELLANA PERALTA

LIMA –PERÚ

2019



ACTA DE SUSTENTACIÓN

N° 041-2019-OGYT-FCS-UMA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

En San Juan de Lurigancho, a los **11** días del mes de **setiembre** del año **2019** en los ambientes de la **Sala de Grados**; se reunió el Jurado de Sustentación integrado por:

Presidente : **Dr. José Edwin Adalberto Rodríguez Lichtenheldt.**

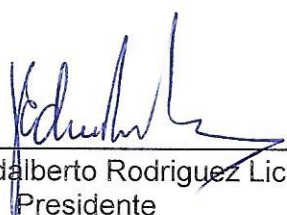
Integrante : **Mg. Víctor Humberto Chero Pacheco.**

Integrante : **Dr. José Agustín Oruna Lara.**


Para evaluar la Tesis:

“Factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016”; presentado por: **Bach. KLEIN TITO LUJAN ROJAS.** Participando en calidad de asesora: **Mg. Fiorella Orellana Peralta.**

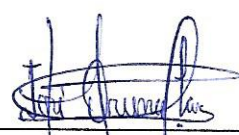
Los señores miembros del Jurado, después de haber atendido la sustentación, evaluar las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran..... **APROBADO**
(Aprobado/Desaprobado) por..... **UNANIMIDAD**(Unanimidad/Mayoría)
con el calificativo de **NOTABLE**[Mención Sobresaliente(18-20)/
Mención Notable(16-17)/ Aprobado(11-15)/ Desaprobado], equivalente a **16**....., en fe de lo cual firmamos la presente Acta, siendo las **4:45 pm** horas del mismo día, con lo que se dio por terminado el Acto de Sustentación.



Dr. José Edwin Adalberto Rodríguez Lichtenheldt
Presidente



Mg. Víctor Humberto Chero Pacheco
Integrante



Dr. José Agustín Oruna Lara
Integrante



ACTA DE SUSTENTACIÓN

N° 042-2019-OGYT-FCS-UMA

PARA OPTAR AL TÍTULO DE QUÍMICO FARMACÉUTICO

En San Juan de Lurigancho, a los **11** días del mes de **setiembre** del año **2019** en los ambientes de la **Sala de Grados**; se reunió el Jurado de Sustentación integrado por:

Presidente : **Dr. José Edwin Adalberto Rodríguez Lichtenheldt.**


Integrante : **Mg. Víctor Humberto Chero Pacheco.**


Integrante : **Dr. José Agustín Oruna Lara.**

Para evaluar la Tesis:

“Factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016”; presentado por: **Bach. YANE VILLANUEVA BOLAÑOS.** Participando en calidad de asesora: **Mg. Fiorella Orellana Peralta.**

Los señores miembros del Jurado, después de haber atendido la sustentación, evaluar las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica; luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran..... **APROBADO**
(Aprobado/Desaprobado) por..... **UNANIMIDAD**(Unanimidad/Mayoría)
con el calificativo de **NOTABLE** [Mención Sobresaliente(18-20)/
Mención Notable(16-17)/ Aprobado(11-15)/ Desaprobado], equivalente a **16**
en fe de lo cual firmamos la presente Acta, siendo las **4:45 pm** horas del mismo día,
con lo que se dio por terminado el Acto de Sustentación.


Dr. José Edwin Adalberto Rodríguez Lichtenheldt
Presidente


Mg. Víctor Humberto Chero Pacheco
Integrante


Dr. José Agustín Oruna Lara
Integrante

DEDICATORIA

A la memoria de nuestros papás

Al mejor padre de todos... Papá, este es un logro que quiero compartir contigo, gracias por ser mi papá, por apostar y creer en mí; quiero que sepas que ocupas un lugar muy especial. Gracias a Dios por haberte puesto en mi camino.

A nuestras mamás

No tengo palabras para expresar mi amor y mi gratitud por ti, por tu fe, tu generosidad y tu incansable ayuda en todo momento, gracias por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre tu cariño y apoyo incondicional.

A nuestros hijos

Más que el motor de mi vida fueron parte muy importante de mi logro, gracias a ellos por estar siempre presentes, por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida, gracias por cada momento en familia sacrificado, gracias por entender que el éxito demanda algunos sacrificios. A ellos dedico todas las bendiciones que de parte de Dios vendrán a nuestras vidas como recompensa de tanta dedicación, tanto esfuerzo y fe en la causa misma.

AGRACEDIMIENTO

Al finalizar este trabajo queremos utilizar este espacio para agradecer principalmente a Dios quien es el autor de todo en nuestras vidas, por todas sus bendiciones, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A nuestros padres, que, con su apoyo incondicional, su amor, su confianza, trabajo y sacrificio en todos estos años, hemos logrado culminar nuestra carrera profesional, llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Es un orgullo y privilegio ser sus hijos, son los mejores padres.

A nuestros docentes de la Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica de la Universidad María Auxiliadora, por haber compartido sus valiosos conocimientos a lo largo de nuestra preparación, hicieron que podamos crecer día a día como profesionales, gracias por su paciencia, orientación, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

A nuestros amigos, gracias por haber sido las personas indicadas en el momento justo, **porque no hubiésemos logrado sobrevivir el loco mundo universitario sin ustedes, eso está más que claro.** Durante cinco años formamos una de las amistades más sólidas que existen y ahora, que entramos al mundo real, estamos completamente seguros que todo seguirá igual.

¡Gracias por permitirnos concluir una etapa de nuestras vidas!

RESUMEN

Objetivo: Determinar qué factores relacionados al paciente, al procedimiento y al medio de contraste se asocian al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal en 176 pacientes atendidos entre el periodo del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016 en el servicio de Cardiología Intervencionista del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. De un total de 176 pacientes, 86 fueron seleccionados siguiendo los criterios de inclusión establecidos. Las historias evaluadas fueron de pacientes mayores de 18 años, que contaban con el informe del procedimiento y los datos de los valores de creatinina sérica antes y después del procedimiento. Adicionalmente, se realizó un cuestionario que constó de tres partes: Análisis de datos generales, factores de riesgo y determinaciones bioquímicas. Para probar la hipótesis de manera estadística se aplicó la prueba de chi cuadrado para determinar la relación entre nefropatía y los factores de riesgo documentados.

Resultados: Se encontró que de los 86 pacientes evaluados el 67.4% (n=58) pertenecieron al rango de edad entre 50 y 69 años, de los cuales 70.9% (n=61) fue de sexo masculino. En nuestro estudio no se encontró relación de estos factores de riesgo relacionados al paciente con nefropatía inducida por medios de contraste, a pesar que en otras investigaciones se reporta que tanto este grupo etario como el género masculino estarían asociados a Nefropatía por medio de contraste.

En relación a los procedimientos realizados, siendo el cateterismo cardiaco el más utilizado (97.7% n=84), no presenta factores asociados a nefropatía inducida por medios de contraste. Tampoco hubo factores de riesgo vinculados al medio de contraste asociados a nefropatía, siendo el Visipaque (medio yodado no iónico) el único medio de contraste empleado, utilizando mayormente un volumen de 50 CC. No se encontró relación significativa con ningún factor de riesgo que pudiera incrementar el riesgo de nefropatía.

Conclusión: Los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria atendidos en el año 2016 en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza no presentaron factores de riesgo relacionados al paciente, al procedimiento ni al medio de contraste asociados a nefropatía. A pesar de ello, se encontró un aumento de los niveles de creatinina en 15 pacientes que representa el 17.4 %, cifra no significativa.

Palabras claves: medios de contraste yodado, factores de riesgo, cateterismo cardiaco, angioplastia coronaria, nefropatía.

ABSTRACT

Objective: Determine which factors related to the patient, the procedure and the contrast medium are associated with the risk of contrast-induced nephropathy.

Methodology: A descriptive, retrospective and cross-sectional study was carried out on 176 patients treated between the period of January 1 to December 31, 2016 in the Interventional Cardiology service of Arzobispo Loayza National Hospital. From a total of 176 patients attended, 86 were selected according to the inclusion criteria established. The stories evaluated were of patients older than 18 years, who had the procedure report and the serum creatinine values data before and after the procedure. In addition, a questionnaire was carried out that consisted in three parts: General data analysis, risk factors and biochemical determinations. To test the hypothesis in a statistical way, the chi square test was applied to determine the relationship between nephropathy and the documented risk factors.

Results: It was found that of the 86 patients evaluated, 67.4% (n = 58) belonged to the age range between 50 and 69 years old, of which 70.9% (n = 61) was male. In our study, no relationship was found between these risk factors related to the patient with contrast-induced nephropathy, although other research reports that both this age group and the male gender would be associated with contrast nephropathy.

In relation to the procedures performed, cardiac catheterization being the most widely used (97.7% n = 84), it does not present factors associated to nephropathy by means of contrast. There were also no risk factors linked to the contrast medium associated with nephropathy, with Visipaque being (non-ionic iodine medium), the only contrast medium used, mostly using a volume of 50 CC. No significant relationship was found with any risk factor that could increase the risk of nephropathy.

Conclusion: Patients undergoing cardiac catheterization and coronary angioplasty treated in 2016 at Arzobispo Loayza National Hospital did not present risk factors related to the patient, procedure or contrast material associated with nephropathy. Despite this, creatinine levels were found to increase in creatinine levels in 15 patients representing 17.4%, a non-significant number.

Keywords: iodine contrast media, risk factors, cardiac catheterization, coronary angioplasty, nephropathy.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
ÍNDICE.....	v
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	2
1.1 Planteamiento del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema General.....	3
1.2.2 Problemas Específicos.....	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo General.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Justificación.....	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Base teórica	9
2.3 Definición de términos básicos.....	26
2.4 Hipótesis	28
2.4.1 Hipótesis General	28
2.4.2 Hipótesis Específicas	28
3. METODOLOGÍA	29
3.1 Tipo de investigación.....	29
3.2 Nivel de investigación	29
3.3 Diseño de la investigación.....	29
3.4 Área de estudio.....	29
3.5 Población y muestra: Criterios de inclusión y exclusión	30
3.6 Variables y Operacionalización de variables	30
3.7 Instrumentos de recolección de datos.....	34
3.8 Validación de los instrumentos de recolección de datos	34

3.9	Procedimientos de recolección de datos.....	34
3.10	Componente ético de la investigación	35
3.11	Procesamiento y análisis de datos.....	35
4.	RESULTADOS	37
5.	DISCUSIÓN	47
6.	CONCLUSIONES	50
7.	RECOMENDACIONES.....	51
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
9.	ANEXOS	62
9.1	Matriz de consistencia	62
9.2	Instrumento de recolección de datos.....	65
9.3	Consentimiento informado	67

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS

	Página
Figura 1._ Material general de la mesa de instrumentación.....	17
Figura 2._ Colocación del introductor radial.....	18
Figura 3._ Angiografía coronaria.....	19
Figura 4._ Colocación de stent.....	21
Figura 5._ Estructura química de los medios de contraste yodados.....	22

TABLAS

Tabla 1._ Clasificación de los medios de contraste.....	24
Tabla 2._ Distribución de los pacientes según sexo.....	37
Tabla 3._ Distribución de los pacientes según edad.....	38
Tabla 4._ Distribución de los pacientes según grupo étnico.....	38
Tabla 5._ Presencia de diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes.....	39
Tabla 6._ Presencia de hipertensión arterial en los pacientes.....	39
Tabla 7._ Incidencia de infarto agudo al miocardio en los pacientes.....	40
Tabla 8._ Incidencia de tabaquismo en los pacientes.....	40
Tabla 9._ Tipo de procedimiento coronario realizado en los pacientes evaluados.....	41
Tabla 10._ Volumen del medio de contraste empleado en los pacientes evaluados.....	42
Tabla 11._ Incidencia del aumento de los niveles de creatinina en pacientes Evaluados después del procedimiento.....	43
Tabla 12._ Aumento de los valores de creatinina sérica en los 15 pacientes después del procedimiento.....	44
Tabla 13._ Factores de riesgo asociados con nefropatía en los 15 pacientes.....	46

INTRODUCCIÓN

Los riñones son un blanco frecuente en el cual muchos de los medicamentos que se usan en la práctica clínica pueden inducir lesiones significativas en su estructura y por lo tanto en su función. Cabe resaltar que al ser la función renal la principal vía de eliminación de fármacos y de sus metabolitos, los riñones son particularmente sensibles a la lesión inducida por medicamentos, ya que, si la función renal está alterada, no se eliminarán los productos tóxicos con la consiguiente acumulación de estos, generando en algunos casos nefropatías⁸. Los principales medicamentos que dañan el riñón son los aminoglucósidos (Aminakacina, Gentamicina, etc.), anticancerosos, antituberculosos (Capreomicina, Estreptomina, Kanamicina), algunos analgésicos que pertenece a los antiinflamatorios no esteroideos (AINE's), tales como la Aspirina, Diclofenaco, Ibuprofeno, Ketoprofeno, etc. y medios de contraste (MC)^{28, 26}.

La frecuencia de procedimientos de intervencionismo coronario percutáneo (ICP) ha crecido considerablemente en los últimos años, dando paso a procedimientos cada vez más complejos y frecuentes, en los cuales el empleo de MC constituye la regla. La exposición a los MC durante la realización de procedimientos de ICP pueden considerarse como una agresión que sufren los pacientes y no están libre de reacciones adversas. Entre sus consecuencias se destaca la nefropatía inducida por medios de contraste (NIC), convirtiéndose en una condición clínica frecuente a nivel intrahospitalario, constituyendo altos costos y estancias prolongadas²⁵.

En el Perú, hay pocos estudios con respecto a este tema, por este motivo, en el presente trabajo se determinó los factores asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria, siendo de suma importancia los resultados obtenidos que servirán como fuente de información para el desarrollo de futuras investigaciones.

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar cuáles son los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Planteamiento del problema

Debido al uso creciente de medios de contraste en procedimientos de intervencionismo coronario percutáneo (ICP) han aumentado los eventos adversos asociados a estos procedimientos. Uno de ellos ha motivado un gran interés en los últimos tiempos: La nefropatía inducida por medios de contraste (NIC) ¹³.

La NIC, es una complicación grave de los procedimientos angiográficos, la cual aparece a partir de las 24 horas hasta 5 días después de la aplicación endovenosa del medio de contraste (MC), sin que exista otra causa que produzca el deterioro de la función renal. Sobre todo, se debe tener en cuenta que, una mínima cantidad de pacientes puede llegar a presentar nefropatía luego de una semana de la administración del medio de contraste ¹³.

La NIC es una de las causas más significativas de morbimortalidad en la población, conformando así un problema de salud pública; lo cual se debe a la alta prevalencia y costos elevados que de ella se derivan y al aumento de la ocurrencia de injuria renal aguda (IRA) tipificada como iatrogenia clínica; causada por la administración de los medios de contraste yodados por vía intravenosa o intraarterial siendo así considerados fármacos nefrotóxicos ¹³.

En lo que respecta a la epidemiología, según estudios realizados en Estados Unidos y Europa la NIC se establece como la tercera causa de daño renal agudo en pacientes hospitalizados, obteniendo del 1 al 6% en pacientes sin riesgos y en un 40 a 50% en los de alto riesgo; siendo este último conjunto de pacientes con el que se afrontan cardiólogos y radiólogos intervencionistas ¹³.

Según un estudio realizado en Latinoamérica, se establece que la NIC es la tercera causa más común de IRA en pacientes hospitalizados, alcanzando el 12% de los casos en poblaciones de bajo riesgo, generando un incremento en los costos, estancias hospitalarias prolongadas, así como un aumento en la morbimortalidad ^{25,62}.

Según investigaciones previas, existen diversos factores, tales como la edad (> 75 años) y el sexo del paciente, antecedentes patológicos (hipertensión arterial,

insuficiencia renal previa, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), cirrosis hepática), el tipo y el volumen de medio de contraste empleado; que están asociados a nefropatía inducida por medio de contraste en pacientes sometidos a procedimientos intervencionistas. Por ello, la importancia de nuestro trabajo fue corroborar si estos diversos factores pueden inducir o no a producir nefropatía por medio de contraste ^{37,13}.

A pesar que actualmente se utiliza nuevos medios de contraste yodados de menor nefrotoxicidad, el riesgo de nefropatía permanece siendo elevado. Por consiguiente, el reconocimiento de los factores de riesgo es de gran importancia; para tener en cuenta las medidas que se deben tomar previo a la realización de los procedimientos de intervencionismo coronario percutáneo (ICP) y así disminuir la incidencia de la enfermedad ³⁷.

Por lo expuesto anteriormente, el presente trabajo determinó los factores de riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza en el período del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?

1.2.2 Problemas Específicos

¿Cuáles son las características del paciente asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?

¿Cuáles son las características del procedimiento asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a

cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?

¿Cuáles son las características del medio de contraste asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

1.3.2 Objetivo Específicos

Determinar cuáles son las características del paciente asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

Determinar cuáles son las características del procedimiento asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

Determinar cuáles son las características del medio de contraste asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

1.4 Justificación

En la actualidad los procedimientos diagnósticos por imágenes, tales como la tomografía, resonancia magnética, ecografía, radiografía e intervencionismo, son

herramientas primordiales con propósitos clínicos, que buscan revelar, diagnosticar, examinar y manejar diversas patologías. Estos procedimientos diagnósticos se complementan con el uso de medios de contraste con el fin de obtener una representación visual de determinadas estructuras, órganos, cavidades y de procesos funcionales en el organismo. Los medios de contraste al igual que otros medicamentos no están exentos de reacciones adversas, las cuales pueden ocasionar alteración y deterioro de la función renal, pudiendo llegar a ser fatales ¹¹.

En los últimos años se ha visto un aumento en la demanda de estos tipos de procedimientos, acompañado a su vez de un aumento paralelo de nefropatía inducida por medios de contraste. Esto es un problema de gran importancia, teniendo en cuenta la esperanza de vida, edad y vulnerabilidad del paciente ²⁵.

El desarrollo de procedimientos diagnósticos e intervencionistas conllevan al uso más frecuente de MC, teniendo como resultado el aumento de nefropatía inducida por medios de contraste (NIC). Si bien la nefropatía suele ser reversible se debe hacer un seguimiento a los pacientes de alto riesgo, ya que la NIC puede causar el deterioro irreversible de la función renal. En la actualidad, existen escasos estudios sobre los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medio de contraste en pacientes que son sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria. Por esta razón, el presente estudio determinó los posibles factores de riesgo que inducen a nefropatía por medios de contraste con la finalidad de brindar una información más clara de cómo prevenir esta enfermedad y así contribuir a la disminución de la estancia, los costos hospitalarios y en algunos casos la muerte del paciente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Bolívar *et al.* ⁶, caracterizaron la nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes hospitalizados en la clínica general del norte de Barranquilla-Colombia, durante el periodo de enero a junio del 2017. En su estudio incluyeron 534 pacientes, de los cuales solo el 2.8% (n=15) presentaron NIC. Los investigadores concluyeron que los grupos etarios con mayor riesgo de desarrollar NIC son los de edad avanzada y en cuanto al sexo sugirieron que el género femenino presenta mayor riesgo a desarrollar NIC.

Pompa *et al.* ⁴⁸, identificaron los factores de riesgo que incrementan la probabilidad de desarrollar una nefropatía hipertensiva en pacientes pertenecientes al policlínico Jimmy Hirzel de Bayamo, Granma-Cuba, 2016. En su estudio incluyeron 270 pacientes, encontrando que en pacientes de edad ≥ 65 años incrementó el riesgo de desarrollar la nefropatía hipertensiva, mientras que el factor hemodinámico de mayor relevancia fue el no control de hipertensión, incrementando 5,324 veces la posibilidad de desarrollar nefropatía. La microalbuminuria y el ácido úrico fueron los marcadores biológicos más importantes. Concluyendo que los factores de mayor importancia para el desarrollo de nefropatía hipertensiva fueron la hipertensión arterial y la microalbuminuria.

Pérez *et al.* ⁴⁷, determinaron la incidencia de NIC y analizaron los factores de riesgo asociados al uso de MC en pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea que desarrollaron lesión renal aguda, en el hospital Christus Muguerza Alta Especialidad/EDEM, en Monterrey, Nuevo León –México, 2016. En su estudio incluyeron 70 pacientes, de los cuales 14.2% (n=10) desarrollaron nefropatía inducida por medios de contraste (NIC). Los principales factores de riesgo que determinaron para desarrollar nefropatía fueron: Pacientes mayores de 65 años (OR 12.6, CI95 1.6-105.9, p = 0.03), 7 de cada 10 pacientes eran hombres (70%), presencia de anemia (OR 7.5, CI95 1.8-31.2, p =

0.006) y el tiempo de procedimiento más de 90 minutos (OR 16, CI95 3.1-85.3, $p = 0.001$). Concluyeron que el desarrollo de NIC conlleva una mayor mortalidad.

Tirado *et al.*⁵⁹, identificaron los factores asociados a la nefropatía inducida por medio de contraste en pacientes hospitalizados a quienes se les realizó tomografía axial computarizada (TAC), Neiva – Colombia, 2016. En este estudio, se encontró que los factores asociados con nefropatía inducida por medio de contraste fueron el sexo masculino (OR=3,22; IC=95 % 1,33 - 7,76; $p=0,009$), y el servicio de procedencia (hospitalización en sala general) (OR=0,26; IC=95 % 0,07 - 1,00; $p=0,051$). Concluyendo que de los 108 pacientes llevados a TAC la incidencia de NIC fue de 5.5% durante el año 2016.

Rodríguez *et al.*⁵⁰, estudiaron sobre la prevalencia de nefropatía por medio de contraste y lesión renal aguda por creatinina y ngal (lidocaína asociada a gelatinasa de neutrófilos) sérica en población de alto riesgo en el Hospital Militar, Bogotá-Colombia, 2015. En el estudio recolectaron muestras de 40 pacientes, de los cuales obtuvieron un grupo etario promedio de 27 a 87 años, de los cuales 32.5% ($n=13$) superaron los 75 años, 25% ($n=10$) fueron mujeres, todos mestizos, 25% ($n=10$) tenían el antecedente en la historia clínica de sufrir de falla cardíaca, 32.5% ($n=13$) eran diabéticos y el 17,5% ($n=7$) presentaron lesión renal aguda. En conclusión, el estudio describió que la prevalencia de nefropatía por medios de contraste es similar a la descrita en la literatura, estando en el rango mayor debido a la selección de una población de alto riesgo; más del 80% de edad avanzada y entre un 25 y 30% con falla cardíaca y diabetes.

Hernández *et al.*³¹, determinaron los factores de riesgo asociados al daño renal agudo inducido por medios de contraste en pacientes revascularizados mediante angioplastia transluminal percutánea; en el hospital Clínico quirúrgico Hermanos Ameijeiras, en la ciudad de la Habana Cuba, 2016. Realizaron un estudio descriptivo de 57 pacientes con cardiopatía, los cuáles encontraron la existencia de daño renal en 49.1 % ($n=28$) de los pacientes. En este estudio concluyeron que la angiografía previa, la realización urgente de angioplastia transluminal percutánea y el volumen de contraste empleado incrementan el riesgo de daño renal.

López *et al.*³³, describieron sobre la evolución y frecuencia de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a intervención coronaria percutánea; en el hospital de especialidades Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal – México. Encontraron 1236 cateterismos cardiacos realizados, 32 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, de los cuáles el 78.13 % (n=25) fueron hombres y el 21.88 % (n=7) mujeres, el 96.87 % (n=31) presentó enfermedades crónico degenerativas como diabetes o hipertensión, el sobrepeso y la obesidad fueron una constante en el 65.62 % (n=21) de los casos, el 21.7 % (n=7) de los pacientes la dosis de contraste fue levemente mayor a la recomendada. El 6.3 % (n=2) desarrollaron nefropatía por medio de contraste a pesar de las medidas de prevención, sin embargo, ninguno de ellos requirió sustitución de la función renal. Concluyeron que los factores de riesgo más importantes fueron la cantidad de medio de contraste y el uso de otros medicamentos nefrotóxicos.

Heras *et al.*³⁰, analizaron la incidencia de nefropatía por contraste en una cohorte de pacientes sometidos a tomografía computarizada (TC) con contraste yodado intravenoso, en España. Valoraron los resultados de la nefroprotección con N-acetilcisteína. No encontraron ninguna nefropatía por contraste (NC) en los 202 pacientes estudiados, por tanto, concluyeron que la incidencia de NC no es significativa en el cohorte estudiado y que el uso de un contraste yodado no iónico en una dosis relativamente baja, es un factor que quizás explique estos resultados favorables.

Fernández *et al.*²⁴, estudiaron la evaluación del impacto de la angiografía coronaria rotacional (ACR) en la aparición de NIC (aumento de creatinina $\geq 0,5$ mg/dl o $\geq 25\%$) tras un síndrome coronario agudo; en Tenerife – España, 2016. De los 235 pacientes reclutados, 49.4% (n=116) fueron estudiados con ACR y 50.4% (n=119) con angiografía coronaria convencional (ACC). El grupo de ACR presentaba mayor edad ($64,0 \pm 11,8$ vs. $59,7 \pm 12,1$ años; $p = 0,006$), mayor porcentaje de población femenina 44.8% (n=105) y 71.6% (n=168) de H.T.A., con menor filtrado glomerular y menos angioplastias. Concluyeron que en la ACR se administró menor cantidad de medio de contraste yodado durante

procedimientos coronarios invasivos tras un síndrome coronario agudo, lo que resultó en una menor aparición de NIC.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Rosales ⁵¹, determinó la prevalencia de nefropatía inducida por medio de contraste radiológico en pacientes sometidos a estudios tomográficos del Hospital María Auxiliadora en el periodo de marzo 2013 -2015, Lima - Perú. En su estudio incluyó 103 pacientes, de los cuales la mayor parte de la muestra presentó NIC a las 48 horas con un 45% (n=46) en pacientes cuyas edades eran de 60 a 69 años, fue prevalente en ambos sexos con 22% (n=23), en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en un 11% (n=11), seguido de hipertensión arterial (H.T.A.). Concluyó que la prevalencia de nefropatía inducida por contraste radiológico en la muestra fue del 21%.

Nateros y Cajacuri ⁴⁰, determinaron la etiología y complicaciones de la insuficiencia renal crónica (IRC) en el hospital nacional Ramiro Prialé Prialé Essalud (altitud 3240 m.s.n.m.), Huancayo – Perú, 2013. Se evaluaron 120 historias clínicas; de las cuales 74 cumplieron con el criterio de inclusión. La mayoría de los pacientes 58.1% (n=43) fue de sexo masculino, con un promedio de edad de 60.5 años. La mayoría de la población evaluada era proveniente de regiones de altura. Concluyeron que la causa principal de la etiología de la IRC fue la hiperplasia de próstata en varones y la nefropatía por reflujo con infecciones urinarias repetidas en mujeres, en ambos sexos la H.T.A. ocupó el segundo lugar como agente etiológico y respecto a las complicaciones de la IRC, la anemia fue la más prevalente con un 82.4%.

2.2 Base teórica

Desde el inicio del uso de medios de contraste en la historia de la radiología, la incidencia de insuficiencia renal aguda (IRA) inducida por los medios de contraste ha ido en aumento. La nefropatía inducida por medios de contraste (NIC) se define como la lesión renal aguda inducida por el uso de medio de contraste que se presenta a partir de las primeras 24 horas hasta 5 días después de la exposición endovenosa

a este, expresada como una elevación de $> 0,5\text{mg}$ o $> 25\%$ de creatinina basal. La gran mayoría de los casos de NIC ocurren dentro de los primeros 3 días, sin embargo, pueden alcanzar su nivel máximo entre los días 4 y 5 post-exposición y regresar a parámetros normales dentro del 7^o y 10^o día, todo ello en ausencia de otra causa de lesión renal aguda.

Actualmente la NIC se ha convertido en la tercera causa de lesión renal aguda intrahospitalaria, presentándose en el 10% de todas las lesiones renales agudas. Incluso puede llegar hasta la enfermedad renal no reversible y necesitar tratamiento renal sustitutivo, con lo que aumentan los días de estancia y costos intrahospitalarios. Si bien el riesgo de NIC es bajo en la población general, la incidencia aumenta cuanto mayor sea el número de factores de riesgo y es en este grupo de pacientes que el equipo de salud debe tomar conciencia de los potenciales riesgos y conformar estrategias simples y efectivas; para evitar o disminuir el daño renal condicionado por los medios de contraste²⁵.

2.2.1. Factores de riesgo

Un factor de riesgo involucra diferentes características de un individuo, las cuales incrementan su posibilidad de sufrir una determinada dolencia o lesión. Algunos estudios debaten si la NIC es ocasionada por el MC. Ciertos investigadores, argumentan que la IRA es ocasionada por factores de riesgo y sucede solo en coincidencia con la aplicación del MC. No obstante, por la ausencia de investigaciones que aclaren el tema, se sugiere seguir tomando en cuenta la NIC como una manifestación real que sucede al menos en una población reducida^{41,25}.

2.2.2. Factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste.

Los factores de riesgo que favorecen el incremento de NIC, en diversas ocasiones han sido motivo de estudio. Aumentando el riesgo de desarrollo de NIC la presencia de una enfermedad renal crónica grado 3 después de procedimientos intervencionistas, lo cual implica una mayor mortalidad intrahospitalaria. La insuficiencia cardíaca constituye un factor que incrementa el peligro en pacientes diabéticos o con enfermedad renal previa¹³.

Según el modelo predictivo de riesgo, propuesto por Mehran et al. incluyen elementos de riesgo tales como la edad mayor de 75 años, hipertensión arterial, diabetes mellitus, volumen del medio de contraste, insuficiencia cardíaca, anemia, hematocrito bajo, uso de balón de contrapulsación; y la tasa de filtrado glomerular. Para Mehran et al. estos factores predictores van íntimamente relacionados con los factores de riesgo para el desarrollo de NIC¹³.

De un modo práctico se han clasificado los factores de riesgo en tres dimensiones: a) factores de riesgo relacionados propiamente al paciente, b) factores de riesgo relacionados al procedimiento y c) factores de riesgo relacionados al medio de contraste.

a) Factores de riesgo asociados al paciente:

La salud y el bienestar del paciente se ven afectados por diversos factores de riesgo, estos a menudo se presentan individualmente, sin embargo, en la práctica, no suelen darse de forma aislada, frecuentemente interactúan entre sí. Los factores de riesgo relacionados al paciente se clasifican en factores de riesgo demográficos y factores de riesgo clínicos¹.

i. Factores de riesgo demográficos:

Constituyen determinantes de relevancia en la incidencia y evolución de las enfermedades no transmisibles (ENT). Presentan características que están relacionados con la población general de estudio, como: edad, sexo, género, religión, trabajo; y lugar de procedencia.

-Edad:

El incremento en la edad relacionado con la declinación de la filtración glomerular se asocia a una mayor incidencia de nefropatía inducida por medios de contraste (NIC) lo cual puede explicarse por la presencia de comorbilidad y a la mala adaptación del riñón añoso a la isquemia. Numerosos estudios proveen evidencia que la edad avanzada es un predictor independiente para desarrollar NIC. Se ha

visto que el riesgo de NIC ocurre en el 11% de pacientes por arriba de los 70 años que son sometidos a cateterismo cardiaco. La causa es multifactorial relacionados a la edad en la función renal (disminución de la tasa de filtración glomerular, capacidad de concentración; y a enfermedad vascular periférica). Los pacientes mayores a 75 años presentan más tortuosidad y calcificación de los vasos, haciendo que se requiera más cantidad de medios de contraste al ejecutar algún tipo de intervención coronaria percutánea. Algunos estudios revelan un riesgo tres veces mayor en octogenarios comparado con pacientes jóvenes^{29,36}.

-Sexo:

En varias investigaciones se reporta que el sexo masculino es predictor del desarrollo de NIC, el 55% (n=294) son del género masculino y el 45% (n=240) son del género femenino, se cree que el porcentaje es menor en las mujeres porque se debe a circunstancias desfavorables (menos posibilidad de acceso al diagnóstico y atención), además tiene una progresión de enfermedad renal crónica (ECR) más lenta hacia las fases graves. El sexo masculino representa el 60% de los pacientes en tratamiento renal sustitutivo según los registros de enfermos renales ^{6,52 y 54}.

-Grupo étnico:

Según la literatura, el grupo étnico es un factor de riesgo no modificable, adquiere un papel muy especial en la susceptibilidad a la enfermedad renal crónica, sobretodo en la población afroamericana y en los afro-caribeños. También hay incidencia en poblaciones mestizas, esta circunstancia debe atribuirse principalmente a la mayor prevalencia de hipertensión arterial (HTA) severa, diabetes mellitus en estas poblaciones. La mayor incidencia podría estar condicionada por factores socioeconómicos, malas circunstancias socioculturales y posibles factores genéticos.
^{20,54}.

ii. Factores de riesgo clínicos:

Son los factores de tipo fisiológico, ligados directamente al estado físico del paciente. Aquellos que están relacionados con el organismo o la biología del sujeto, pueden estar influenciados por una mezcla de factores genéticos o del estilo de vida. Estos factores comprenden distintas variables clínicas: el sobrepeso, el colesterol alto, diabetes mellitus tipo 2, enfermedad renal previa, hipertensión arterial, infarto agudo de miocardio, enfermedad hepática, tabaquismo entre otros¹.

-Enfermedad renal previa:

Según la literatura, la existencia de una enfermedad renal previa aumenta el peligro de presentar NIC hasta el 50% después de realizar procedimientos intervencionistas, esto implica una mayor mortalidad intrahospitalaria. Basándonos en las investigaciones realizados por diversos autores, entre los cuales resaltan Taliercio, Rich, Crecelius y Gussenhoven, se ha logrado establecer que los factores de riesgo más frecuentemente asociados con NIC, entre ellos la disfunción renal mínima (creatinina > 1.2 mg/ dl). Se ha podido comprobar que aquellos con creatinina sérica > 1.5 mg/dl muestran un riesgo 21 veces superior que los pacientes con función renal normal^{13,33}.

-Diabetes mellitus tipo 2 (DM2):

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica metabólica originada por los niveles elevados de glucosa en sangre. La DM2 es considerada la más común y representa entre el 90 al 95% de todos los tipos de diabetes.

La DM2 se asocia con el síndrome metabólico y una gran variedad de enfermedades cardiovasculares que requieren algún procedimiento radiológico cuando utilizan medios de contraste. El desarrollo de nefropatía está relacionado a la excreción urinaria de

albúmina. En los casos de diabetes se presentan alteraciones funcionales y estructurales que llevan a proteinuria (cantidades mayores de proteína en orina) en volúmenes variables, que van desde microgramos a varios gramos por día, por lo tanto, el riesgo de NC en pacientes con diabetes mellitus representa un riesgo dos veces mayor que en pacientes sin diabetes ^{13,12}.

-Hipertensión arterial:

Conocida también como tensión arterial alta o elevada, es un factor de riesgo modificable. Se le denomina como una alteración en la que los vasos sanguíneos poseen una tensión permanentemente alta. A la potencia que ejerce la sangre hacia las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón se le denomina tensión arterial. Mientras más alta es la tensión, mayor esfuerzo tiene que ejecutar el corazón para bombear. La hipertensión no controlada podría causar un infarto de miocardio, un ensanchamiento del corazón y, posteriormente, una insuficiencia cardíaca. Por lo tanto, la HTA es un factor de riesgo significativo ya que está asociada principalmente a la enfermedad renal crónica (ERC) y; la sufren más del 75% de los pacientes, siendo a su vez causa y consecuencia de la ERC ^{42,54}.

-Infarto agudo de miocardio (IAM):

El infarto agudo de miocardio define la necrosis del miocardio de forma irreversible a consecuencia de una obstrucción del flujo sanguíneo al corazón. El IAM es una de las causas principales de morbilidad y mortalidad en países desarrollados y en vía de desarrollo. Cada día las cifras van en aumento, sobre todo en los hombres y mujeres de raza negra, independiente de su edad. El infarto agudo de miocardio dentro de las 24 horas después de aplicado el medio de contraste, es considerado como un factor de riesgo importante de NIC ^{33,17}.

-Enfermedad hepática:

El término “enfermedad hepática” se aplica a muchas enfermedades que impiden que el hígado funcione bien. El cual constituye un factor de riesgo ya que los medicamentos son metabolizados por el hígado. Por lo cual, alteraciones hepáticas afectan de manera significativa la metabolización de los medicamentos. El hígado desempeña un papel esencial en el almacenamiento, procesamiento y eliminación de todo lo que ingerimos. Muchas enfermedades y afecciones pueden dañar al hígado, por ejemplo, medicamentos, abuso de alcohol, cirrosis, hepatitis A, B, C, D, y E, infección por el virus de Epstein Barr, enfermedad del hígado graso y hemocromatosis, constituyendo un factor de riesgo ¹⁵.

-Tabaquismo:

El consumo de tabaco es uno de los principales factores de riesgo de varias enfermedades crónicas, como el cáncer, las enfermedades pulmonares y cardiovasculares. El tabaco aumenta la presión arterial (PA) y afecta la hemodinámica renal, ya sea en pacientes diabéticos como en los no diabéticos, por lo tanto, el tabaquismo es un reconocido factor de riesgo cardiovascular, y se plantea como factor independiente de riesgo renal. Se le debe considerar como uno de los más importantes factores de riesgo remediables, por ello la abstinencia del tabaco es una recomendación prioritaria en la enfermedad renal crónica (ERC) ^{44,20}.

b) Factor de riesgo asociados al procedimiento:

Son todos los factores durante el procedimiento que pueden influir a que el paciente desarrolle NIC. Antes del procedimiento se debe informar al paciente o al familiar sobre lo que se le va a realizar, contar con la sala de hemodinámica lista y los equipos en condiciones óptimas para hacer un buen procedimiento.

i. Tipo de procedimiento realizado:

Los procedimientos realizados en la sala de hemodinámica son menos invasivos, con un riesgo y precio relativamente bajos. Se realizan utilizando anestesia local ya que no se requiere anestesia general en la mayoría de los pacientes. No se necesita una hospitalización larga, así el paciente podrá regresar a sus actividades normales dentro de 72 horas aproximadamente después del procedimiento. Dentro de los procedimientos que se realizan en una sala hemodinámica, tenemos los procedimientos diagnósticos (cateterismo cardiaco) y los procedimientos intervencionistas coronarios percutáneos (angioplastia coronaria) ²⁷.

-Cateterismo cardiaco:

El cateterismo cardiaco o coronariografía es un procedimiento diagnóstico invasivo de la anatomía y la función cardíaca, que permite visualizar las cavidades cardíacas, válvulas, grandes vasos y arterias coronarias ^{27,53}. El cateterismo cardiaco se hace con fines diagnósticos, terapéuticos y pronósticos.

Finalidad diagnóstica:

Confirma, descarta o aumenta la información que se tiene, facilitando así la toma de decisiones para desarrollar el tratamiento para el paciente: angioplastia, cirugía, etc.

Finalidad terapéutica:

Una vez diagnosticada la patología se puede tratar mediante el procedimiento terapéutico. Tenemos como ejemplo de estos procedimientos: la angioplastia coronaria, valvuloplastías, implantes de prótesis valvular, etc.

Finalidad pronóstica:

El médico intervencionista, con la información obtenida durante el cateterismo cardiaco puede emitir un pronóstico médico, que es el juicio de un profesional de salud sobre los cambios que pueden

producirse en el curso de una enfermedad, puede establecer el pronóstico a corto, medio o largo plazo ³⁸.

Complicaciones del cateterismo cardiaco:

Como en la mayoría de los procedimientos realizados en el corazón y los vasos sanguíneos, el cateterismo cardíaco tiene algunas complicaciones variables y dependen de la situación clínica del paciente, la vía de abordaje, la enfermedad de base y la experiencia del equipo. La incidencia de complicaciones después del cateterismo cardíaco oscila desde 0,8 hasta 8% ^{38,55}. Dentro de las complicaciones tenemos: Hematomas, hemorragia, daño a la arteria donde se insertó el catéter, arritmias, coágulos sanguíneos, paro cardíaco, convulsiones, accidente cerebrovascular, reacciones alérgicas al contraste o a los medicamentos, nefropatía por contraste ⁵⁵.

Procedimiento:

Para realizar procedimientos dentro de una sala hemodinámica se debe de contar con la sala equipada y con todos los materiales estériles y listos para utilizar en la mesa de mayo (**Fig.1**).



Fig. 1. Material general de la mesa de instrumentación.

(Extraído de Fernández García, M. et al.,2007)

Antes de iniciar el procedimiento desinfectar la piel de la ingle (si se va a puncionar la arteria/vena femoral) o la muñeca (si se va a acceder por vía radial). A continuación, se anestesia la zona (anestesia local) donde se van a introducir los catéteres para que el paciente no sufra molestias (**Fig.2**). Luego, se introducen los catéteres (tubos de plástico flexibles) en el torrente sanguíneo a través de la vena o arteria²⁷.

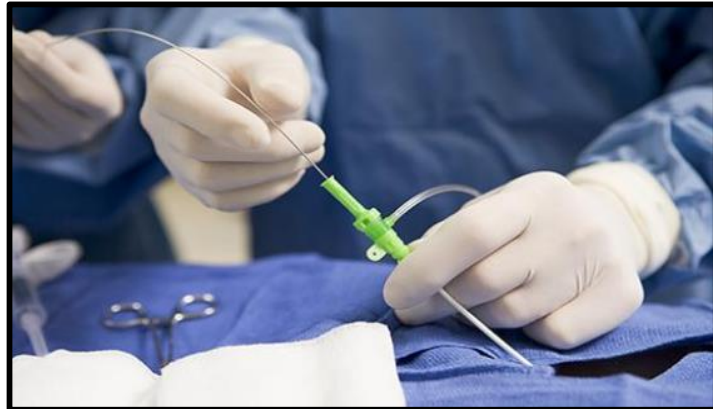


Fig. 2. Colocación del introductor radial.

(Extraído de Lane Regional Medical Center, 2016)

Los catéteres navegan hasta llegar a la arteria aorta que es la principal “tubería” por donde sale toda la sangre que bombea el corazón.

Finalmente, bajo control radiológico (durante el mismo procedimiento hay un aparato de rayos X a través del cual se ve por donde van pasando los catéteres), se inyecta una sustancia (contraste) (**Fig.3**). Que hace visible la sangre con el equipo radiológico y permite valorar la anatomía y la función (cuánta sangre bombea), visualizar las arterias coronarias, medir presiones de las cavidades cardiacas e incluso, saber si hay alguna válvula alterada²⁷.



Fig. 3. Angiografía coronaria.

(Extraído de Technologies Ltd.

Este procedimiento permite ver si existen defectos congénitos (de nacimiento), tales como: Comunicaciones (orificios) en el tabique auricular o ventricular, medir concentraciones de oxígeno en diferentes partes del corazón y obtener muestras de tejido cardíaco (biopsia) para el diagnóstico de ciertas enfermedades. El proceso se graba en una película para su posterior análisis y estudio ^{27,53}.

-Angioplastia coronaria:

Es un procedimiento mínimamente invasivo, utilizado con la finalidad de reparar y abrir vasos sanguíneos estrechos u obstruidos que llevan la sangre al corazón, mediante la colocación de un stent (endoprótesis intracoronaria), estos vasos sanguíneos se denominan arterias coronarias ⁹.

Finalidad de la angioplastia coronaria:

La angioplastia coronaria tiene como finalidad desbloquear una arteria coronaria durante o después de un ataque cardíaco, tratar estrechamientos que reducen la circulación y causan dolor torácico persistente (angina) que los medicamentos no controlan ⁴⁹.

Complicaciones de la angioplastia coronaria:

La angioplastia coronaria puede presentar las siguientes complicaciones: Reacción alérgica al medicamento empleado en el stent liberador de fármaco; al material del stent o al medio de contraste usado, sangrado, hematoma, coagulación del interior del stent (reestenosis de la endoprótesis), retención urinaria, insuficiencia renal (el riesgo es mayor en personas que ya tienen problemas renales), latidos cardíacos irregulares (arritmias) ⁵.

Procedimiento:

Se inicia el procedimiento desinfectando la zona correspondiente (piel de la ingle o la muñeca), se anestesia esta zona (anestesia local) donde se introducirán los diversos catéteres; para evitar que el paciente no padezca molestias. El médico introduce un tubo flexible (catéter) mediante una incisión quirúrgica en la arteria. Para llevar con delicadeza el catéter hasta el corazón y las arterias se utiliza imágenes de rayos x en vivo. Luego se aplica el medio de contraste para visualizar el flujo sanguíneo a través de las arterias. Esto es de gran ayuda para que el médico pueda ver cualquier obstrucción en los vasos sanguíneos que llevan al corazón. Después de colocar el contraste se introduce un alambre guía hasta y a través de la obstrucción. Asimismo, posteriormente se pasa un catéter especial con punta de balón sobre el alambre guía. El balón puede ser inflado una o más veces antes de sacarlo, se procede a colocar el stent sobre el catéter balón (**Fig. 4**). Ya en su lugar, se insufla levemente el balón, esto hace que la placa sea empujada contra la pared y se abre el stent, para retirar al balón se desinfla, dejando el stent en la zona que antes estaba obstruida. Dependiendo del tamaño de la placa, se puede usar más de un stent por obstrucción ^{49,19}.

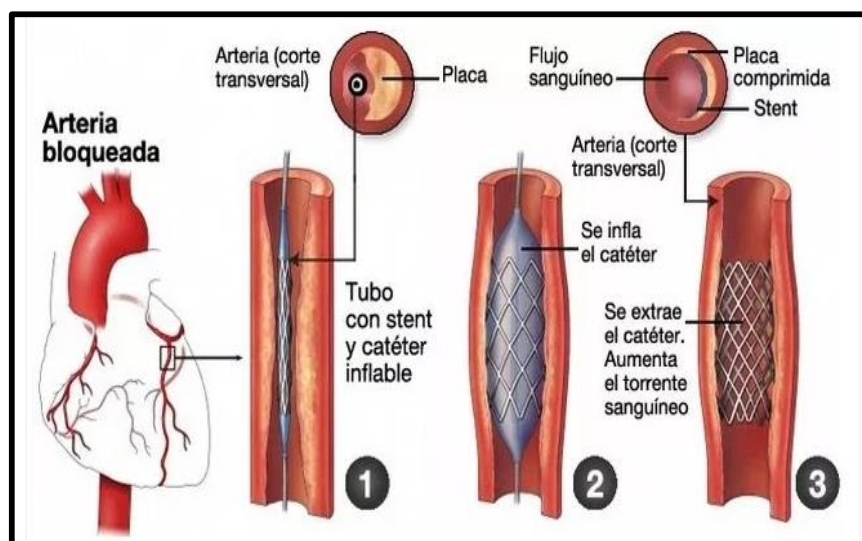


Fig. 4. Colocación de stent. 1.Introducción de un tubo con stent y catéter balón. 2.Se infla el catéter balón. 3.Se desinfla y extrae el catéter balón dejando al stent.
(Extraído de Medicina preventiva ,2015)

c) Factores de riesgo asociados al medio de contraste:

Son los factores de riesgo como: tipo, volumen, viscosidad y osmolaridad del medio de contraste.

i. Medio de contraste empleado:

Medios de contraste (MC) son sustancias que se usan con la finalidad de opacificar estructuras que normalmente no son radiodensas, permitiendo así la diferenciación entre los diferentes tejidos en imagenología; al alterar la respuesta de algunos de ellos frente a la radiación electromagnética o el ultrasonido ¹¹.

Composición del medio de contraste yodado:

Los medios de contraste (MC) derivan del benceno, su estructura básica está compuesta por un anillo bencénico al cual están unidos 3 átomos de yodo. Las formas monoméricas solo tienen un anillo bencénico, mientras que las formas diméricas tienen dos (**Fig. 5**)¹¹. Durante su evolución ha logrado mejorar sus propiedades, en la

actualidad se utilizan medios de contraste no iónicos e isoosmolares, con lo que se reducen los efectos adversos; entre ellos la nefropatía inducida por medios de contraste.

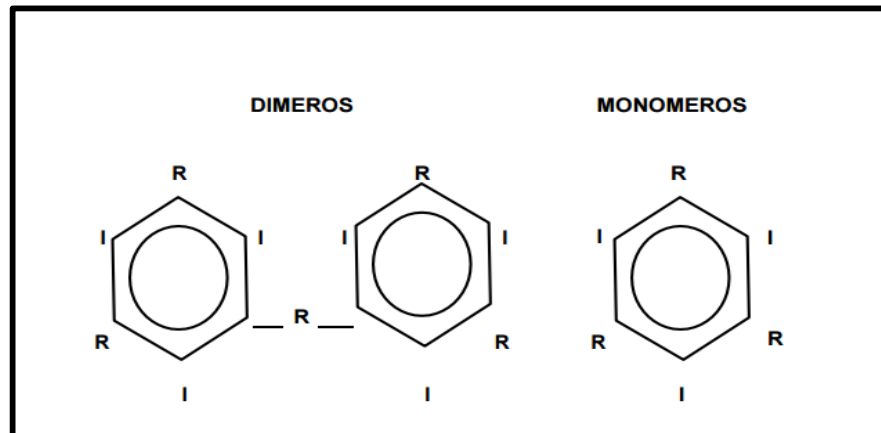


Fig. 5. Estructura química de los medios de contraste yodados:
Anillo bencénico: I: Tres átomos de yodo en las posiciones C2, C4 y C6; R: Radicales orgánicos en posición C1, C3 y C5.

(Extraído de Cárdenas y Mosquera, 2016)

Los medios de contraste (MC) se clasifican en negativos y positivos, los negativos (gases como el aire y CO₂) tienen menor absorción de rayos X, un número atómico menor; y producen ennegrecimiento de la imagen por donde actúan, mientras que los positivos incluyen al Sulfato de Bario y los MC yodados.

Los MC usados en cardiología intervencionista son los yodados. Estos están dentro del grupo de los positivos; porque absorben eficazmente los rayos X en el rango de energía de visualización angiografía. Además, poseen alta viscosidad, menor diuresis osmótica, natriuresis, por lo cual son los agentes que conllevan menor nefropatía y menores efectos hemodinámicos adversos ⁴⁵.

Los medios de contraste (MC) yodados se usan para la mayoría de estudios, tales como, vascular (angiografías, arteriografías), tomografía computarizada (TC), fluoroscopia o radiografía convencional, aparato urinario (urografías).

Dentro de los compuestos yodados están los hidrosolubles y liposolubles. Los MC yodados son solubles en agua, tienen una baja unión a las proteínas plasmáticas que aseguran una rápida difusión por el espacio extracelular, no se metabolizan, no pasan barrera hematocefálica, pasa a leche materna y placenta, el 98% es eliminado por los riñones y el 75% es eliminado a las 4 horas de administrado el MC. Los medios de contraste yodados hidrosolubles a su vez se dividen de alta osmolaridad (iónicos) o baja osmolaridad (no iónicos), son bien tolerados por vía intravascular y subaracnoidea. De acuerdo a su solubilidad, los MC se pueden dividir en iónicos y no iónicos. Los MC iónicos se disuelven rápidamente en el agua al disociarse en iones positivos y negativos, atrayendo los iones presentes en el agua. Los no iónicos mantienen su solubilidad gracias a sus grupos hidroxilo (OH). Los MC yodados liposolubles poseen gran opacidad, son bien tolerados por los tejidos, son no reabsorbibles o poco reabsorbibles, liberan yodo provocando peligro de hipertiroidismo, no se mezclan con sustancias acuosas.^{11,4 y 45}.

Se clasifican los medios de contraste en: hipo, iso o hiperosmolares, según tengan una osmolaridad menor, igual o mayor comparativamente en relación con la del plasma. Los MC hiperosmolares (alta osmolaridad) son muy nefrotóxicos, por lo que en la actualidad se usan raramente y en la mayoría de los países han sido retirados del mercado por sus efectos adversos. Entre el grupo de los medios de contraste hiperosmolares (iónicos) o de alta osmolaridad (MCAO) 1500 - 800 mosmol/kg, se halla el meglumine (diatrizoato, gadopentate, iodipamide, y el iothalamato), Diatrizoato y el iothalamato sódico. Los medios de contraste hiposmolares (no iónicos) o de baja osmolaridad (MCBO) 600-850 mosmol/Lt, incluyen el Gadoteridol, iohexol, ioversol, metrizamide y el iopamidol. Los medios de contraste isosmolares (MCIO) 290 mosmol/ kg, se incluye el iodixanol; son más seguros. Pero ninguno está exento de presentar una reacción adversa que va desde formas leves a situaciones que amenazan la vida, por lo que se debe tener en

cuenta el volumen del medio de contraste que se correlaciona con el riesgo de NIC, constituyendo un factor de riesgo modificable ^{25,11 y 2}.

Existen cuatro tipos de medios de contraste yodado (**Tabla 1**), que son los monómeros iónicos, los dímeros iónicos, los monómeros no iónicos y los dímeros no iónicos. Los monómeros poseen un anillo bencénico y los dímeros tienen dos. Se dividen en iónicos (se ionizan en solución) y no iónicos ³².

Clasificación	Osmolaridad	Ejemplo
Monómeros iónicos	Hiper-osmolares	Diatrizoato, iotalamato, metrizoato, ioxitalamato.
Monómeros no iónicos	Hipo-osmolares	Iohexol, iomeron, iopamidol, iopromida, ioversol, ioxilan, xenetix.
Dímeros iónicos	Hipo-osmolar iónico	Ioxaglato
Dímeros no iónicos	Iso-osmolares	Iodixanol, iotrolan

Tabla 1. Clasificación de los medios de contraste

Modificado de Cárdenas y Mosquera (2016)

Administración de los medios de contraste

La vía de administración del medio de contraste dependerá del estudio a realizar. De acuerdo al procedimiento escogido se seleccionarán las vías a utilizar. En la actualidad las vías de administración son la intratecal, intraarticular, intradérmica,

intravascular (vía venosa o arterial) y directamente en cavidades tracto gastrointestinal o genitourinario (oral, rectal y vaginal) ¹¹.

ii Volumen de medio de contraste:

Durante los procedimientos de cardiología intervencionista se usan diferentes volúmenes de contraste y esto se debe a la complejidad del procedimiento. El riesgo de NIC aumenta conforme aumenta el volumen de MC utilizado en las intervenciones, determinándose que por cada 20 ml de MC que se administra por encima de 4 ml/kg se dobla el riesgo de NIC ²⁵.

Según la literatura, se ha establecido como un factor predictor independiente de desarrollo de NIC al volumen del medio de contraste empleado, principalmente en pacientes con referencias de enfermedad renal previa; sin embargo, aunque no se ha establecido un volumen de contraste máximo específico, se considera razonable limitar el uso de contraste yodado en procedimientos de intervencionismo coronario percutáneo (ICP) en la medida que sea posible ²⁹.

2.2.3. Nefropatía por medio de contraste

Es el deterioro abrupto de la función renal posterior a la administración de medios de contraste (MC) yodado, se trata de un desorden iatrogénico que ocurre dentro de las 24-72 horas, sin que haya alguna otra condición que explique ese cambio. Esta patología se encuentra con frecuencia en procedimientos asociados a diagnóstico por imágenes, especialmente aquellos de intervención coronaria percutánea (ICP) y se asocia con resultados adversos a corto y largo plazo que incluyen principalmente la mortalidad, la morbilidad cardiovascular y la prolongación de la hospitalización. La NIC radica en un aumento absoluto (≥ 0.5 mg) o relativo ($\geq 25\%$) de la creatinina sérica (Cr_s) en comparación con la creatinina sérica basal en las 24 – 48 horas o incluso hasta 72 horas luego de la administración de un MC. En general el pico de creatinina ocurre dentro de los 3 a 5 días de

la aplicación del medio de contraste, retornando a la normalidad a los 7 a 10 días. La incidencia de lesión renal aguda inducida por contraste (IRA-IC) después de una ICP oscila entre el 2 y el 20% según la función renal inicial. También puede variar de acuerdo con el entorno clínico, siendo mayor después de una ICP de emergencia. La función renal generalmente regresa a los niveles preexistentes dentro de los 7 días. La incidencia de insuficiencia renal aguda que requiere diálisis después de la ICP es rara (<1%)^{25, 14}.

2.3 Definición de términos básicos

Angina: La angina es un cuadro doloroso debido al flujo de sangre insuficiente a través de los vasos sanguíneos (vasos coronarios) del músculo cardíaco (miocardio), esta se caracteriza por la aparición de un dolor de localización precordial, de corta duración (inferior a los 30 minutos), de carácter opresivo, quemante, ardoroso, con irradiación variable (casi siempre al miembro superior izquierdo), que puede acompañarse de sudoración, náuseas y vómitos. Desencadenada por el esfuerzo físico o en reposo¹⁰.

Arritmias: Las arritmias son alteraciones de la secuencia de contracciones y relajaciones del corazón, este puede latir demasiado rápido (taquicardia), demasiado lento (bradicardia) o de manera irregular³⁴.

Comorbilidad: También conocida como "morbilidad asociada", es un término utilizado para describir la presencia de uno a más trastornos (o enfermedades) que se asocian a la enfermedad inicial en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro. Al producirse en un mismo individuo, estas enfermedades interactúan entre ellas dificultando su diagnóstico y tratamiento, por tanto, empeorando el pronóstico¹⁸.

Desorden iatrogénico: Alteración, especialmente negativa, del estado del paciente producido por una droga o medicamento o un procedimiento médico o quirúrgico, que no implica necesariamente error, negligencia ni mala calidad de atención. Sólo

indican que se ha producido un resultado clínico no deseado como consecuencia de algún elemento vinculado con el diagnóstico o el tratamiento ⁵⁷.

Diuresis osmótica: Debido a la presencia de ciertas sustancias en el líquido (orina) filtrado por los riñones, estos tienen que eliminar una elevada cantidad de solutos, que por una u otra razón no pueden ser reabsorbidos, produciéndose un aumento del flujo urinario ²³.

Efecto hemodinámico: Efecto importante que inducen los medios de contraste para originar insuficiencia renal aguda, la cual es originada por una vasoconstricción que se forma en relación con los consiguientes factores: Cambios en la presión intracapsular renal, efecto sobre la contractibilidad del músculo liso a través de la alteración de la hidratación intracelular, cambios agudos en la perfusión renal secundaria a una vasodilatación inicial, variación de las concentraciones de calcio intracelular, respuesta del músculo liso endotelial, secundario a la liberación de mediadores vasoactivos como la endotelina y adenosina; agregación de glóbulos rojos en la circulación medular ⁸.

Efectos osmóticos: Durante las primeras horas después de aplicado el medio de contraste, este incita un aumento severo en la osmolaridad de la orina acompañada de un aumento evidente en la eliminación de agua y sodio en los minutos iniciales de la aplicación, la cual nos describe un incremento en la presión hidrostática intratubular que involucra la presión del filtrado glomerular, llevando finalmente a un descenso de la filtración glomerular ⁸.

Isquemia: La isquemia miocárdica se da cuando el flujo de sangre que va al corazón se reduce, impidiendo así que el corazón reciba oxígeno suficiente, esto, puede dañar el músculo cardíaco y reducir la capacidad de bombear sangre de forma eficaz. La reducción del flujo sanguíneo generalmente se produce debido a una obstrucción parcial o total de las arterias del corazón (arterias coronarias), pudiendo producir un ataque cardíaco ³⁵.

Morbilidad: Cantidad de personas enfermas en un lugar y tiempo determinados en relación con el total de la población ⁵⁶.

Mortalidad: Indican el número de defunciones por lugar, en un periodo de tiempo determinado y causa ⁴³.

Natriuresis: Es el proceso de aumento de la excreción de sodio en orina a través de la acción de los riñones. La natriuresis reduce la concentración de sodio en la sangre y también tiende a disminuir el volumen de sangre, esto debido a que las fuerzas osmóticas arrastran el agua de la circulación sanguínea del cuerpo hacia la orina junto con el sodio ⁶³.

Nefrotoxicidad: Afectación renal por tóxicos. Los riñones son, con frecuencia, órganos diana de muchos agentes tóxicos que provocan perturbaciones en su comportamiento fisiológico, pueden ser alteraciones funcionales o estructurales. Provocados por productos químicos o biológicos, que actúan de forma directa o a través de sus metabolitos, y que pueden ser ingeridos, inhalados, inyectados o producidos por el propio organismo ¹⁶.

Tasa de filtración glomerular: Examen utilizado para verificar el buen funcionamiento de los riñones. Específicamente, brinda un cálculo aproximado de la cantidad de sangre que pasa a través de los glomérulos cada minuto. Por lo que es un índice necesario para diagnóstico, seguimiento de pacientes con deterioro de la función renal, chequeos epidemiológicos, ajuste de dosis nefrotóxicas o de eliminación renal ^{46,39}.

Stent: Pequeño tubo de malla de metal que se expande dentro de una arteria del corazón, a menudo se coloca durante o inmediatamente después de una angioplastia y ayuda a impedir que la arteria se cierre de nuevo ⁶⁰.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis General

De acuerdo a las características de la investigación no se considera hipótesis general.

2.4.2 Hipótesis Específicas

De acuerdo a las características de la investigación no se considera hipótesis específica.

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

El trabajo realizado fue de tipo retrospectivo, transversal y descriptivo. Retrospectivo porque se trabajó con datos recogidos de las historias clínicas del año 2016 pero analizados en el presente año, transversal porque las variables son medidas en una determinada fecha y descriptivo porque describe la realidad y fue no experimental. El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas en este caso el historial clínico de los pacientes asociado a nefropatía.

3.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo, ya que se dieron a conocer las características de cada uno de los factores resultantes a las reacciones tras el empleo de medios de contraste.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño es no experimental, porque se realizó sin manipular deliberadamente las variables, se basa fundamentalmente en la observación.

3.4 Área de estudio

El presente trabajo de investigación fue realizado en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, ubicado en la avenida Alfonso Ugarte 848, Cercado de Lima 15082.

3.5 Población y muestra:

Población

El presente estudio contó con 176 pacientes que fueron atendidos en el servicio de Cardiología Intervencionista en el periodo comprendido entre el 1° de enero al 31 de diciembre del año 2016.

Muestra

De los 176 pacientes que fueron atendidos en el servicio de Cardiología Hemodinámica, se consideró 86 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

Solo se evaluaron las historias clínicas de pacientes mayores de 18 años, que contaban con el informe del procedimiento, los datos del análisis de creatinina sérica antes y después del procedimiento de cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria, que fueron atendidos entre el 1° de enero al 31 de diciembre del año 2016 en la sala de hemodinámica dentro del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (HNAL).

Criterios de exclusión:

No se tomaron en cuenta las historias clínicas de pacientes mayores de 18 años, atendidos entre el 1° de enero al 31 de diciembre del año 2016 en la sala de hemodinámica dentro del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (HNAL), que no disponían de los datos que se encuentran detallados en el instrumento de recolección de datos.

3.6 Variables y Operacionalización de variables

Variable dependiente:

-Nefropatía por medio de contraste

Variable independiente:

-Factores de riesgo relacionados al paciente

-Factores de riesgo relacionados al procedimiento

-Factores de riesgo relacionados al medio de contraste

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA DE MEDICION	VALOR
Nefropatía	Disminución aguda de la función renal seguida a la administración de un medio de contraste.	Es el aumento absoluto ($\geq 0,5$ mg/dl) o relativo ($\geq 25\%$) de la creatinina sérica.	Nivel de creatinina en varones	0.7 a 1.3 mg/dl de Creatinina sérica	13	Cualitativa nominal	Presencia: 1
			Nivel de creatinina en mujeres	0.6 a 1.1 mg/dl de Creatinina sérica			Ausencia: 0
Factores de riesgo	Son condiciones o circunstancias del paciente que generan una mayor probabilidad de ocurrencia de nefrotoxicidad por medio de contraste.	Característica medible en un sujeto que precede a la nefrotoxicidad y puede dividir a la población en dos grupos: de alto y bajo riesgo.	Factores de riesgo asociados al paciente	Sexo del paciente: Según sexo biológico	1	Cualitativa nominal	M: Masculino. F: Femenino.
				Edad del paciente: Número de años cumplidos cuando el paciente fue intervenido.	2	Cuantitativa continua, Razón	Años.
				Grupo étnico: Comunidad determinada por la existencia de ancestros y una historia en común	3	Cualitativa nominal	1: Mestizo 2: Blanco 3: Afroamericano
				Enfermedad renal previa: Presencia o ausencia.	4		1: Presencia 0: Ausencia
				Diabetes mellitus tipo 2: Presencia o ausencia.	5		1: Presencia 0: Ausencia

			Factor de riesgo asociados al procedimiento	Hipertensión arterial: Presencia o ausencia.	6	Cualitativa nominal	1: Presencia 0: Ausencia
				Infarto agudo de miocardio (IMA): Presencia o ausencia.	7		Si: IMA < 24 h. No: IMA > 24 h.
				Enfermedad hepática: Presencia o ausencia.	8		1: Presencia 0: Ausencia
				Tabaquismo: Presencia o ausencia.	9		1: Presencia 0: Ausencia
				Tipo de procedimiento realizado: Cateterismo Cardíaco, Angioplastia coronaria .	10	1: Cateterismo Cardíaco 2: Angioplastia Coronaria	
			Factores de riesgo asociados al medio de contraste	Medio de contraste empleado: Hipoosmolar - Isosmolares	11	Cuantitativa nominal	1: Hipoosmolar 2: Isosmolares
				Volumen de medio de contraste utilizado: Volumen real al momento de la evaluación.	12	Cuantitativa continua, Razón	Centímetros cúbicos

3.7 Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos del presente se realizó un cuestionario que constó de tres partes: 1) Datos generales, 2) Registro de datos de carácter específicos y 3) Datos de los análisis del laboratorio (anexo N° 2).

3.8 Validación de los instrumentos de recolección de datos

Para la validación del instrumento que mide factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medio de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016, se recurrió al especialista, Doctor Ricardo Coloma Araniya, Cardiólogo Intervencionista; con C.M.P. 21426-R.N.E. 11216. Además, de ser validada la parte temática, metodológica y estadística.

3.9 Procedimientos de recolección de datos

Previa coordinación con la Dirección General del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, se pidió acceso a las historias clínicas a la oficina de estadística e informática del indicado hospital. Procediendo a recopilar la información de los datos generales, los factores de riesgo, tales como: El sexo, edad, grupo étnico, enfermedad renal previa, diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, infarto agudo al miocardio, enfermedad hepática, tabaquismo, tipo de examen realizado, medio de contraste empleado y volumen de contraste utilizado, además de los valores de los análisis del laboratorio de creatinina sérica antes y después del procedimiento. Los pasos para el recojo de información del cuestionario fueron los siguientes:

- El investigador identificó la historia clínica del paciente y verificó que cumpla con los criterios de inclusión.
- Las historias clínicas que cumplieron con los criterios de inclusión fueron determinadas como “aptos” para continuar con el proceso de recojo de datos.
- Se transcribieron los datos consignados en la historia clínica según sea solicitada por el instrumento de recolección (cuestionario).

- Se verificó antes de concluir que el instrumento de recojo de datos tenga la totalidad de datos consignados.

3.10 Componente ético de la investigación

De acuerdo con los principios éticos para la investigación médica en seres humanos, ésta fue una investigación sin riesgo ya que su objetivo fue la descripción a partir de la recopilación de datos de las historias clínicas.

Como no hubo ningún tipo de intervención, se solicitó la carta de aprobación del comité de ética institucional de la UMA y la aprobación del proyecto de investigación por el Director General del Hospital Nacional Arzobispo Loayza en coordinación con la oficina de apoyo a la docencia e investigación de dicho hospital.

Para contar con el permiso para la ejecución del proyecto de investigación; se respetaron los principios fundamentales de la ética que son:

Respeto a las personas: La información fue anónima y no se consignó el registro de nombres o formas de identificación personal de las historias clínicas seleccionadas para el presente estudio.

Justicia: Los resultados fueron usados en beneficio para la población objetivo del estudio.

Beneficencia: Significa hacer el bien a las personas involucradas, tiene como norma mínima el de no hacer ningún daño.

3.11 Procesamiento y análisis de datos

Aprobado el proyecto de investigación, se procedió a ejecutar la aplicación del instrumento de recolección de datos. Se realizó la recopilación de la información, verificando que el instrumento de recolección de datos esté completamente lleno y codificado de manera correlativa. Después de haber completado los datos para este estudio, se elaboró una base de datos en la Hoja de Cálculo Excel. Estos datos

fueron trasladados para su procesamiento al programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 21.

Para el análisis de resultados se empleó el estudio descriptivo con frecuencias y porcentajes.

4. RESULTADOS

En el periodo del estudio comprendido de enero a diciembre del 2016 se evaluaron 176 historias clínicas de los pacientes que fueron llevados a procedimientos de cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria con uso de medios de contraste. De las cuales se excluyeron 90 historias clínicas por no contar con los criterios de inclusión y tan solo se consideraron 86 historias clínicas por tener los datos completos que permitieron determinar los factores de riesgo de NIC.

4.1. Factores de riesgo

4.1.1. Factores de riesgo asociados al paciente

Dentro de las variables demográficas y clínicas de los pacientes, tenemos que, de los 86 pacientes estudiados, corresponde que el 29.1% (n=25) de los pacientes eran de sexo femenino y el 70.9% (n=61) eran de sexo masculino. (**Tabla 2**)

Tabla 2. **Distribución de los pacientes según sexo**

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
F	25	29.1
M	61	70.9
Total	86	100.0

La distribución muestral por grupo etario reportó que de los 86 pacientes estudiados; con un rango de edad de 30 a 89 años, corresponde que el mayor porcentaje 67.4% (n=58) de los pacientes estuvieron entre los 50 a 69 años. **(Tabla 3)**

Tabla 3. Distribución de los pacientes según edad

Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
30-39	3	3.5	3.5
40-49	13	15.1	18.6
50-59	26	30.2	48.8
60-69	32	37.2	86.0
70-79	10	11.6	97.7
80-89	2	2.3	100.0
Total	86	100.0	

De un total de 86 pacientes, la población mestiza constituye el 90.7% (n=78) y la población blanca el 9.3% (n=8). **(Tabla 4)**

Tabla 4. Distribución de los pacientes según grupo étnico

Grupo étnico	Frecuencia	Porcentaje
Blanco	8	9.3
Mestizo	78	90.7
Total	86	100.0

En relación a los antecedentes patológicos, se encontró que, de los 86 pacientes estudiados, corresponde que el 72.1% (n=62) no tenían antecedentes de diabetes mellitus tipo 2, mientras que el 27.9% (n=24) si presentaron. **(Tabla 5)**

Tabla 5. Presencia de diabetes mellitus tipo 2 en los pacientes

Diabetes mellitus	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	62	72.1
Presencia	24	27.9
Total	86	100.0

De los 86 pacientes estudiados, corresponde que el 50% (n=43) padecían de hipertensión arterial y el 50% (n=43) de los pacientes no lo padecían. **(Tabla 6)**

Tabla 6. Presencia de hipertensión arterial en los pacientes

Hipertensión arterial	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	43	50.0
Presencia	43	50.0
Total	86	100.0

Dentro de los 86 pacientes evaluados, corresponde que el 89.5% (n=77) de los pacientes no tenían antecedentes de infarto agudo al miocardio y el 10.5% (n=9) si presentaban. **(Tabla 7)**

Tabla 7. Incidencia de infarto agudo al miocardio en los pacientes

Infarto agudo al miocardio	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	77	89.5
Presencia	9	10.5
Total	86	100.0

De los 86 pacientes estudiados, corresponde que el 79.1% (n=68) eran no fumadores y el 20.9% (n=18) sí. **(Tabla 8)**

Tabla 8. Incidencia de tabaquismo en los pacientes

Tabaquismo	Frecuencia	Porcentaje
No fumador	68	79.1
Fumador	18	20.9
Total	86	100.0

4.1.2. Factores de riesgo asociados al procedimiento

Considerando como variable al tipo de procedimiento realizado, tenemos que, de un total de 86 pacientes intervenidos, se realizaron el procedimiento de cateterismo cardiaco un 64% (n=55), un 2.3% (n=2) para angioplastia coronaria y un 33.7% (n=29) para ambos procedimientos. (**Tabla 9**)

Tabla 9. Tipo de procedimiento coronario realizado en los pacientes evaluados.

Procedimiento realizado	Frecuencia	Porcentaje
Angioplastia coronaria	2	2.3
Cateterismo cardiaco más angioplastia coronaria	29	33.7
Cateterismo cardiaco	55	64
Total	86	100.0

4.1.3. Factores de riesgo asociados al medio de contraste

En este trabajo se consideró dos variables, el tipo y el volumen del medio de contraste empleado. En relación a los resultados obtenidos, se encontró que en todos los pacientes se usó el mismo medio de contraste yodado no iónico (Visipaque).

De un total de 86 pacientes intervenidos, con un rango de volumen de contraste empleado de 40cc a 250cc, muestra que, el volumen más alto (250 cc) del medio de contraste usado en los procedimientos fue de 1.2% (n=1) y el volumen más usado (50cc) fue de un 14% (n=12).
(Tabla 10)

Tabla 10. Volumen del medio de contraste empleado en los pacientes evaluados

Volumen	Frecuencia	Porcentaje
40	3	3.5
50	12	14.0
60	8	9.3
70	9	10.5
80	7	8.1
90	4	4.7
100	9	10.5
110	2	2.3
120	8	9.3
130	5	5.8
140	1	1.2
150	4	4.7
160	1	1.2
170	4	4.7
180	2	2.3
190	2	2.3
200	1	1.2
220	3	3.5
250	1	1.2
Total	86	100.0

4.2. Nefropatía

Los 86 pacientes fueron sometidos a intervenciones hemodinámicas; expuestos a medios de contraste, en los que se contó con resultados de los valores de creatinina sérica antes y después de la intervención. El análisis de creatinina determina si hubo presencia o no de nefropatía inducida por medios de contraste.

Dentro de los resultados, se encontró que el 82.6% (n=71) no presentaron nefropatía por no tener un aumento de los análisis de creatinina sérica después del procedimiento. Sin embargo, solo un 17.4% (n=15) presentó un aumento en los niveles de creatinina sérica post procedimiento (**Tabla 11**). En nuestro estudio, no se mostró una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la aparición de NIC por los factores de riesgo asociados a medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria.

Tabla 11. Incidencia del aumento de los niveles de creatinina en pacientes evaluados después del procedimiento

Aumento de los valores de Creatinina sérica	Frecuencia	Porcentaje
Ausencia	71	82.6
Presencia	15	17.4
Total	86	100.0

Pese a que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los resultados, cabe mencionar que de los 15 pacientes que mostraron un ligero aumento en los valores normales de creatinina sérica, 5 pacientes (1 varón y 4 mujeres) sobresalen del parámetro normal, por consiguiente, dichos pacientes podrían haber presentado nefropatía por medio de contraste (**tabla 12**).

Tabla 12. Aumento de los valores de creatinina sérica en los 15 pacientes después del procedimiento.

NIVEL DE CREATININA BASAL SERICA			
PRE - INTERVENCION	POST - INTERVENCION	INCREMENTO	Valores normales de Creatinina
0.3	1.05	0.75	Varones 0.7 a 1.3 mg/dl
0.45	1.21	0.76	
0.41	1.24	0.83	
0.5	1.2	0.7	
0.52	1.22	0.7	
0.58	1.1	0.52	
0.47	1.08	0.61	
0.55	1.06	0.51	
0.56	1.37	0.81	
0.48	1.1	0.62	
0.55	1.31	0.76	
0.64	1.19	0.55	Mujeres 0.6 a 1.1 mg/dl
0.61	1.15	0.54	
0.64	1.28	0.64	
0.53	1.34	0.81	

De los 15 pacientes que tuvieron un aumento en los valores de creatinina se encontraron que, dentro de los factores de riesgo asociados al paciente, el 73.3 % (n=11) eran de sexo masculino y el 26.7% (n=4) de sexo femenino. Además, se encontró un porcentaje de 60% (n=9) en pacientes entre los 50 a 69 años. En relación al grupo étnico, la población mestiza constituye el 93.3% (n=14) y la población blanca el 6.7% (n=1). Según los antecedentes patológicos el 53.3% presentaron antecedentes de diabetes mellitus tipo 2, 53.3% hipertensión arterial, pudiendo resaltar que 8 pacientes presentaron las dos patologías (DM2 y HTA), 13.3% (n=2) presentaron infarto agudo al miocardio y el 26.7% (n=4) eran fumadores (**Tabla 13**).

Dentro de los factores asociados al procedimiento, se realizaron ambos procedimientos (cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria) con un 60% (n=9) y un 40% (n=6) para cateterismo cardiaco.

En relación a los factores asociados al medio de contraste, se encontró, que el volumen más alto (200cc) fue de 6.7% (n=1) y el volumen más usado (120cc) fue de un 26.7% (n=4). (**Tabla 13**).

Tabla 13. Factores de riesgo asociados con nefropatía en los 15 pacientes

FACTORES DE RIESGO			
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL PACIENTE			
Factores de riesgo demográficos		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	masculino	11	73.3
	femenino	4	26.7
Edad	40 - 49	3	20.0
	50 - 59	4	26.7
	60 - 69	5	33.3
	70 - 79	2	13.3
	80 - 89	1	6.7
Grupo étnico	blanco	1	6.7
	mestizo	14	93.3
Factores de riesgo clínicos			
Diabetes mellitus tipo 2	ausencia	7	46.7
	presencia	8	53.3
Hipertensión arterial	ausencia	7	46.7
	presencia	8	53.3
Infarto agudo de miocardio	ausencia	13	86.7
	presencia	2	13.3
Tabaquismo	no fumador	11	73.3
	fumador	4	26.7
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL PROCEDIMIENTO			
Tipo de procedimiento	cateterismo cardiaco	6	40
	cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria	9	60
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL MEDIO DE CONTRASTE			
Volumen del medio de contraste	50	1	6.7
	70	1	6.7
	90	2	13.3
	100	2	13.3
	110	1	6.7
	120	4	26.7
	130	1	6.7
	170	1	6.7
	190	1	6.7
	200	1	6.7

5. DISCUSIÓN

Según Bouzas et al., en su estudio de Nefropatía inducida por contraste y fracaso renal agudo tras cateterismo cardiaco urgente, encontraron que el 84.4% de pacientes que desarrollaron NIC fueron del sexo masculino ⁷. En nuestro trabajo, a pesar que no encontramos NIC, si se encontró un aumento en los niveles de creatinina sérica en 15 pacientes, presentando al sexo masculino como género de mayor frecuencia, por tanto, se debería tomar en cuenta al sexo masculino como un posible factor de riesgo asociado a NIC (Tabla 13).

Según López et al., en su trabajo sobre la Evolución de nefropatía por contraste en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a intervención coronaria percutánea, encontraron que la edad promedio de 66 años, se asocia a una mayor incidencia de NIC. Nuestros datos también muestran que los pacientes que reportaron un aumento de la creatinina sérica, presentaron un mayor porcentaje en el rango de edad de 60 – 69 años. Por lo tanto, podemos considerar que este rango de edad podría ser un factor de riesgo a tomar en cuenta como causante de NIC, ya que en este rango de edad comienza a presentar ciertas complicaciones como: la mala adaptación del riñón añoso a la isquemia, los índices de control de la presión arterial son menores al pasar los años, se incrementa la actividad simpática, disminuye la capacidad de respuesta reguladora de los sistemas y la sensibilidad de los barorreceptores; además, se expresan marcadores de la arterosclerosis como la rigidez arterial y la presión del pulso, entre otros efectos metabólicos, involutivos y apoptóticos que ocurren. Todos estos aspectos hacen que este rango de edad se acompañe con mayor riesgo de nefropatía ^{48,33}.

Según la Dra. Sánchez, en su investigación sobre la Prevalencia de la presentación clínico –patológica de la nefropatía lúpica en pacientes que han acudido al servicio de Nefrología del Hospital Carlos Andrade Marín, Quito, de enero 2011 a diciembre 2015, la población mestiza es considerada una raza vulnerable ya que presenta más afectación renal y linfopenia, además el debut de la enfermedad es más temprano. La enfermedad se manifiesta como: proteinuria persistente y/o alteraciones del sedimento urinario (46%), síndrome nefrótico (6,7%), insuficiencia renal aguda (3,2%) e insuficiencia renal crónica (1,7%) ⁶¹. Corroborando lo encontrado en el estudio hecho por la autora, nuestros datos muestran que el mayor número de pacientes con niveles aumentados de

creatinina sérica fue la raza mestiza en un 93.3% (n=14) (Tabla 13), probablemente también sea porque la raza mestiza es la más frecuente en nuestro país.

En México, según la Revista de endocrinología y nutrición Vol. 12, en el capítulo de Complicaciones microvasculares en la diabetes mellitus tipo 2, menciona que la insuficiencia renal es una de las complicaciones crónicas más graves e importantes de la diabetes mellitus. En etapas avanzadas, esta complicación genera costos directos e indirectos muy altos tanto para el paciente como para los sistemas nacionales de salud. La insuficiencia renal ocurre con mayor frecuencia en pacientes con diabetes mellitus tipo 1, aunque el número de casos es mayor en personas con diabetes tipo 2. Por la diferencia proporcional de este tipo de diabetes, también se ha encontrado que el riesgo de nefropatía diabética se incrementa con antecedentes de hipertensión arterial. En años recientes se ha demostrado la eficacia del control glucémico sobre la incidencia y progresión de la nefropatía diabética, y la importancia del control de la presión arterial sobre el desarrollo de esta complicación, y en la reducción de la mortalidad cardiovascular ⁵⁸. En relación a nuestro estudio encontramos que, de los 15 pacientes con aumento del nivel de creatinina sérica, el 53.3% (n=8) presentaron antecedentes de Diabetes mellitus tipo 2. Esto nos permite corroborar con las diversas investigaciones que afirman que la Diabetes mellitus tipo 2 es considerada un factor de riesgo asociado a nefropatía.

Según la Dra. Araújo et al., en la revisión de la hipertensión arterial como factor de riesgo para el desarrollo y progresión de la enfermedad renal crónica, afirman que el vínculo entre hipertensión arterial (HTA) y enfermedad renal crónica (ERC) es recíproco y complejo. La HTA es un factor de riesgo identificado para el desarrollo de ERC, y la incidencia de enfermedad renal se incrementa conforme aumenta la severidad de la HTA ³. Los pacientes con aumento de creatinina sérica asociados a la hipertensión arterial ascienden al 53.3% (n=8) de la población evaluada (Tabla 13). Por tanto, podemos considerar, que la hipertensión arterial podría también jugar un rol etiológico importante en la aparición y progresión de nefropatía inducida por medios de contraste.

El infarto agudo al miocardio resultó un evento poco frecuente en la población evaluada y por ende su relación con la nefropatía ante la data obtenida es nula (Tabla 13).

Según De la Rosa et al., en su estudio de Tabaquismo y glomeruloesclerosis, el tabaquismo se correlaciona con el deterioro renal crónico y acelera la progresión de la insuficiencia renal. El tabaquismo es un factor de riesgo para el desarrollo de lesiones vasculares y glomeruloesclerosis. La glomerulopatía nodular relacionada con el tabaquismo es una entidad bien reconocida que simula clínica y patológicamente a la nefropatía nodular diabética. El humo del tabaco altera la hemodinamia intrarrenal por activación simpática y contiene radicales libres que inducen estrés oxidativo, incrementando la matriz extracelular glomerular ²². En nuestro trabajo, obtuvimos que el 73.3% (n=11) de la población evaluada no fue fumadora en contraste con el 26.7% (n=4) que si lo fue. (Tabla 13). Por tanto, no se puede referir como un factor de riesgo asociado a NIC.

Según Bouzas et al., en su estudio de Nefropatía inducida por contraste y fracaso renal agudo tras cateterismo cardiaco urgente, muestra que los procedimientos hemodinámicos constituyen una población con un riesgo de nefropatía por medios de contraste, siendo la angioplastia coronaria el procedimiento de mayor porcentaje (96.8%). Nuestros datos muestran que tanto la angioplastia coronaria como el cateterismo cardiaco fueron los procedimientos más usados, con un 60% (n=9) en pacientes que aumentaron los niveles de creatinina sérica posterior al procedimiento. Por tanto, podemos pensar que los procedimientos intervencionistas podrían estar asociados a NIC.

En cuanto al volumen del medio de contraste, Bouzas et al., afirman que la utilización de elevados volúmenes del medio de contraste son factores predictores que relacionan de manera directa con el riesgo de nefropatía. En pacientes sometidos a procedimientos hemodinámicos, cada 100 ml de MC administrado se asocia a un incremento significativo de nefropatía de un 12% (OR 1.12 por cada 100ml p=0.02), si bien el volumen del medio de contraste fue superior en este estudio (La mediana del volumen de contraste administrado fue de 300 ml), esto no resulto significativo. Según nuestros datos, un 6.7% (n=1) uso el volumen más alto (200cc) y el 26.7% (n=4) fue el volumen más usado (120cc). Por tanto, podemos ver que, en ambos estudios se pensó que el volumen elevado del MC podría ser un factor de riesgo de NIC, sin embargo, se encontró con un resultado poco significativo ²¹.

6. CONCLUSIONES

- Entre los factores demográficos, la mayor parte de la población comprometida son de sexo masculino y edades entre 60 a 69 años.
- La mayoría de procedimientos involucra pacientes con antecedentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2.
- En la mayoría de casos, los procedimientos han sido desarrollados con cateterismo cardiaco.
- El único medio de contraste usado fue el Visipaque (medio yodado no iónico) y los volúmenes que se emplearon con mayor frecuencia fueron 70cc y 100cc.
- Hubo un ligero aumento de creatinina sérica posterior al procedimiento intervencionista en los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en 15 pacientes (17.4%). A pesar que este resultado no es significativo y, que ello no representa un problema actual, esto podría ser considerado como un hecho premonitorio de gran importancia que se debe tomar en cuenta para próximos estudios.

7. RECOMENDACIONES

- El conocimiento de la nefropatía inducida por medios de contraste es uno de los puntos más importantes para su prevención, siendo el médico tratante el primer eslabón, así como el médico cardiólogo intervencionista.
- Se recomienda que la toma del análisis de creatinina sérica post procedimiento lo realicen pasada las 24 horas hasta las 72 horas después del procedimiento, ya que por lo general el pico de creatinina ocurre dentro de los 3 a 5 días de la aplicación del medio de contraste.
- Sería recomendable trabajar con un número mayor de pacientes, dado que teniendo una mayor población de estudio se podrá encontrar con mayor exactitud los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste.
- Para próximos estudios, se recomienda que, luego de los procedimientos realizados, se deberían anotar datos como el tiempo de duración del procedimiento y el intervalo transcurrido entre la aplicación de un nuevo medio de contraste.
- A partir de este trabajo, se recomienda identificar nuevos factores de riesgo en relación al paciente, al procedimiento y al medio de contraste.
- Evitar realizar estudios consecutivos donde se exponga a medios de contraste al paciente en menos de 72 horas después de haberse realizado un procedimiento, así como la hidratación.
- Evitar en lo posible el uso de medios de contraste en pacientes de alto riesgo, como son los pacientes > 75 años, hipertensos y diabéticos.
- Se recomienda tener en cuenta el análisis de úrea, ya que para identificar nefropatía por medio de contraste los análisis de laboratorio adecuados son análisis de urea y creatinina.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Academia Europea de Pacientes. EUPATI. [Internet].2019. [Actualizado el 08 de julio del 2015; Revisado el 01 de junio del 2019]. Disponible en: <https://www.eupati.eu/es/farmacoepidemiologia-es/factores-de-riesgo-en-la-salud-y-la-enfermedad/>
2. Aguirre M. Nefropatía por medios de contraste y aminoglucósidos. Nefrología Básica 2. [Libro en internet]. 2da. Ed. Colombia: Editorial La Patria, 2012. [Citado el 01 de junio del 2019] disponible en: <http://asocolnef.com/wp-content/uploads/2018/03/Cap22.pdf>
3. Araujo L, Betancourt B, Dos Santos G, Gonzales V, Vasques L, Vignolo W, et al. La Hipertensión Arterial es factor de riesgo para el desarrollo y progresión de la Enfermedad Renal Crónica. Rev. urug. med. interna. [internet] diciembre 2016 [citado el 10 de julio del 2018] N°3: 4-13. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/rumi/v1n3/v01n03a01.pdf>
4. Bahamondes J. Medios de Contraste. [Diapositiva en internet] Slide share; julio 2013. 71 diapositivas. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jorgemondes/medio-de-contraste-final>
5. Barbosa M, Moreira T, Tavares J, Vieira de Andrade É, Bitencourt M, Caiado K, ET AL. Complicaciones en pacientes sometidos a Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea. Enfermería Global [Internet]. JUL-2013 [citado 2019 Mar 20] 12(3):14-23. DISPONIBLE EN: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365834850002>
6. Bolívar S, Constante 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. Revista Biociencias. [Internet] julio-diciembre 2017 [citado el 15 de junio del 2019] 12(2):31-35. Disponible en:

<http://ojsinvestigacion.unilibrebaq.edu.co/ojsinvestigacion/index.php/biociencias/articloe/view/886/853>

7. Bouzas A, Vázquez J, Calviño R, Peteiro J, Flores X, Marzoa R. et al. Nefropatía inducida por contraste y fracaso renal agudo tras cateterismo cardiaco urgente: incidencia, factores de riesgo y pronóstico. Revista Española de Cardiología. [Internet] octubre 2007 [citado el 10 de julio del 2019] 60(10):1026-1034. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-nefropatia-inducida-por-contraste-fracaso-articulo-13111234>
8. Calderón C, Guzmán G, Sarmiento J, Gómez D, Joya A, Ríos L, et al. Revisión de tema: Nefrotoxicidad inducida por medicamentos. [internet]. Revista Médica UIS. 2011; 24(1): 73-90. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/2583>
9. Calvo J, Hernández R, García M, Címbora J. ANTECEDENTES DE LA CARDIOLOGÍA INTERVENCIONISTA. Manual de enfermería en cardiología intervencionista. [libro en internet] Madrid; 2008 p.29-40. [CITADO EL 20 DE MARZO DEL 2019] Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/proced_02.pdf
10. Camejo Lluch R. La cardiopatía isquémica: conceptualización y factores de riesgos. Córdoba: El Cid Editor; 2017.
11. Cárdenas R, Mosquera O. Actualización guía de práctica clínica: prevención, diagnóstico y manejo de eventos adversos a medios de contraste intravasculares. [Trabajo de Grado]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Radiología e Imágenes; 2016.
12. Carranza K, Veronb D, Cercado A, Bautista N, Pozod W, Tufro A, et al. Aspectos celulares y moleculares de la nefropatía diabética, rol del VEGF-A. Revista de la

- Sociedad Española de Nefrología. [Revista en internet]. Julio 2015 [citado el 01 de junio del 2019] 35(2):131-138. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v35n2/revision_breve1.pdf
13. Castelo X, Borges Y, Guevara G, Martínez A, Hechavarría S, García Y. Nefropatía inducida por contraste en la cardiología intervencionista. Revista cubana de cardiología y cirugía cardiovascular. [Revista en la Internet]. Julio 2016 [citado 01 de junio del 2019]. 23(3):Disponible en: http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/703/html_97
14. Chalikas G, Drosos L, Tziakas DN. Lesión renal aguda inducida por contraste: una actualización. [internet]. Drogas y Terapia Cardiovascular. 2016; 30(2): 215-228 [Revisado el 08 de setiembre del 2018]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26780748>
15. Claramunt Vallespí RM, Cabildo Miranda MP, Escolástico León C. Fármacos y medicamentos. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia; 2015.
16. Clinica Universidad de Navarra. Nefrotoxicidad. Diccionario Médico [internet] Madrid 2019 [ciatado el 01 de junio del 2019] disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/nefrotoxicidad>
17. Coll Y, Valladares J, González C. Infarto agudo de miocardio. Actualización de la Guía de Práctica Clínica. Revista Finaly. [Revista en internet]. Junio 2016 [citado el 01 de junio del 2019]. 6(2):170-190. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v6n2/rf10206.pdf>
18. Comorbilidades de la EPOC. Archivos de bronconeumología. [internet] junio 2017 [citado el 22 de marzo del 2019] 53(1):2-64. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es->

revista-archivos-bronconeumologia-6-articulo-comorbilidades-epoc-S0300289617303587?referer=buscador

19. Conde Cerdeira H. Intervencionismo coronario ambulatorio por la vía braquial en el CIMEQ, en Cuba. La Habana: Editorial Universitaria; 2010.
20. D'Achiardi R, Vargas J, Echeverri J, Moreno M, Quiroz G. Factores de riesgo de enfermedad renal crónica. rev. Fac. Med. [Revista en internet]. Diciembre 2011 [citado el 01 de junio del 2019]. 19 (2): 226-231. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/med/v19n2/v19n2a09.pdf>
21. Dangas G, Iakovou I, Nikolsky E, Aymong ED, Mintz GS, Kipshidze NN, et al. Nefropatía inducida por contraste después de intervenciones coronarias percutáneas en relación con enfermedad renal crónica y variables hemodinámicas. Soy J Cardiol. 2005; 95: 13-9
22. De rosa, G; Ocariz, R; Von Stecher, F. Tabaquismo y glomeruloesclerosis. **Revista de Nefrología, Diálisis y Trasplante**, [S.l.], v. 36, n. 4, p. 241-245, dic. 2016. ISSN 2346-8548. Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/94/529>. Fecha de acceso: 02 mar. 2019
23. [EcuRed. Diúresis \[internet\] 2011 \[citado el 10 de julio del 2019\] disponible en https://www.ecured.cu/Diuresis](https://www.ecured.cu/Diuresis)
24. Fernández D, Grillo J, Pérez H, Rodríguez M, Pimienta R, Acosta 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. [internet]. Marzo 2018. [citado 05 de marzo 2019]; 38(2): 169-178. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699517301340>

25. Ferreira J. Actualidad en nefropatía por medio de contraste. [internet]. Revista Nefrología Latinoamericana. 2017; 14(2): 69-78. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444903217300185>
26. Francis J. Curry National Tuberculosis Center and California Department of Public Health, Tuberculosis Drug Information Guide. [Internet] 2009[citado el 15 de junio del 2019] disponible en: <https://sntc.medicine.ufl.edu/files/products/DrugInfo/druginfobook.pdf>
27. Fundación del Corazón. Cateterismo Cardíaco y Coronografía. [internet]. España: 2015. [Actualizada febrero del 2015; Revisado el 08 de setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/metodos-diagnosticos/cateterismo-cardiaco.html>
28. García G, Pandya S, Chavez J. Cuide su riñon. 1ra. Ed. Guadalajara: Elseiver; 2014. Disponible en: https://static.elsevier.es/nad/Kidney_Book_In_Spanish.pdf
29. García R, Hernández M, Aroche R, Obregón A. Nefropatía inducida por contraste. [internet]. CorSalud. 2016; 8(2): 117-124. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/109/261>
30. Heras M, Garrido M, Gómez Y, Bernardez M, Ruiz J, Rodríguez J, et al. Incidencia de nefropatía por contraste en pacientes sometidos a tomografía computarizada: ¿qué factores la condicionan? Radiología. [internet]. Julio 2018. [citado 05 de marzo 2019]; 60(4):326-331. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003383381830078X>
31. Hernández A, Soler C, Tamargo T, Semanat D, Pérez F. Factores de riesgo asociados al daño renal agudo inducido por medios de contraste en pacientes revascularizados mediante angioplastia transluminal percutánea. [internet]. MEDISAN. 2018; 22(2):132.

[Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/san/v22n2/san03222.pdf>

32. LIVA P, AGÜERO M, MORATORIO D, PARRAS J, BACCARO J. Nefropatía por contraste, un problema común en cardiología intervencionista. REV ARGENT CARDIOL [internet] 2004 [citado el 15 de junio del 2019] 72: 62-67. Disponible en:
<https://www.sac.org.ar/wp-content/uploads/2015/03/PDFs201503/3720.pdf>
33. López B, Pérez MJ, García A, Vázquez B. Evolución de nefropatía por contraste en pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a intervención coronaria percutánea. [Internet]. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social 2015; 53(4): 484-488. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/pdf/4577/457744938016.pdf>
34. Lozano J. Arritmias cardíacas y su tratamiento. REV. OFFARM [internet].2001[citado 2019 Mar 20]. 96-104. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13023366>
35. Mayo Clinic. Isquemia Miocardiáca. [internet] EE. UU. 2018 [actualizada mazo del 2018; citada el 01 de junio del 2019] disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/myocardial-ischemia/symptoms-causes/syc-20375417>
36. Mehran R, Nikolsky E. Nefropatía inducida por contraste: definición, epidemiología y pacientes en riesgo. Kidney International. [Revista en la Internet]. Abril 2006 [citado 01 de junio del 2019]. 69: 11-15. Disponible en: [https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(15\)51387-2/pdf](https://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(15)51387-2/pdf)
37. Mohammed NM, Mahfouz A, Achkar K, Rafie IM, Hajar R. Nefropatía inducida por contraste. [internet]. HeartViews. 2013; 14(3): 106-16. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.heartviews.org/text.asp?2013/14/3/106/125926>

38. Morales. M, Collado M, López I. Capítulo V: Procedimientos diagnósticos. Tema 18: cateterismo cardiaco derecho e izquierdo. Coronariografía. Pontografía. Ventriculografía derecha e izquierda. Aortografía. [libro en internet] Manual de enfermería en cardiología intervencionista. Madrid; 2008 p.127-186. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018] Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/proced_05.pdf
39. Moscoso Gama JM, Romero Chaves LM, Cortes Perea JA. Manual de orinas. Bogotá: El Cid Editor; 2018.
40. Nateros I, Cajacuri D. Etiología y complicaciones de la insuficiencia renal crónica en el hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé Essalud –Huancayo 2012 (altitud 3240 m.s.n.m.). [tesis de Médico Cirujano]. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2013.
41. Organización mundial de la salud. Factores de riesgo. [internet]. 2018. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://www.who.int/topics/risk_factors/es/
42. Organización Mundial de la Salud. Hipertensión. [internet]. 28 de marzo del 2013. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/hypertension/es/>
43. Organización Mundial de la Salud. Mortalidad. [internet] 2019 [Citado el 01 de junio del 2019] disponible en: <https://www.who.int/topics/mortality/es/>
44. Organización Mundial de la Salud. Tabaquismo. [internet]. 2018. [Revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/topics/tobacco/es/>
45. Ortiz I, Castro E. Medios de contraste radiológicos. Protocolos de actuación. Revista Médica electrónica Portales Médicos [internet] mayo 2016 [citado el 01 de junio del

2019] disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/medios-contraste-radiologicos-protocolos-actuacion/>

46. Pérez J, Lavorato C, Negri A. TASA DE FILTRACION GLOMERULAR MEDIDA Y ESTIMADA. Nefrología, Diálisis y Trasplante. [Internet] 2016 [citado 2019 Mar 21] 36(1):34-47. DISPONIBLE EN: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/54/48>
47. Pérez S, Miranda T, Gasca K, Guerra M, Elizondo H. Nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea. Rev. Mex. Cardiol. [revista en la Internet]. Junio 2016 [citado 2019 Mar 05]. 27(2): 64-70. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmc/v27n2/0188-2198-rmc-27-02-00064.pdf>
48. Pompa, S., Duany, Luis, Tamayo, B., Alvarez, A y Fonseca, R. Nefropatía hipertensiva: factores de riesgo en pacientes pertenecientes al policlínico Jimmy Hirzel, 2016. Ponencia de investigación en el I Evento Científico Estudiantil Regional de Ciencias Médicas “MEDIGUASO 2017” Rev. 16 de abril. 2018; 57 (268):80-88. Disponible en http://www.rev16deabril.sld.cu/index.php/16_04/article/viewFile/615/pdf_169
49. RadiologyInfo.org. Angioplastía y stent vascular. [internet].2019. [Actualizado el 26 de FEBRERO; Revisado el 20 de MARZO del 2019]. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/angioplasty.pdf>
50. Rodríguez P, Calderón A, Avendaño J, Echeverri J, Romero C. Prevalencia de nefropatía por medio de contraste y lesión renal aguda por creatinina y ngal sérico en población de alto riesgo del Hospital militar. [tesis de Medicina]. Bogotá: Universidad Militar de Nueva Granada Bogotá Colombia; 2015.
51. Rosales R. Prevalencia de nefropatía inducida por contraste radiológico en pacientes sometidos a estudios tomográficos del hospital María Auxiliadora periodo marzo 2013-2015. [tesis de medico tecnólogo]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2016.

52. Sociedad Española de Nefrología. La enfermedad renal crónica. [Internet]. 2018 [citado el 01 de junio del 2019]. Disponible en: https://www.senefro.org/contents/webstructure/comunicacion/ANEXO_SEN_dossier_Enfermedad_Ren.pdf
53. Saturno Chiu G. Cardiología. Distrito Federal: Editorial El Manual Moderno; 2017.
54. Sellarés V. Enfermedad Renal Crónica. Nefrología al Día [internet] actualizada 31 de oct del 2017 [citada el 15 de junio del 2019]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-136>
55. Shea M. Cateterismo cardiaco y angiografía coronaria. [internet]. Manual MSD; 2018 [Revisado el 08 de setiembre del 2018]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/professional/trastornos-cardiovasculares/pruebas-y-procedimientos-cardiovasculares/cateterismo-card%C3%ADaco>
56. Significados.com. Morbilidad [actualizado el 19 de nov. Del 2018; citado el 01 de junio del 2019] Disponible en: <https://www.significados.com/morbilidad/>
57. Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria. Iatrogenia: análisis, control y prevención. [internet]. 22 de junio del 2017. [revisado el 08 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://sespas.es/wp-content/uploads/2017/09/iatrogenia_documento_sespas_omc-junio-2017.pdf
58. Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología, AC. Complicaciones microvasculares en la diabetes mellitus tipo 2. Revista de Endocrinología y Nutrición Vol. 12, No. 2 Supl. 1 abril-junio 2004 pp S31-S44. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/endoc/er-2004/ers041e.pdf>
59. Tirado M, Cataño L, Prieto F. Factores asociados a la nefropatía inducida por contraste en pacientes hospitalizados a quienes se les realizó tomografía axial computarizada.

Rev. Colomb. nefrol. [Internet]. Diciembre 2018 [citado el 05 de marzo 2019]; 5 (2): 118-126. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcnef/v5n2/2500-5006-rcnef-5-02-118.pdf>

60. Tizón H. Stents coronarios. FMC. [internet]. ENERO 2017 [citado 2019 Mar 20]. 24(1):25-30 disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207216303474>

61. Vaca, R. 2016. Prevalencia de la presentación clínico –patológica de la nefropatía lúpica en pacientes que han acudido al servicio de Nefrología del Hospital Carlos Andrade Marín, Quito, de enero 2011 a diciembre 2015. Proyecto de Investigación presentado como requisito previo a la obtención del título de Médico Especialista en Medicina Interna. Universidad Central Del Ecuador Facultad De Ciencias Médicas. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11250/1/T-UCE-0006-011-2016.pdf>

62. Valdez R, Wong R, Flores E, Basoni A, Esquivel C, González L, et al. Nefropatía por medio de contraste en angiografía cardiaca. Med Int Mex [internet] 2010 [citado el 15 de junio del 2019] 26(3):226-236 disponible en: https://www.cmim.org/boletin/pdf2010/MedIntContenido03_07.pdf

63. Zapata F. ¿Qué es la natriuresis? Lifeder.com [internet] 2019 [citado el 01 de junio del 2019] disponible en: <https://www.lifeder.com/natriuresis/>

9. ANEXOS

9.1 Matriz de consistencia

Título de la investigación	Problema	Objetivos	Hipótesis	Tipo, Nivel y Diseño de investigación
Factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.	<p><u>PROBLEMA GENERAL:</u></p> <p>¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL:</u></p> <p>Determinar los factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.</p>	<p><u>HIPOTESIS GENERAL:</u></p> <p>De acuerdo a las características de la investigación no se considera hipótesis general.</p>	<p><u>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</u></p> <p>El estudio es de tipo retrospectivo, transversal y descriptivo.</p>

	<p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS:</u></p> <p>¿Cuáles son las características del paciente asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?</p> <p>¿Cuáles son las características del procedimiento asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo</p>	<p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</u></p> <p>Determinar cuáles son las características del paciente asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.</p> <p>Determinar cuáles son las características del procedimiento asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo</p>	<p><u>HIPOTESIS ESPECÍFICA:</u></p> <p>De acuerdo a las características de la investigación no se considera hipótesis específica.</p>	<p><u>NIVEL DE INVESTIGACIÓN:</u></p> <p>El nivel de la investigación es descriptivo.</p> <p><u>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</u></p> <p>El diseño es no experimental.</p>
--	---	---	--	--

	<p>cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza año 2016?</p> <p>¿Cuáles son las características del medio de contraste asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016?</p>	<p>cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.</p> <p>Determinar cuáles son las características del medio de contraste asociados al riesgo de nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco y angioplastia coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.</p>		
--	--	--	--	--



9. Tabaquismo: (SÍ)
(NO)
10. Tipo de examen realizado: Cateterismo Cardíaco ()
Angioplastía Coronaria ()
11. Medio de contraste empleado: Hipoosmolares ()
Isosmolares ()
12. Volumen de MC utilizado: _____

III. DETERMINACIONES BIOQUÍMICAS

13. Análisis de laboratorio:

13.1 Creatinina sérica basal (pre intervención)

valor:-----

fecha:___/___/___

Hora:_____

13.2 Creatinina (post intervención)

valor:-----

fecha:___/___/___

Hora: _____

ANEXO 3

DECLARACION JURADA

Protocolo de investigación:

Factores de riesgo asociados a Nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a Cateterismo Cardíaco y Angioplastia Coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

A través del presente documento expresamos nuestra intención de realizar el estudio titulado:

Factores de riesgo asociados a nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a Cateterismo Cardíaco y Angioplastia Coronaria en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza del año 2016.

Para tal fin declaramos que los datos tomados serán usados única y exclusivamente para los términos del estudio, además no se consignarán ni publicarán nombres o apellidos de las personas ni ninguna forma de identificación individual de datos garantizando de esta forma los aspectos éticos de la investigación en seres humanos.

Villanueva Bolaños Yané

DNI 04333448

Lujan Rojas Klein Tito

DNI 40748975

ANEXO 4

SOLICITO: Aprobación del proyecto
de investigación

DR. JUAN ENRIQUE MACHICADO ZUÑIGA
DIRECTORA GENERAL DEL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA

De nuestra mayor consideración:

Nosotros, Villanueva Bolaños Yané, con DNI N°04333448, domiciliada en el Jr. Mar del Coral Este # 634 Mz. M Lt. 3-A del AAHH Cesar Vallejo SJL y Lujan Rojas Klein Tito, con DNI N°40748975, domiciliado en Av. Central Mz. T6 Lt. 14 Urb. Mariscal Cáceres SJL. Ante Ud. con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que habiendo culminado la carrera profesional de Farmacia y Bioquímica en la universidad María Auxiliadora y siendo requisito necesario para la respectiva titulación sustentar una tesis con una investigación en el área de la especialidad, solicito a Ud. brindar las facilidades para realizar el trabajo de investigación en su institución sobre “FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A NEFROPATIA INDUCIDA POR MEDIOS DE CONTRASTE EN PACIENTES SOMETIDOS A CATETERISMO CARDIACO Y ANGIOPLASTÍA CORONARIA EN EL HOSPITAL NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA DEL AÑO 2016. ” para obtener el grado de Químico Farmacéutico.

El mismo que permitirá reconocer los factores que estén asociados a la presencia de esta complicación en usuarios atendidos en Cardiología Intervencionista. Al respecto debemos mencionar que, para el proceso de la recolección y presentación de la información, no se reportaran datos de identificación personal y que la información será usada exclusivamente para los fines establecidos en el protocolo de investigación aprobada previamente por el Comité de Investigación de la Universidad María Auxiliadora.

Concedores de su vocación de servicio e identificación con la educación agradecemos por anticipado la atención prestada a nuestra solicitud por ser de justicia.

Lima, 23 de octubre del 2018

Villanueva Bolaños Yané

DNI 04333448

Lujan Rojas Klein Tito

DNI 40748975