



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA

SERVICIO DE IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA

**PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE LA NEFROPATÍA INDUCIDA POR
CONTRASTE EN PACIENTES SOMETIDOS A TOMOGRAFÍA EN EL
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE OAXACA.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA
DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

PRESENTA:

CESAR FERNANDO ORTIZ JUÁREZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. URIEL RUIZ MARTÍNEZ

CIUDAD DE MÉXICO, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ASESORES DE TESIS

Dr. Ruiz Martínez U.
Médico adscrito al área de Imagenología del HRAEO

Dr. Canseco González J.
Médico adscrito al área de Nefrología del HRAEO

Dra. Navarro Hernández Q.
Médica adscrita al área de Enseñanza

C.D. Terrazas Luna V.
Auxiliar de investigador

AGRADECIMIENTOS:

“A mis padres Siempre han sido un ejemplo para mí. Gracias a ello estoy alcanzado mis metas con mucho orgullo. estoy y estaré agradecido por todo el apoyo moral que me dan. Les debo un eterno agradecimiento y mi retribución total por su gran amor”.

A mi esposa que ha sido mi compañera de vida durante cinco años, quien ha estado conmigo Le doy gracias a la vida que me dio la oportunidad de encontrarte en mi camino, sé que no soy perfecto, pero si el que te ama de verdad y más que nada por darme el regalo que todo hombre podía soñar, a mis hijos.

A mis hijos, Fernando y Sofía, que aun siendo pequeños y no entienden muchas cosas, les agradezco infinitamente porque han sido mi motor para lograr esta meta, 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.

A mis hermanos Edgar, Eduardo y Hugo, que siempre me han alentado para culminar mis estudios, gracias por su apoyo y fuerza para seguir adelante.

A mis profesores, a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias por prepararnos para un futuro competitivo no solo como los mejores profesionales sino también como mejores personas.

Índice

Página

I.	Resumen	5
II.	Antecedentes	6
III.	Justificación	15
IV.	Planteamiento del Problema	16
V.	Objetivos	16
VI.	Diseño de Estudio	17
VII.	Universo	17
VIII.	Criterios de selección	18
IX.	Procedimiento	18
X.	Variables	19
XI.	Plan de Análisis	25
XII.	Aspectos Éticos	26
XIII.	Cronograma	26
XIV.	Bibliografía	27
XV.	Anexos	29
XVI.	Resultados	31
XVII.	Discusión	46
XVIII.	Conclusiones	49

Resumen

El uso de medios de contraste intravenoso en estudios radiológicos se introdujo en 1918 principalmente soluciones yodadas para uso diagnóstico, los cuales ocasionaban reacciones de hipersensibilidad y daño renal por su alta osmolaridad.

El objetivo del presente estudio es determinar el Perfil Clínico-Epidemiológico de la Nefropatía inducida por medios de contraste en pacientes sometidos a tomografía en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

Se realizará un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal. Se incluirán a todos los pacientes hospitalizados a los que se les realizó tomografía computada con medio de contraste intravenoso en el Área de Imagenología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, durante el periodo de julio a diciembre del 2016.

El análisis estadístico se realizará en el programa SPSS V. 22 IBM Corp. Se empleará estadística descriptiva, para los datos categóricos la descripción se realizará por medio de frecuencias absolutas y relativas; para las variables cuantitativas se utilizarán medidas de tendencia central y de dispersión.

Se realizarán las pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas.

Antecedentes

La Enfermedad Renal Crónica se define como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal durante al menos tres meses y con implicaciones para la salud. La primera referencia de la nefropatía inducida por contraste (NIC) fue en el año 1954, y se define como un deterioro repentino de la función renal, causada por la administración intravascular de medio de contraste y en ausencia de otra causa reconocible.

Los criterios utilizados actualmente para un evento nefrotóxico, como la aplicación de medios de contraste, son los de Acute Kidney Injury Network (AKIN), dentro de las primeras 48 hrs después de haber ocurrido el evento son:

- Aumento absoluto de la creatinina sérica $\geq 0,3$ mg / dl ($> 26,4$ μ mol / L).
- Un aumento porcentual de la creatinina sérica $\geq 50\%$ ($\geq 1,5$ veces por encima de la línea basal).
- La producción de orina se reduce a $\leq 0,5$ ml / kg / hora durante al menos 6 horas³.

Estos criterios se aplican a estudios científicos que carezcan de grupos de control adecuados y a evaluaciones clínicas de pacientes.

Los medios de contraste yodados se utilizan anualmente en los Estados Unidos en más de 10 millones de procedimientos y se estima que la probabilidad de desarrollar nefropatía inducida por contraste (NIC) en una persona que tenga uno o más de los factores de riesgo es de 20,7-23,3%⁴.

La incidencia anual en España es del 0.6 – 2.3% pudiendo alcanzar el 6.1-8.5% en pacientes con insuficiencia renal crónica, pacientes en los que se les realiza procedimientos de intervención coronaria percutánea por síndrome coronario agudo, la incidencia en estos pacientes alcanza hasta un 12%. En pacientes hospitalizados y con comorbilidad y alto riesgo llega hasta un 38% según las series estudiadas⁵.

Es la tercera causa de insuficiencia renal de origen iatrogénico en pacientes hospitalizados y causante del 11% de los casos de insuficiencia renal adquirida en el hospital⁵.

Muestra una mayor incidencia en pacientes hospitalizados cuando la aplicación del medio de contraste se asocia con otros factores concomitantes como: cirugías, bajo volumen sanguíneo y uso de antiinflamatorios no esteroideos⁶.

Levy y cols., demostraron que la tasa de mortalidad en los pacientes que desarrollaran nefropatía inducida por contraste en el ambiente hospitalario es de 22-37%. Mc Cullog y cols., informaron una tasa de mortalidad a dos años de 81,2% los pacientes que desarrollaron nefropatía por contraste y requirieron diálisis temporal o permanente⁷.

El estado de la función renal previo a la administración del medio de contraste es un factor determinante en el deterioro del riñón, ya que la incidencia del daño renal es más baja en los pacientes hospitalizados con función renal conservada; de sólo 8% en los pacientes con una creatinina sérica menor de 1.5 mg/dl⁶.

La nefropatía asociada a diabetes se considera el factor de riesgo más importante para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste. La coexistencia entre el daño renal previo y la diabetes aumenta de manera significativa el riesgo de nefropatía inducida por contraste. Entre los pacientes hospitalizados con diabetes mellitus tipo I la incidencia de nefropatía por contraste ha sido de entre 9 y 40% en pacientes con daño renal crónico de leve a moderado y de entre 50 y 90% en pacientes con daño renal crónico severo⁶.

Lautin et al, concluyeron que el riesgo de la nefropatía inducida por contraste aumenta en los pacientes con disfunción renal subyacente, ese mismo riesgo aumenta en pacientes diabéticos, estas diferencias no pueden ser explicadas por la edad o la hidratación ya que existe una diferencia significativa entre agentes de alta y baja osmolaridad que favorecen la aparición de nefropatía⁸.

S.I. Moos et al en una revisión sistemática reciente mostraron la incidencia de nefropatía inducida por contraste en pacientes con insuficiencia renal y Diabetes Mellitus, encontraron el 6.4% de incidencia en comparación con los pacientes sin factores de riesgo⁹.

Los medios de contraste

Son sustancias utilizadas para aumentar la diferencia de densidad entre los tejidos, con el fin de ayudar al diagnóstico por imagen. Los MC yodados tienen una estructura molecular detallada⁹.

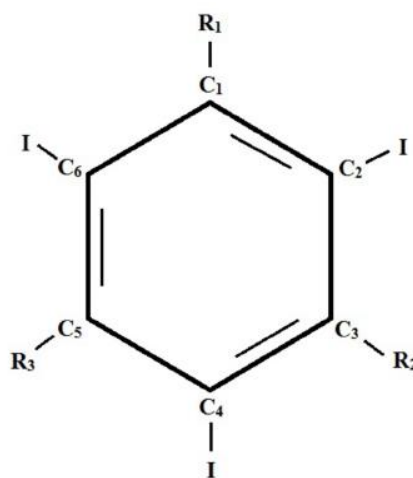


FIG. 1 Estructura Química

La molécula básica es el ácido benzoico triyodado con tres átomos de yodo

(I) dispuestos simétricamente en la posición de los carbonos 2, 4 y 6, y tres radicales libres disponibles para sustituyentes químicos que hacen a la molécula soluble en agua dispuestos en la posición 1, 3 y 5, y es donde se añadirá el radical carboxilo o hidroxilo, que le da su tendencia iónica a la sustancia⁹.

Se clasifican según sus propiedades químicas en:

- **Su osmolaridad**

1. Alta osmolaridad (1200 a 2400mOsm/kg H₂O).
2. Baja osmolaridad (290 a 860 mOsm / kg H₂O).
3. Isosmolares (300 mOsm / kg H₂O).

- **Su tendencia iónica**

4. Iónicos radical carboxilo COOH (un anión que es cargado negativamente, responsable del contraste, y un catión cargado positivamente, lo que le confiere su mayor osmolaridad).
5. No iónicos radical hidroxilo OH (se obtienen por combinación de un ácido con un azúcar o alcohol polivalente, produciendo enlaces que no se desdoblán cuando el compuesto entra en disolución).

- **Su estructura molecular** (determinada por el número de núcleos benzoicos).

6. Monoméricos (tienen un núcleo benzoico y tres átomos de yodo).
7. Diméricos (tienen dos núcleos benzoicos y seis átomos de yodo)⁹.

Los medios de contraste iónicos fueron los primeros en aparecer, usados principalmente para exploraciones urológicas. Son hiperosmolares con respecto al plasma al disociarse en iones, siendo ésta la responsable de la mayoría de sus reacciones adversas. Actualmente, están casi en desuso por la aparición de medios de contraste de menor osmolaridad.

Los medios de contraste no iónicos se empezaron a sintetizar en los años 60. Su principal ventaja es que no se disocian en solución, lo que conlleva una menor osmolaridad para una misma concentración de yodo. Por ello, presentan menor tasa de reacciones adversas y mayor índice de eficacia⁹.

En la práctica actual, los medios de contraste no iónicos de baja e igual osmolaridad a la del plasma se utilizan casi exclusivamente para las inyecciones intravasculares¹⁰.

Los agentes de contraste de baja osmolaridad se asocian con tasas significativamente menores de reacciones agudas en comparación con los agentes de alta osmolaridad. La tasa de eventos adversos agudos para agentes de contraste de baja osmolaridad es aproximadamente de 0,2% -0,7% y para reacciones agudas graves, 0,04%.

Las reacciones fatales a medios de contraste son raras, con una incidencia de 1 en cada 170, 000 estudios con contraste intravenoso¹⁰.

El potencial nefrotóxico de agentes de contraste fue sugerida por primera vez, al menos, hace medio siglo, unos pocos años después de la invención del primer agente de contraste iónicos modernos. Se planteó que un agente de contraste es un riesgo grave para desarrollar nefropatía en pacientes hospitalizados, las consecuencias pueden ser graves, incluyendo las tasas de mortalidad más altas, estancias hospitalarias más largas, mayor tasa de eventos cardiovasculares y neurovasculares¹¹.

Los diversos medios de contraste difieren en aspectos bioquímicos y físicos, y en lo que respecta a sus propiedades relacionadas con la eficacia. También se consideran la estructura química, la viscosidad, osmolaridad y la ionicidad. Los compuestos no iónicos y los que tienen baja osmolaridad se consideraron menos nefrotóxicos que los hiperosmolares¹².

En el artículo de Kathleen J. Ozsvath mencionan múltiples estudios realizados a pacientes con falla renal, donde compararon los diferentes tipos de contraste desde 1995 hasta 2014¹³.

Primer autor, año	Tipo de prueba	Tipo de contraste	N° de pacientes	Resultados
Rudnick, 1995	Prueba aleatoria	Iónico (meglumina/sodio diatrizoato) no iónico (iohexol)	1,198	Pacientes con insuficiencia renal quienes recibieron contraste iónico, presenta 3.3 veces más probabilidades de desarrollar nefropatía aguda.
Aspelin, 2003	Prospectivo doble ciego aleatorizado, multicéntrico	contraste no iónico iso osmolar, dimérico (Iodixanol) contraste de baja osmolaridad, no iónico, Monomérico (Iohexol)	129	La concentración de creatinina aumentó significativamente menos en el grupo que recibió Iodixanol.
Liss, 2006	Ensayo retrospectivo	contraste isosmolar (Iodixanol) contraste de baja osmolaridad (Ioxaglato)	57,925	Riesgo de desarrollar insuficiencia renal es mayor cuando se administra Iodixanol
Biondi-Zoccai, 2014	Meta análisis de	baja osmolaridad contra un	10,048	Iohexol e Ioxaglato tienen un peor perfil de seguridad. Iodixanol, Iopomerol,

	ensayos aleatorios	contraste isosmolar.		lopamidol e loversol tienen similar perfil de seguridad.
--	-----------------------	-------------------------	--	---

Esquema 1. Ensayo de comparación de agentes de contraste.

Factores de riesgo.

Los factores de riesgo se pueden dividir en dos categorías:

- Factores no modificables directamente ligados al estado físico del paciente:
 1. Diabetes Mellitus
 2. Edad mayor 75 años
 3. Insuficiencia Cardíaca
 4. Cirrosis
 5. Infarto agudo de miocardio
 6. Síndrome nefrótico

- Factores modificables relacionados con el estado físico del paciente, pero también con el manejo médico y la realización del estudio radiológico:
 1. Antiinflamatorios no esteroideos
 2. Diuréticos
 3. Altas dosis del medio de contraste
 4. Aplicación repetida del medio de contraste en lapsos menores de 24 hrs
 5. Antibióticos nefrotóxicos
 6. Anemia

Otros autores entre los que se encuentran Taliercio, Rich, Crecelius y Gussenhoven en base a los estudios realizados han determinado los factores de riesgo mayores para nefropatía inducida por contraste yodado, los cuales son:

1. Creatinina sérica mayor a 1.5 mg/dL
2. Diabetes mellitus tipo I
3. Uso de más de 140 ml de medio de contraste
4. Exposición repetida a medios de contraste en menos de 24 hrs
5. Edad mayor a 70 años
6. Insuficiencia cardíaca
7. Hipertensión arterial

El más importante de estos factores es la disfunción renal previa al estudio⁶.

Balemans y su grupo dividen los factores de riesgo en:

- Alto riesgo, cuando el paciente tiene una tasa de filtración glomerular <60 mL/min/1.73m² y diabetes mellitus, tasa de filtración glomerular 45-60 mL/min/1.73m² asociada con dos factores; enfermedad arterial periférica, enfermedad cardíaca, paciente mayor de 75 años, anemia (hematocrito), deshidratación y administración de diuréticos, de analgésicos no esteroideos o ambos.
- Bajo riesgo: tasa de filtración glomerular > 60 mL/min o de 45-60 mL/min sin factores de riesgo asociados¹⁴.

Muchas de las reacciones adversas asociadas a los medios yodados han sido atribuidas a su osmolalidad. No obstante, los resultados de los estudios realizados han concluido que esta propiedad no es la única causante de la nefrotoxicidad. Richard Solomon, en una revisión del papel desempeñado por la osmolalidad en la incidencia de nefropatías inducidas por medios de contraste yodados concluyó que la osmolalidad, por sí sola, no explica el daño renal⁶.

Patogénesis.

Los mecanismos subyacentes a la nefrotoxicidad del medio de contraste aún no se han dilucidado completamente, sin embargo, se plantean varios factores.

Cuando el contraste radiográfico inyectado es vía intraarterial o intravenosa pasan del espacio vascular a través de capilares al espacio extracelular, estos se eliminan casi por completo por filtración glomerular en el lumen tubular renal mediante la reabsorción tubular de agua.

Inicialmente existe un aumento en el flujo sanguíneo renal, seguido de una disminución del mismo y acompañada de disminución de la tasa de filtrado glomerular, por otro lado, los vasos extrarrenales muestran vasoconstricción transitoria, seguida de disminución de las resistencias vasculares periféricas.

Resultando finalmente en isquemia renal, particularmente de la médula por falta de oxígeno hacia esta región, condicionando isquemia severa en la médula renal externa¹⁵.

Por otro lado, la hipoxia ejercida durante las pruebas de contraste puede conducir a la formación de especies reactivas de oxígeno ejerciendo lesión del endotelio vascular que podría intensificar aún más la hipoxia parenquimatosa en virtud a la disfunción al endotelio vascular y la desregulación del transporte tubular¹⁵.

Otros estudios en cardiología mencionan que la nefropatía por contraste intravenoso está directamente asociada al efecto sobre las células renales de los agentes de contraste yodado mediante un triple mecanismo.

1.- Efecto citotóxico directo del contraste yodado que favorece fenómenos de vacuolización, apoptosis, necrosis, e inhibición de la reabsorción tubular de proteínas.

2.- Favorece la precipitación de cristales en las células tubulares.

3.- Altera el equilibrio de regulación renal vasodilatación-vasoconstricción, lo que conduce a la hipoxia medular renal y al desencadenamiento de una cascada oxidativa que provoca la pérdida de nefronas⁵.

Justificación.

Con el avance en el desarrollo tecnológico de los estudios de imagen, específicamente del área de tomografía y debido a la gran demanda de pacientes que acuden al Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca y de los cuales la mayor parte de ellos presentan innumerables factores de riesgo que pueden incrementar la incidencia de nefropatía inducida por contraste, sabiendo que la literatura mundial reporta a la nefropatía inducida por contraste como la tercera causa de nefropatía iatrogénica en pacientes hospitalizados, y que el principal factor de riesgo para adquirir el daño renal post contraste es la nefropatía asociada a Diabetes Mellitus, considero útil la realización de este protocolo de investigación ya que en la mayoría de nuestra población de usuarios del Hospital al momento de su ingreso cuentan con múltiples factores de riesgo y en más de la mitad de ellos se le solicitan un estudio de tomografía con contraste intravenoso como auxiliar diagnóstico para su posible tratamiento. Conociendo que el área de Tomografía del departamento de Imagenología reporta mayor cantidad de productibilidad, datos reportados por el departamento de estadística del área de Imagenología, así como de la bitácora del área de tomografía.

A todos los pacientes se les solicita previamente su nivel en sangre de creatinina para conocer si es apto o no para su estudio y que todos ellos cuentan con un expediente clínico, considero también sería de utilidad ya que facilitaría la recolección de datos a través de estas dos herramientas con las que contamos en nuestro servicio.

Por otra parte, en nuestra población mexicana, y particularmente en nuestro hospital de alta especialidad de Oaxaca no se han hecho estudios que evalúen la incidencia de nefropatía por contraste en pacientes sometidos a tomografía, sin embargo, los estudios que se han realizado en México, evalúan la nefropatía

inducida por contraste, principalmente en pacientes con alguna intervención coronaria en salas de hemodinámica, en donde se sabe que esos procedimientos conllevan la utilización de mayores volúmenes de contraste y no así en pacientes sometidos a tomografía. A la vez esos estudios han evaluado la predilección del riesgo de desarrollar nefropatía inducida por contraste por el método de Mehran et al, en su artículo original A Simple Risk Score for Prediction of Contrast-Induced Nephropathy After Percutaneous Coronary Intervention. JACC Vol. 44, No. 7, 2004, October 6, 2004:1393–9 específicamente con pacientes sometidos a intervención coronaria percutánea.

El presente protocolo pretende evaluar la existencia de casos de nefropatía inducida por contraste intravenoso, mediante la medición de creatinina sérica basal y postcontraste a las 48 hrs, así como la tasa de filtrado glomerular antes y después del estudio, además de la presencia de los factores de riesgo modificables y no modificables previamente descritos.

Planteamiento del problema.

¿Cuál es el Perfil Clínico-Epidemiológico de la Nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a tomografía en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca?

Objetivos.

General.

- Determinar el Perfil Clínico-Epidemiológico de la Nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a tomografía en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca.

Específicos.

- Conocer el volumen del material de contraste administrado en ml por paciente.
- Conocer la incidencia de la nefropatía inducida por contraste según los criterios de AKIN para eventos nefrotóxicos en las primeras 48 hrs, en pacientes sometidos a tomografía en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Estado de Oaxaca.

- Conocer que factores de riesgo modificables y no modificables predominan en los pacientes sometidos a tomografía en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca y cuál de ellos se asocia a nefropatía por contraste.

Diseño metodológico.

Tipo de estudio:

- Retrospectivo, descriptivo y Transversal.

Universo:

Se incluirán a todos los pacientes hospitalizados a los que se les realizó tomografía computada con medio de contraste intravenoso en el Área de Imagenología del Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, durante el periodo de julio a diciembre de 2016.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión.

- Pacientes hospitalizados a quienes se les realiza TAC con contraste IV en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca
- Pacientes mayores de 18 a 80 años de edad
- Pacientes con factores de riesgo modificables y no modificables para desarrollar nefropatía por contraste
- Pacientes que cuenten con expediente clínico/electrónico en el HRAEO

Criterios de exclusión

- Pacientes embarazadas
- Pacientes que hayan sido sometidos a otro tipo de estudios con medio de contraste intravenoso en las últimas 48 hrs.

Criterios de eliminación.

- Pacientes que sean egresados antes de cumplir las 48 hrs posterior al estudio tomográfico
- Deceso en las primeras 48 hrs
- Pacientes que no cuenten con expediente clínico y/o electrónico

Procedimiento.

Previa autorización de los Comités de Investigación y de Ética en Investigación se recabará la información en el formato que se muestra en los anexos. Se revisarán los reportes de estudios de tomografía computada realizados en la bitácora del área de Imagenología en conjunto con los reportes del área de estadística del departamento, de donde se obtendrán el número total de estudios y la identificación del paciente para la revisión posterior del expediente clínico electrónico y/o impreso ; de donde se tomaran los datos demográficos, clínicos y epidemiológicos, así como los reportes de laboratorio previos al estudio y a las 48 horas posterior a la realización de la tomografía con medio de contraste intravenoso. La información obtenida será vaciada en una base de datos diseñada en Excel, para su posterior análisis estadístico en el programa SPSS.

Operacionalidad de las Variables.

Variable	Definición	Tipo	Categorización
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Cuantitativa	Edad en años cumplidos
Sexo	Conjunto de peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie, dividiéndolos en masculinos y femeninos.	Nominal	1. Hombre 2. Mujer
Nefropatía por contraste	Valor de creatinina elevada según los criterios AKIN del daño renal agudo, por arriba de 0,3 mg/dl o \geq a 50% de la línea basal o cuando la producción de orina disminuye por debajo de 0,5mg/ml/h, al menos 6 hrs después del evento nefrotóxico.	Nominal	1. Presenta 2. No presenta

<p>Tasa de filtrado Glomerular (CKD-EPI)</p> <p>Etnia blanca y otras</p> <p>Mujeres</p> <p>Cr <62: FG estimado=144x (Scr/0,7)^{-0,329} x (0,933) edad.</p> <p>Cr >62: FG estimado=144x (Scr/0,7)^{-1,209} x (0,933) edad.</p> <p>Hombres</p> <p>Cr <80: FG estimado=141x (Cr/0,9)^{-0,411} x (0,933) edad.</p> <p>Cr >80: FG estimado=141x (Cr/0,9)^{-1,209} x (0,933) edad.</p>	<p>Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo medido en ml/min/1.73m².</p> <p>CKD-EPI es una fórmula matemática para estimar la tasa de filtrado glomerular en base a la raza, sexo, creatinina sérica y la ecuación matemática.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>ml/min/1.73m²</p>
<p>Tasa de filtrado glomerular</p>	<p>Volumen en ml/min/1.73m² del</p>	<p>Nominal</p>	<p>1. Alto riesgo</p> <p>2. Bajo riesgo</p>

basal previo al estudio	filtrado glomerular previo al estudio como predictor de lesión renal aguda postcontraste. Alto riesgo menores de 45 ml/min/1.73m ² , con factores de riesgo y bajo riesgo mayores de 45 sin factores de riesgo.		
Factores de riesgo no modificables ligados al estado físico del paciente	Cualquier exposición no modificable de una persona y que aumente el riesgo de Presentar nefropatía por contraste intravenoso.		
Diabetes Mellitus	Antecedente de DM documentado en el expediente	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Hipertensión arterial	Antecedente de hipertensión arterial documentado en el expediente	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Edad mayor a 75 años	Edad mayor a 75 años al momento del estudio	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta

Insuficiencia cardiaca congestiva	Antecedente de ICC documentado en el expediente	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Cirrosis hepática	Alteración de la función hepática documentada en el expediente	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Infarto agudo al miocardio	Antecedente de infarto al miocardio documentado en el expediente	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Síndrome nefrótico	Alteración de la función renal documentada en el expediente	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Más de 2 factores de riesgo no modificables	Presencia de 2 o más factores de riesgo para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste IV.	Nominal	1. Si presenta 2. No presenta
Factores de riesgo modificables relacionados con el estado físico del paciente, pero también con el manejo médico y la realización	Cualquier exposición modificable de una persona y que aumente el riesgo de presentar nefropatía por contraste intravenoso.		

del estudio radiológico:			
Uso de AINES más frecuentes en la práctica clínica según el colegio americano de reumatología.	Toma de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos como aspirina, ibuprofeno y naproxeno.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma solo uno 2. Toma más de uno 3. No toma
Altas dosis del medio de contraste	Cantidad mayor a 50 ml de medio de contraste administrada en ml al paciente vía IV al momento del estudio	Cuantitativa	1. ml
Diuréticos de asa como furosemida.	Medicamentos diuréticos consumidos por el paciente y recabados del expediente clínico y/o electrónico	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si toma 2. No toma
Aplicación repetida de medio de contraste en lapso menores de 24 hrs.	Realizar más de un estudio en menos de 24 hrs con implicación de medio de contraste IV.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No
Antibióticos nefrotóxicos	Medicamentos que alteran la función renal aumentando la	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solo uno 2. Más de uno 3. Ninguno

(Vancomicina, colistina Antifúngico como anfotericina.	incidencia de lesión renal aguda postcontraste IV.		
Anemia	Según la OMS se define como una disminución en la concentración de hemoglobina al momento del estudio. Menor de 13g/dl para hombres y menor de 12g/dl para mujeres .	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si presenta 2. No presenta
Más de 2 factores de riesgo modificables	Más de 2 factores de riesgo modificables para el riesgo de nefropatía por contraste	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si presenta 2. No presenta
Ninguno	No presenta factores de riesgo para desarrollar nefropatía por contraste	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. No presenta
Tipo de TC por región anatómica con menor volumen de contraste IV.	Realización del estudio tomográfico con menor volumen de contraste administrado vía IV.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cráneo 2. Senos paranasales 3. Cuello 4. Extremidades
Tipo de TC por región anatómica con	Realización del estudio tomográfico con mayor volumen	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tórax 2. Abdomen y pelvis

mayor volumen de contraste IV.	de contraste administrado vía IV.		3. Angio Tc 4. Pan TAC
Tipo de medio de contraste (No iónico hidrosoluble a una concentración de 350mg/ml).	Medio de contraste utilizado en base a su ionicidad para realizar el estudio de tomografía.	Nominal	1. No iónico hidrosoluble
Volumen de contraste administrado	Número de unidades en ml de contraste administrado vía intravenosa ,	Nominal	1. Menor o igual a 50ml 2. Mayor de 50 ml

Análisis estadístico.

El análisis estadístico se realizará en el programa SPSS V. 22 IBM Corp. Se empleará estadística descriptiva, para los datos categóricos la descripción se realizará por medio de frecuencias absolutas y relativas; para las variables continuas se utilizarán medidas de tendencia central y de dispersión.

Se realizarán las pruebas estadísticas paramétricas y no paramétricas.

Implicaciones Éticas.

El protocolo será presentado al Comité de Ética de la institución; el estudio cumplirá con las normas éticas de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1964 (Principios éticos aplicables a las investigaciones médicas en sujetos humanos) y su revisión en 2004; y según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de “Investigación para la Salud”, Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección I, el estudio se considera como “investigación sin riesgo”.

Me comprometo a no difundir la información obtenida de los expedientes clínicos, así como la de resguardar los datos que en ellos se encuentren, con el objetivo de no violar los derechos de los pacientes cuando se someten a estudios de investigación.

Cronograma de actividades.

Año 2017	Elaboración de protocolo de investigación	Recopilación de datos	Análisis de datos	Interpretación	Resultados
Enero	x				
Febrero	x				
Marzo	x				
Abril	x				
Mayo	x	x			
Junio		x	x	x	
Julio					x

Bibliografía.

- 1.- James H. Ellis, Chair Matthew S, Jonathan R. Dillman, et al. ACR Manual on Contrast Media. Versión 10.2 (2016), American College of Radiology ISBN: 978-1-55903-012-0.
- 2.- Refky Nicola R, Shaqdan KW, Aran K et al. Contrast-Induced Nephropathy: Identifying the Risks, Choosing the Right Agent, and Reviewing Effective Prevention and Management Methods. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2015 Nov-Dec;44(6):501-4.
- 3.- Ozsvath KJ, Darling RC. Renal protection: preconditioning for the prevention of contrast-induced nephropathy. *Semin Vasc Surg*. 2013 Dec;26(4):144-9.
- 4.- Chang CF, Lin CC. Current concepts of contrast-induced nephropathy: a brief review. *J Chin Med Assoc*. 2013 Dec;76(12):673-81.
- 5.- Oliva C. Fernández, Vicente Barriales, Iñigo Lozano. Nefropatía Inducida por Contraste. *Med Clin (Barc)*. 2011;137 (2):84-90.
- 6.- Dr. Mario Osorio Valero. Nefropatía inducida por medio de contraste endovenoso yodado. *Anales de Radiología México* 2011; 1:21-26.
- 7.- Jon Kepa Balparda Arias, María Elizabeth Gaviria Barrera. Nefropatía inducida por medios de contraste radiológico yodados. *IATREIA / VOL 21/No. 2 / JUNIO / 2008*.
- 8.- Michael A. Bettman. The Evaluation of Contrast-Related Renal Failure. *AJR* 157:66-68, July 1991.
- 9.- S.I. Moos et al. Contrast induced nephropathy in patients undergoing intravenous contrast enhanced computed tomography and the relation ship with risk factors: A meta- analysis. *European Journal of Radiology* 82 (2013):387- 399.
- 10.- Michael A. Bettmann. Frequently Asked Questions: Iodinated Contrast Agents. *RadioGraphics* 2004; 24: S3–S10.

- 11.- Beckett et al. Safe Use of Contrast Media: What the Radiologist Needs to Know. *RadioGraphics* 2015; 35:1738–1750.
- 12.- Beatriz Bonadio Aoki, Dayana Fram, Mônica Taminato, Ruth Ester Sayad Batista, Angélica Belasco, Dulce Aparecida Barbosa. Insuficiencia renal aguda después de un examen con contraste entre personas de edad avanzada. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. Jul -ago. 2014;22(4):637-44.
- 13.- Kathleen J. Ozsvath, R. Clement Darling. Renal protection: preconditioning for the prevention of contrast-induced nephropathy. *Seminars in Vascular Surgery* 26(2013):144 – 149.
- 14.- Bastida-Alquicira J, Motta-Ramírez GA, Amezcua-Pérez S, Gómez Vázquez JA. Donde el arte y la ciencia se unen: la nefropatía inducida por medio de contraste y sus factores de riesgo asociados. *Med Int Méx* 2015; 31:64-76.
- 15.- Michele Andreucci, Teres Faga, Antonio Pisani, Massimo Sabatini, Ashour Michael. Acute Kidney Injury By Radiographic Contrast Media: Pathogenesis and Prevention. *BioMed Research International* Volumen 2014. 21pag.

ANEXOS. HOJA DE CAPTURA DE DATOS.

Nombre		
Sexo		
Edad		
N° expediente		
Fecha de elaboración		
Nefropatía por contraste según los criterios de AKIN	Si presenta	No presenta
Tasa de filtrado glomerular basal estimada por CKD-EPI	ml/min/1.73m ²	
FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES		
	SI	NO
1. Diabetes Mellitus		
2. Edad mayor a 75 años		
3. ICC		
4. Cirrosis		
5. Infarto agudo de miocardio		
6. Síndrome nefrótico		
7. Más de un factor de riesgo		
FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES		
	SI	NO
1. AINES(Aspirina, ibuprofeno, naproxeno)		
2. Altas dosis de medios de contraste		
3. Diuréticos(furosemida)		
4. Aplicación repetida de estudios en menos de 24 hrs		
5. Antibióticos nefrotóxicos (vancomicina, colistina, anfotericina)		
6. Anemia (13 g/dl para hombres y menos de 12 g/dl para mujeres según la OMS)		

TIPO DE TC REALIZADA POR REGIÓN ANATÓMICA	SI	NO
Cabeza		
SPN		
Cuello		
Tórax		
Abdomen		
Pelvis		
TIPO DE CONTRASTE UTILIZADO (NO IÓNICO HIDROSOLUBLE A UNA CONCENTRACIÓN DE 350)		
Volumen de contraste utilizado menos de 50ml		
Volumen de contraste utilizado mayor a 50 ml		

R E S U L T A D O S

ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN

POBLACIÓN RECLUTADA INICIALMENTE EN EL ESTUDIO

Durante el periodo de estudio se incluyeron 268 pacientes que fueron hospitalizados, de estos 113 pacientes (42.1%) no cumplieron con los criterios de inclusión por lo que fueron sacados del estudio, en tanto que 20 pacientes (7.4 %) fallecieron durante las primeras 48 hrs después de la aplicación por contraste, finalmente 135 pacientes (50.3%) fueron incluidos en el análisis por cumplir con los criterios de inclusión.

PROCEDENCIA DE LOS PACIENTES

Los pacientes incluidos provenían de los diferentes servicios dentro del hospital como cirugía general, medicina interna, unidad de cuidados intensivos y atención médica continua.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

Se incluyeron en el estudio 135 pacientes con una media de edad 45.95 +/-16.6 años (17-80) y de los cuales 72 eran hombres (53.3%) y 63 mujeres (46.7%).



Tabla 1. Distribución por género

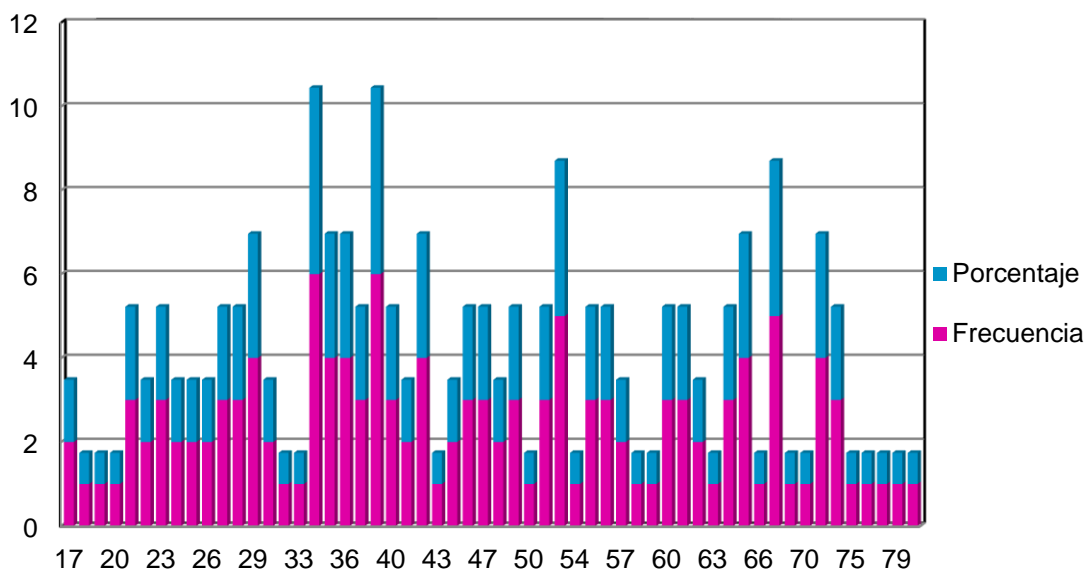
SEXO DEL PACIENTE					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	HOMBRE	72	53.3	53.3	53.3
	MUJER	63	46.7	46.7	100.0
	Total	135	100.0	100.0	

EDAD DEL PACIENTE

N	Válidos	135
	Perdidos	0
Media		45.95
Mediana		45.00
Moda		34 ^a
Desv. típ.		16.646
Mínimo		17
Máximo		80
Suma		6203
Percentiles	25	34.00
	50	45.00
	75	60.00

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA EDAD DEL PACIENTE

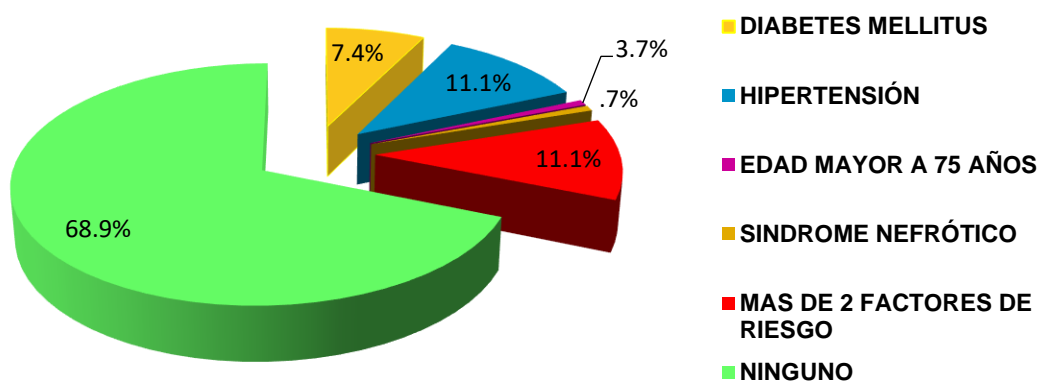


En la población estudiada 93 pacientes no contaban con factores de riesgo no modificables para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste, 31 pacientes (22.96%) contaban con un factor de riesgo, Diabetes Mellitus 10 (7.4%), 15 con Hipertensión arterial (11.1%), 5 con edad mayor a 75 años (3.7%), 1 con síndrome nefrótico (0.7%), 15 pacientes (11.1%) contaban con más de un factor de riesgo.

FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DIABETES MELLITUS	10	7.4	7.4	7.4
HIPERTENSIÓN	15	11.1	11.1	18.5
EDAD MAYOR A 75 AÑOS	5	3.7	3.7	22.2
SINDROME NEFRÓTICO	1	0.7	0.7	22.9
MAS DE 2 FACTORES DE RIESGO	15	11.1	11.1	34.0
NINGUNO	93	68.9	68.9	100.0
Total	135	100.0	100.0	

Factores de riesgo no modificables



FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES NEFROPATIA POR CONTRASTE
tabulación cruzada

			NEFROPATIA POR CONTRASTE		Total
			SI	NO	
FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	DM	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	0 0.0%	10 100.0%	10 100.0%
	HIPERTENSIÓN	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	1 6.7%	14 93.3%	15 100.0%
	EDAD MAYOR A 75 AÑOS	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	0 0.0%	1 100.0%	1 100.0%
	SINDROME NEFROTICO	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	0 0.0%	1 100.0%	1 100.0%
	MÁS DE DOS FACTORES DE RIESGO	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	2 13.3%	13 86.7%	15 100.0%
	NINGUNO	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	7 7.5%	86 92.5%	93 100.0%
	Total	Recuento % dentro de FACTORES DE RIESGO NO MODIFICABLES	10 7.4%	125 92.6%	135 100.0%

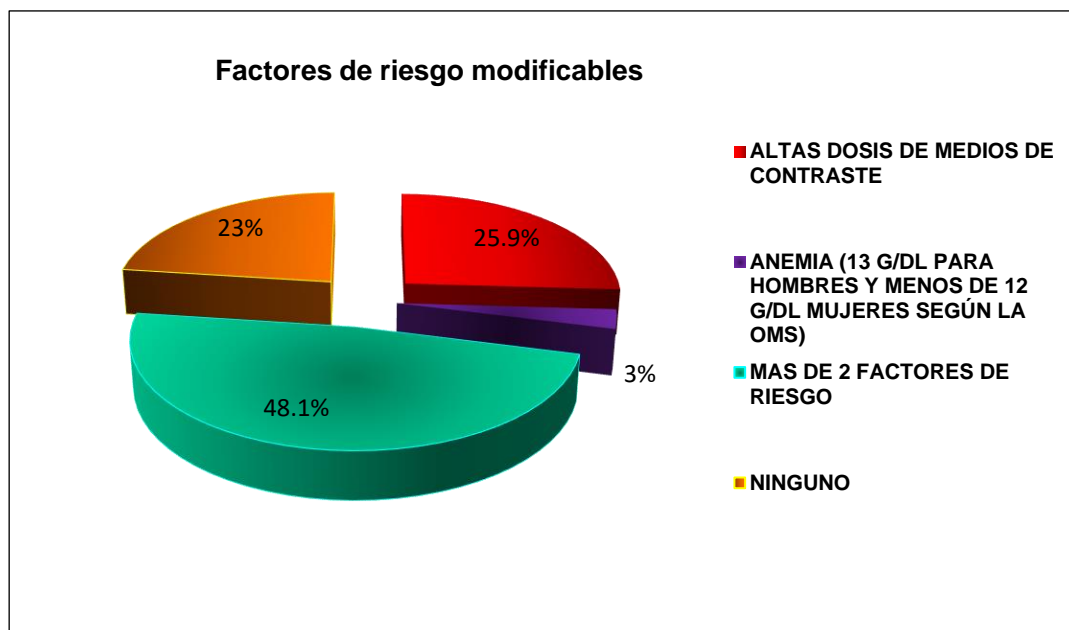
PRUEBAS DE CHI-CUADRADO

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	1.742 ^a	5	.884
Razón de verosimilitud	2.493	5	.778
Asociación lineal por lineal	.535	1	.464
N de casos válidos	135		

a. 7 casillas (58.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .07.

De los factores de riesgo modificables 35 pacientes presentaron altas dosis de medios de contraste por si solo (25.92%) y 4 pacientes con anemia (2.96%), 31 pacientes (22.96%) sin factores de riesgo modificables, y 65 pacientes (48.1%) presentaron más de dos factores de riesgo que incluían altas dosis de medio de contraste y anemia.

FACTORES DE RIESGO MODIFICABLES	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
ALTAS DOSIS DE MEDIOS DE CONTRASTE	35	25.9	25.9
ANEMIA (13 G/DL PARA HOMBRES Y MENOS DE 12 G/DL MUJERES SEGÚN LA OMS)	4	3.0	28.9
MAS DE 2 FACTORES DE RIESGO	65	48.1	77.0
NINGUNO	31	23.0	100.0
Total	135	100.0	



			NEFROPATIA POR CONTRATSE		Total
			SI	NO	
FACTORES MODIFICABLES	ALTAS DOSIS DE MEDIO DE CONTRASTE	Recuento	1	34	35
		% dentro de FACTORES MODIFICABLES	2.9%	97.1%	100.0%
	ANEMIA	Recuento	0	4	4
		% dentro de FACTORES MODIFICABLES	0.0%	100.0%	100.0%
	MÁS DE DOS FACTORES DE RIESGO	Recuento	9	56	65
		% dentro de FACTORES MODIFICABLES	13.8%	86.2%	100.0%
	NINGUNO	Recuento	0	31	31
		% dentro de FACTORES MODIFICABLES	0.0%	100.0%	100.0%
Total		Recuento	10	125	135
		% dentro de FACTORES MODIFICABLES	7.4%	92.6%	100.0%

Los pacientes con más de dos factores de riesgo modificables presentan 11 veces mayor probabilidad de presentar nefropatía por contraste, siendo estadísticamente significativo con un valor de $p= 0.005$.

RAE= 90% y un RAP= 81%.

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	7.785 ^a	3	.051
Razón de verosimilitud	9.931	3	.019
Asociación lineal por lineal	.688	1	.407
N de casos válidos	135		

a. 5 casillas (62.5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .30.

VALORACIÓN DE LA CREATININA BASAL Y A LAS 48 HRS POSTERIOR A LA APLICACIÓN DE CONTRASTE INTRAVENOSO.

La creatinina basal media de la población en estudio fue de 0.66 mg/dl +/- 0.2 mg/dl, a las 48 hrs la media fue de 0.74 mg/dl +/- 0.44, de los cuales 10 pacientes presentaron nefropatía por contraste a las 48 hrs de la aplicación del mismo, con un equivalente a (7.4%) del total de la población en estudio, de los pacientes con nefropatía 5 eran mujeres y 5 hombres, con una media de edad entre, el resto de la población en estudio no presentó nefropatía asociada a contraste intravenoso, lo que equivale a 92.6% del total de la población.

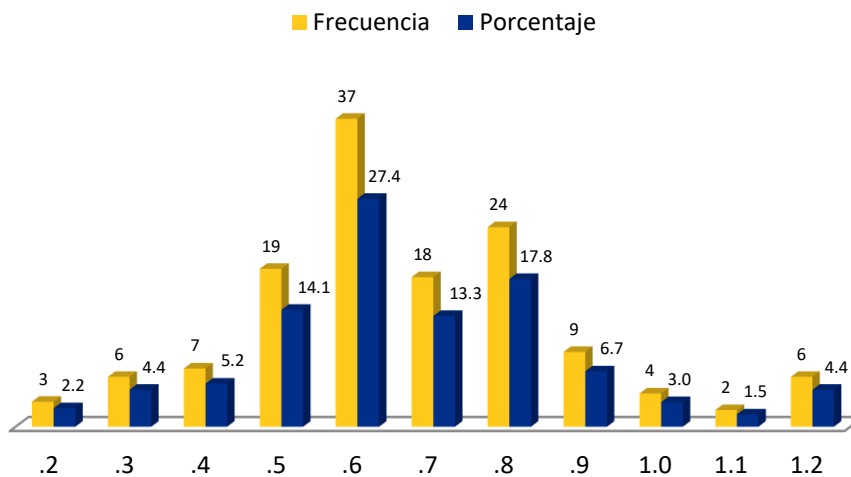
El rango de volumen administrado de medio de contraste hidrosoluble a una concentración de 350 mg/ml fue de 40-150 ml con una media de 68.5ml.

CREATININA BASAL

N	Válidos	135
	Perdidos	0
Media		.668
Mediana		.600
Moda		.6
Desv. típ.		.2136
Mínimo		.2
Máximo		1.2
Suma		90.2
Percentiles	25	.500
	50	.600
	75	.800

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
.2	3	2.2	2.2
.3	6	4.4	6.7
.4	7	5.2	11.9
.5	19	14.1	25.9
.6	37	27.4	53.3
.7	18	13.3	66.7
.8	24	17.8	84.4
.9	9	6.7	91.1
1.0	4	3.0	94.1
1.1	2	1.5	95.6
1.2	6	4.4	100.0
Tot al	135	100.0	

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE CREATININA BASAL



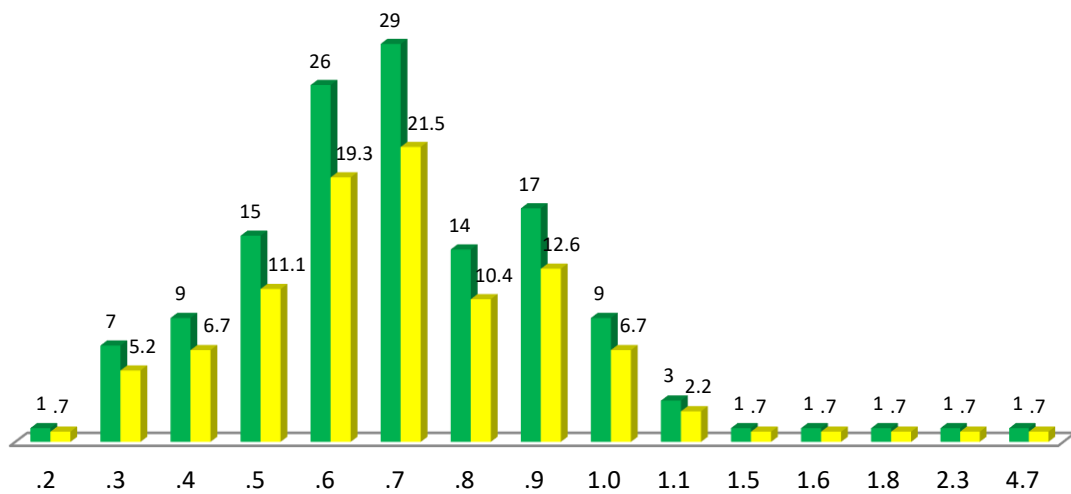
CREATININA A LAS 48 HRS

N	Válidos	135
	Perdidos	0
Media		.741
Mediana		.700
Moda		.7
Desv. típ.		.4417
Mínimo		.2
Máximo		4.7
Suma		100.0
Percentiles	25	.600
	50	.700
	75	.900

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
.2	1	.7	.7
.3	7	5.2	5.9
.4	9	6.7	12.6
.5	15	11.1	23.7
.6	26	19.3	43.0
.7	29	21.5	64.4
.8	14	10.4	74.8
.9	17	12.6	87.4
1.0	9	6.7	94.1
1.1	3	2.2	96.3
1.5	1	.7	97.0
1.6	1	.7	97.8
1.8	1	.7	98.5
2.3	1	.7	99.3
4.7	1	.7	100.0
Total	135	100.0	

Creatinina a las 48 hrs

■ Frecuencia ■ Porcentaje

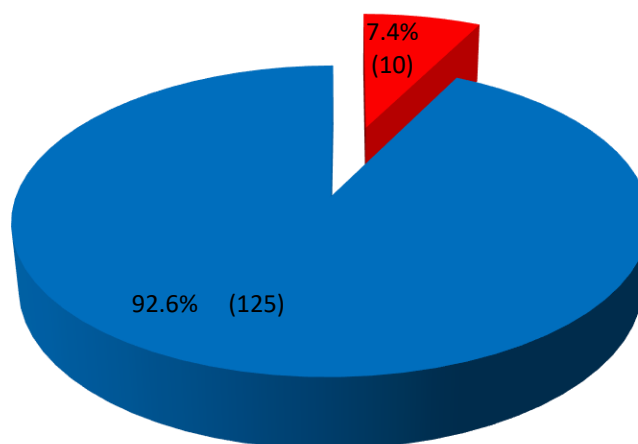


NEFROPATÍA POR CONTRASTE

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
SI	10	7.4	7.4
NO	125	92.6	100.0
Total	135	100.0	

NEFROPATÍA POR CONTRASTE

■ SI ■ NO



		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	HOMBRE	5	50.0	50.0	50.0
	MUJER	5	50.0	50.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

TASA DE FILTRADO GLOMERULAR

De la población en estudio 4 pacientes presentaron tasa de filtrado glomerular por debajo de 60 ml/min/1.72m² antes de la administración de contraste intravenoso, lo que equivale al 2.96% del total de la población en estudio, estos cuatro pacientes tenían previo al estudio un grado 3 de daño renal crónico según la estimación de la tasa de filtrado glomerular.



TIPO DE TOMOGRAFIA Y CANTIDAD DE CONTRASTE ADMINISTRADO

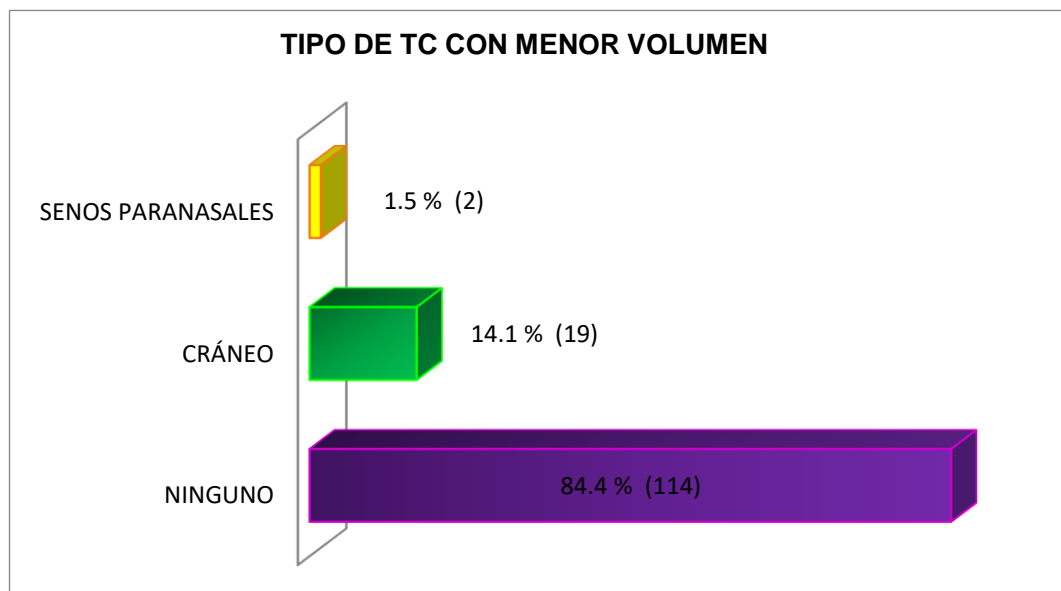
De los pacientes sometidos a tomografía con menor volumen (< 50cc) destacan 19 tomografías de cráneo (14.07%) y 2 tomografías de senos paranasales (1.48%), de los pacientes sometidos a tomografías con mayor volumen (> 50 cc) destacan 67

pacientes (49.6%) con Tc de abdomen y pelvis, 36 pacientes se sometieron a Pantomografía (26.6%), 9 pacientes a Tc de tórax (6.6%), 2 pacientes a angiotomografía (1.48%).

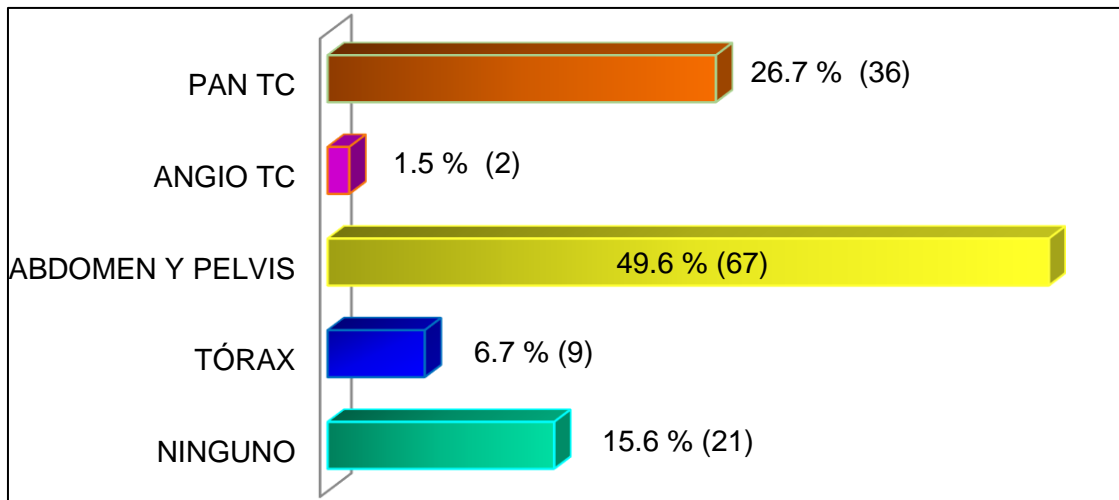
En total 21 pacientes se sometieron a tomografías que implicaron la administración de menos de 50 cc vía intravenoso y 114 se sometieron a tomografías que implicaron la administración de más de 50 cc de contraste intravenoso.

TIPO DE TC CON MENOR VOLUMEN

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NINGUNO	114	84.4	84.4
CRÁNEO	19	14.1	98.5
SENOS PARANASALES	2	1.5	100.0
Total	135	100.0	



TIPO DE TC CON MAYOR VOLUMEN



TIPO DE TC CON MAYOR VOLUMEN	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
NINGUNO	21	15.6	15.6
TÓRAX	9	6.7	22.2
ABDOMEN Y PELVIS	67	49.6	71.9
ANGIO TC	2	1.5	73.3
PAN TC	36	26.7	100.0
Total	135	100.0	

El tipo de contraste utilizado fue del tipo hidrosoluble a una concentración de 350 mg/ml, se observó que el medio de contraste por sí solo no tuvo significancia estadística para el desarrollo de nefropatía en las primeras 48 hrs posterior al estudio.

TIPO DE CONTRASTE

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido HIDROSOLUBLE	135	100.0	100.0	100.0

DISCUSIÓN

El objetivo primario del presente estudio fue determinar cuál era el Perfil Clínico-Epidemiológico de la Nefropatía inducida por contraste en pacientes sometidos a tomografía en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Oaxaca, así como la incidencia en nuestra población.

Se trata del primer estudio de éste tipo realizado en nuestro medio. La primera referencia de la nefropatía inducida por contraste (NIC) fue en el año 1954, y se define como un deterioro repentino de la función renal, causada por la administración intravascular de medio de contraste y en ausencia de otra causa reconocible.

Los criterios utilizados actualmente para un evento nefrotóxico, como la aplicación de medios de contraste, son los de Acute Kidney Injury Network (AKIN), dentro de las primeras 48 hrs después de haber ocurrido el evento, los cuales son:

- Aumento absoluto de la creatinina sérica $\geq 0,3$ mg / dl ($> 26,4$ μ mol / L).
- Un aumento porcentual de la creatinina sérica $\geq 50\%$ ($\geq 1,5$ veces por encima de la línea basal).
- La producción de orina se reduce a $\leq 0,5$ ml / kg / hora durante al menos 6 horas³.

En base a esto nuestro estudio dio como resultado una incidencia de 7.4 % (10 pacientes) para nefropatía inducida por contraste en la población estudiada, con una elevación absoluta de la creatinina sérica de control en nuestra institución.

A nuestros pacientes se les administró medio de contraste yodado no iónico de baja osmolaridad con una media de 65 ml vía intravenosa, lo cual disminuye el estrés del endotelio vascular renal, a nivel de los vasos rectos descendentes, lo cual como se demostró en el estudio realizado por Aspelin y cols, quien menciona que la osmolaridad es un importante factor de riesgo para nefropatía por contraste al utilizar medios de contraste no iónico de baja osmolaridad y alta osmolaridad disminuye significativamente de 23% a 3 % respectivamente, lo cual tiene fuerte impacto positivo en nuestro estudio, por lo que considero que en este estudio el

medio de contraste administrado por si solo no tuvo relevancia estadística para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste.

La edad media de nuestros pacientes fue de 45.9 años, y el número de pacientes mayores de 75 años fueron solo 5, lo que indica que la función renal de la mayoría de los pacientes se encuentra de manera óptima, y es reforzado, por lo que refiere el estudio de Nils, quien dice que la edad es inversamente proporcional al funcionamiento renal, disminuyendo de forma progresiva en forma fisiológica principalmente después de los 75 años.

En base a los factores de riesgo tanto modificables y no modificables que predisponen a nefropatía asociada a medio de contraste intravenoso, se encontró, que los pacientes sometidos a tomografía en nuestro hospital presentaban dos o más factores de riesgo modificables, siendo 65 pacientes en un porcentaje de 48.1%, los cuales predominaban altas dosis de medio de contraste superior a 50 cc y anemia según la OMS los hombres por debajo de 13 y mujeres por debajo de 12 mg/dl. Siendo altamente significativo con una $p= 0.05$.

En nuestro estudio no predominaron los pacientes con diabetes mellitus o con daño renal previo que como sabemos son los factores más importantes para el desarrollo de nefropatía por contraste tal como lo dice el Dr. Mario Osorio Valero, el estado de la función renal previo a la administración del medio de contraste es un factor determinante en el deterioro del riñón, ya que la incidencia del daño renal es más baja en los pacientes hospitalizados con función renal conservada; de sólo 8% en los pacientes con una creatinina sérica menor de 1.5 mg/dl⁶.

La nefropatía asociada a diabetes se considera el factor de riesgo más importante para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste. La coexistencia entre el daño renal previo y la diabetes aumenta de manera significativa el riesgo de nefropatía inducida por contraste.

CONCLUSIONES

La nefropatía inducida por medios de contraste es una patología que se presenta en un porcentaje alto en pacientes hospitalizados, con deterioro de la función renal, y con factores de riesgo modificables y no modificables, además de altas dosis de contraste que se administran vía intravenosa, se debe considerar a los pacientes de alto riesgo como diabetes, hipertensión anemia e incluso pacientes que toman algún medicamento de manera crónica que su eliminación sea por vía renal, ya que estos pacientes pueden elevar los niveles de creatinina de forma significativa llegando a la nefropatía por medios de contraste ya que se ha observado en múltiples revisiones que la incidencia suele ser elevada, aumentando la morbilidad de los pacientes y aumentando los días de hospitalización.

En el presente estudio se demostró que en nuestro hospital la cantidad de medio de contraste administrado vía intravenosa es alta, a pesar de ser hidrosoluble, de baja osmolaridad, otro factor determinante para el desarrollo de nefropatía inducida por contraste y que en 65 pacientes de los 135 en estudio predominó el estado anémico.