

# ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

Características clínicas en pacientes con alteración de la función renal llevados a coronariografía por síndrome coronario agudo en el instituto del corazón de Bucaramanga entre los años 2016 y 2020

Andres Felipe Ochoa Diaz

Trabajo de Grado para Optar el Título de Especialista en Medicina Interna

Director

Boris Eduardo Vesga Angarita

Médico Internista Cardiólogo Hemodinamista

Codirector

Juan Carlos Urrego Rubio

Médico Internista Nefrólogo

Asesoría epidemiológica

Claudia Lucía Figueroa Pineda

Médica Internista MSc Epidemióloga

Universidad industrial de Santander

Facultad de salud

Escuela de medicina

Especialización en Medicina Interna

Bucaramanga

2022

## **Agradecimientos**

A la Universidad Industrial de Santander, y específicamente al departamento de Medicina Interna, por permitir el desarrollo de este proyecto de investigación.

Al Instituto del Corazón de Bucaramanga, por abrir el espacio para permitir estudiar la población con patologías cardiovasculares de nuestra región, con el fin de aportar conocimiento que contribuya a su cuidado.

A mis docentes, por su acompañamiento y asesoría en este proceso, que contribuyó de manera trascendental en este logro.

A mi madre, por ser un apoyo incondicional y siempre creer en mí.

A Natalia, por contribuir en gran medida al desarrollo de este trabajo y ayudarme a culminar esta etapa.

**Tabla de contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	14
1. Justificación.....	15
2. Marco teórico.....	16
2.1. Enfermedad coronaria, definición y epidemiología.....	16
2.2. Arteriografía coronaria, indicaciones en el síndrome coronario agudo.....	18
2.3. Enfermedad renal crónica, definición, epidemiología y papel de la creatinina.....	20
2.4. Insuficiencia renal aguda, definición, epidemiología y diagnóstico.....	25
2.5. Enfermedad coronaria en pacientes con deterioro de la función renal.....	27
2.6. Fisiopatología de la enfermedad coronaria en la disfunción renal.....	29
2.7. Desenlaces cardiovasculares según función renal.....	31
2.8. Características ecocardiográficas en enfermedad coronaria y deterioro de la función renal.....	36
2.9. Nefropatía aguda por contraste en pacientes llevados a arteriografía coronaria.....	37
3. Pregunta de investigación.....	39
4. Objetivos.....	40
4.1. Objetivo general.....	40
4.2. Objetivos específicos.....	40

5. Metodología.....	41
5.1. Tipo de estudio.....	41
5.2. Tipo de muestreo.....	41
5.3. Duración.....	41
5.4. Población a estudio.....	41
5.5. Población Blanco.....	41
5.6. Tamaño de la muestra.....	41
5.7. Selección de los pacientes.....	43
5.8. Criterios de inclusión.....	44
5.9. Criterios de exclusión.....	44
6. Operacionalización de las variables.....	44
7. Recolección de datos.....	45
8. Metodología estadística.....	45
9. Debilidades y sesgos del estudio.....	46
10. Consideraciones éticas.....	46
11. Tratamiento de datos personales.....	48
12. Resultados esperados y potenciales beneficiarios.....	48
12.1. Relacionados con la generación de conocimiento.....	48
12.2. Conducentes al fortalecimiento y capacidad científica.....	49
12.3. Dirigidos a la apropiación social del conocimiento.....	49

## ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

12.4. Dirigidos al impacto económico.....	49
13. Impacto del estudio.....	50
14. Resultados.....	50
14.1. Descripción de la población.....	50
14.2. Descripción bivariada.....	58
15. Discusión.....	59
16. Conclusiones.....	68
17. Recomendaciones.....	68
Referencias bibliográficas.....	70
Apéndices.....	76

**Lista de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Categorías de la tasa de filtración glomerular en la enfermedad renal crónica .....	21
Tabla 2. Categorías de albuminuria en la enfermedad renal crónica.....	21
Tabla 3. Características sociodemográficas de los pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal llevados a arteriografía coronaria.....	51
Tabla 4. Características clínicas de los pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal llevados a arteriografía coronaria.....	53
Tabla 5. Características ecocardiográficas de los pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal llevados a arteriografía coronaria.....	57

**Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Categorías de riesgo de la enfermedad renal crónica basado en tasa de filtración glomerular y albuminuria.....	22
Figura 2. Estadios de la insuficiencia renal aguda de acuerdo con la clasificación de KDIGO....	27
Figura 3. Score de Mehran para predicción del riesgo de nefropatía aguda por contraste.....	38
Figura 4. Cálculo de tamaño de muestra en pacientes con enfermedad renal crónica y síndrome coronario agudo.....	42
Figura 5. Cálculo de tamaño de muestra en pacientes con insuficiencia renal aguda y síndrome coronario agudo.....	43
Figura 6. Proporción de la clasificación del síndrome coronario agudo en pacientes con disfunción renal.....	54
Figura 7. Distribución del compromiso arterial coronario en pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal.....	56

**Lista de apéndices**

Apéndice A. Descripción y operacionalización de las variables.....76

## Glosario

**ACUTY:** acute Catheterization and Urgent Intervention Triage Strategy trial.

**AUC:** área bajo la curva.

**CARMELA:** assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities registry.

**CI-AKI:** contrast-induced Acute Kidney Injury.

**CIOMS:** council for International Organizations of Medical Sciences.

**CKD-EPI:** chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration.

**CREDO-KYOTO:** coronary Revascularization Demonstrating Outcome Study in Kyoto registry.

**DANE:** departamento Administrativo Nacional de Estadística.

**ERC:** enfermedad Renal Crónica.

**FEVI:** fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo.

**GRACE:** global Registry of Acute Coronary Events.

**GUSTO:** global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Coronary Arteries.

**HR:** hazard ratio.

**IAMCEST:** infarto Agudo del Miocardio con Elevación del ST.

**IAMSEST:** infarto Agudo del Miocardio sin Elevación del ST.

**ICP:** intervención Coronaria Percutánea.

**IC95%:** intervalo de Confianza del 95%.

**IRA:** Insuficiencia Renal Aguda.

**KDIGO:** kidney Disease Improving Global Outcomes.

**MIAC:** malnutrición, inflamación, aterosclerosis y calcificación

**OR:** odds ratio.

**RIQ:** rango intercuatílico.

**ST:** segmento ST del electrocardiograma.

**TIMI:** thrombolysis In Myocardial Infarction.

**TFG:** tasa de filtración glomerular.

**ACTION:** acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network.

## Resumen

**Título:** Características clínicas en pacientes con alteración de la función renal llevados a coronariografía por síndrome coronario agudo en el instituto del corazón de Bucaramanga entre los años 2016 y 2020\*

**Autor:** Andrés Felipe Ochoa Díaz\*\*.

**Palabras clave:** síndrome coronario agudo; insuficiencia renal; cateterismo cardiaco.

**Introducción:** la insuficiencia renal es una entidad con mecanismos fisiopatológicos diferenciales para enfermedad arterial coronaria y predice desenlaces y características clínicas diferentes en pacientes con síndrome coronario agudo llevados a arteriografía coronaria. **Objetivo:** describir las características clínicas, arteriográficas, ecocardiográficas y desenlaces clínicos intrahospitalarios de los pacientes con alteración de la función renal llevados a arteriografía coronaria por síndrome coronario agudo. **Metodología:** estudio de corte transversal, retrospectivo, con pacientes >18 años con síndrome coronario agudo y tasa de filtración glomerular estimada al ingreso < 60 mL/min/1.73m<sup>2</sup> por CKD-EPI o criterios de insuficiencia renal aguda al ingreso, llevados a arteriografía coronaria en los años 2016 y 2020 en una institución de tercer nivel en Bucaramanga, Colombia. **Resultados:** de un total de 210 pacientes, el 65,7% fueron hombres, con una mediana de edad de 73 años (RIQ 65-79 años). De sus antecedentes, el 83,3% tenían hipertensión arterial, 44,2% diabetes mellitus tipo 2, enfermedad coronaria previa un 40,9% y un 21,4% antecedente enfermedad renal crónica descrita en su historia clínica. El debut del síndrome coronario fue un 51% con angina inestable, 33% infarto sin elevación del ST y un 16% infarto con elevación del ST. Se evidenció enfermedad coronaria multivaso en el 43,9%, la arteria coronaria descendente

## ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

anterior se comprometió en un 85,1% y la coronaria derecha en un 70,3%. La fracción de eyección del ventrículo izquierdo tuvo una mediana de 50% (RIQ 43-60%), un 49,7% trastornos de la contractibilidad segmentaria. La mortalidad por todas las causas se evidenció en el 4,7% y la nefropatía por contraste en el 10,4%. **Conclusiones:** Los pacientes cursaron en mayor frecuencia con angina inestable, y sus principales comorbilidades fueron la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2 y la enfermedad coronaria.

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Medicina Interna. Director: Boris Eduardo Vesga Angarita. MSc Telesalud. Codirector: Juan Carlos Urrego Rubio. Nefrólogo.

## Abstract

**Title:** Clinical characteristics in patients with impaired renal function undergoing coronary angiography for acute coronary syndrome at the Instituto del Corazón de Bucaramanga between 2016 and 2020.

**Author:** Andrés Felipe Ochoa Díaz.

**Key Words:** acute coronary syndrome; renal insufficiency; coronary angiography.

**Background:** renal failure is an entity with differential pathophysiological mechanisms for coronary artery disease and predicts different outcomes and clinical characteristics in patients with acute coronary syndrome undergoing coronary arteriography. **Objective:** to describe the clinical, arteriographic, echocardiographic and in-hospital clinical outcomes of patients with impaired renal function undergoing coronary arteriography due to acute coronary syndrome. **Methods:** cross-sectional retrospective study with patients >18 years old with acute coronary syndrome and estimated glomerular filtration rate at admission  $<60\text{mL}/\text{min}/1,73\text{m}^2$  by CKD-EPI or acute kidney injury criteria at admission, who were taken to coronary arteriography in the years 2016 and 2020 in a third level institution in Bucaramanga, Colombia. **Results:** of a total of 210 patients, 65,7% were men, with a median age of 73 years (IQR 65-79 years). Of their history, 83,3% had arterial hypertension, 44,2% had type 2 diabetes mellitus, 40,9% had previous coronary disease, and 21,4% had history of chronic kidney disease described in their medical record. The onset of coronary syndrome was 51% unstable angina, 33% non-ST elevation myocardial infarction, and 16% ST elevation myocardial infarction. Multivessel coronary artery disease was found in 43,9%, the left anterior descending coronary artery was compromised in 85,1%, and the right coronary

## ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

artery in 70,3%. Left ventricular ejection fraction had a median of 50% (IQR 43-60%), 49,7% had segmental contractility disorders. All-cause mortality was evidenced in 4,7% and contrast-induced nephropathy in 10,4%. **Conclusion:** the patients present unstable angina more frequently, and their main comorbidities were arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus and coronary heart disease.

\* Graduation Project.

\*\* Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Especialización en Medicina Interna. Director: Boris Eduardo Vesga Angarita. MSc Telesalud. Codirector: Juan Carlos Urrego Rubio. Nefrólogo.

## Introducción

La enfermedad renal crónica es una patología se ha asociado con un riesgo cardiovascular acelerado, y esto se ha reflejado en que históricamente las enfermedades cardiovasculares han constituido la principal causa de morbimortalidad en pacientes con alteración de la función renal. Es de tener en cuenta que los principales factores que aportan a este riesgo en dicha población son la desnutrición, la inflamación crónica, la aterosclerosis acelerada, la disfunción endotelial, la calcificación arterial coronaria, alteraciones estructurales ventriculares y los trastornos minerales óseos, más allá de la edad y la alta proporción de pacientes con diabetes e hipertensión arterial en este grupo poblacional. Se ha identificado además que la disminución en la tasa de filtración glomerular y la proteinuria son factores de riesgo independientes asociados con enfermedad arterial coronaria; y que conforme más decae la tasa de filtración glomerular mayor es el riesgo cardiovascular, encontrándose que los pacientes en diálisis tienen el riesgo cardiovascular más alto entre los pacientes con enfermedad renal crónica <sup>1</sup>.

Por otro lado, se ha encontrado que la enfermedad renal crónica es un factor predictor independiente para eventos adversos posterior a la realización de intervenciones coronarias percutáneas, aun en la era de los stents farmacoactivos, esto soportado dado que los pacientes con alteración de la función renal tienen lesiones mayormente calcificadas y complejas que los pacientes con función renal preservada. Entre los otros desenlaces adversos desfavorables de los procedimientos se encuentran las estenosis residuales importantes, gran número de stents no liberables y trombosis del stent; por otro lado, las

tasas de nefropatía inducida por el contraste y complicaciones vasculares no son despreciables, entre estas el sangrado y los eventos cerebrovasculares, estos explicados de forma parcial por la alta prevalencia de disfunción endotelial, inflamación, activación plaquetaria, dislipidemia y estados protrombóticos <sup>2</sup>.

Por último, múltiples estudios han evidenciado que la nefropatía inducida por contraste posterior a los procedimientos angiográficos percutáneos se ha asociado con aumento de la tasa de desenlaces adversos entre estos mortalidad, necesidad de diálisis o afectación persistente de la insuficiencia renal, sin claridad en la tasa de progresión de la enfermedad renal posterior a dichos procedimientos y si hay asociación franca entre el número de procedimientos realizados y la velocidad de deterioro en la función renal; no obstante, sí se ha evidenciado que la tasa de nefropatía aguda no es elevada y que muchas veces pasa desapercibida por las limitaciones que tiene la creatinina sérica en el diagnóstico <sup>3</sup>.

### **1. Justificación**

La enfermedad renal crónica y la insuficiencia renal agudas son entidades altamente prevalentes que tienen una carga de morbilidad importante por su impacto en calidad de vida y aumento de hospitalizaciones y desenlaces cardiovasculares. En el ámbito local, de acuerdo a la literatura revisada hasta el momento, no existen estudios que describan el comportamiento clínico de los pacientes con alteración de la función renal y enfermedad coronaria en relación al debut clínico del evento coronario agudo y las complicaciones posteriores relacionadas con los desenlaces clínicos intrahospitalarios y complicaciones en

relación a los procedimientos diagnósticos y de tratamiento de acuerdo a la estrategia de revascularización de elección, y características ecocardiográficas, por lo cual se hace necesario realizar un estudio con el fin de aportar evidencia descriptiva que sea de utilidad para determinar el actuar clínico y definir medidas de prevención, seguimiento y tratamiento ideales en esta población con el fin de minorizar la tasa de complicaciones y eventos adversos que impacten en calidad de vida y morbimortalidad.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Enfermedad coronaria, definición y epidemiología**

#### **2.1.1. Epidemiología**

La enfermedad arterial coronaria ha representado la principal causa de muerte de origen cardiovascular a lo largo de la historia, tomando especial importancia en el siglo actual. En Colombia, según las estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) las cuales se basan en los registros de los certificados de defunción, para el año 2017 las enfermedades isquémicas del corazón representaron el 17% de las causas de muerte a nivel nacional; y para el año 2019 se registraron cerca de 8365 muertes, de las cuales el 54,8% fueron en hombres<sup>4</sup>.

En un estudio llevado a cabo por Chavarriaga *et al.* publicado en el 2014, de los pacientes que ingresaron a un centro de alta complejidad de la ciudad de Medellín por síndrome coronario agudo, el 53% fueron hombres y los factores de riesgo más relevantes fueron: hipertensión arterial (66%), tabaquismo (52%), dislipidemia (23%), diabetes mellitus

(17%), y obesidad en el 5% de los casos. En dicho estudio, el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST se presentó en un 63,6% (angina inestable 30,5%, e infarto en el 33%), y el síndrome coronario agudo con elevación del ST en un 36,4%; de estos, el 55% se mostró con síntomas típicos, y cerca del 38% tuvieron cambios electrocardiográficos en 2 o más sitios, predominando de forma aislada la pared anterior con un 31%. El promedio de fracción de eyección ventricular fue de 52,5%, el 89% se presentó con una clasificación Killip Kimball I<sup>5</sup>.

Dentro de los factores de riesgo cardiovascular, a nivel de Latinoamérica se han llevado a cabo estudios que han caracterizado su presentación y relación con enfermedad coronaria. El estudio CARMELA publicado en 2008 que incluyó la ciudad de Bogotá, evidenció que la prevalencia de los principales factores de riesgo fue la siguiente: tabaquismo 22,2%, síndrome metabólico 20%, obesidad 20% e hipertensión arterial del 13,4%, dejando la diabetes con tan solo un 8% y la dislipidemia con 12% <sup>6</sup>. Por otro lado, el estudio INTERHEART publicado hacia 2004 por Yusuf S *et al.* el cual incluyó población sudamericana, posicionó al tabaquismo, la diabetes, la hipertensión arterial y la obesidad como factores de riesgo fuertes para presentar infarto agudo del miocardio<sup>7</sup>.

### **2.1.2. Definición y clasificación del síndrome coronario agudo**

La cuarta definición de infarto publicada en 2018 hace referencia que los criterios clínicos de infarto de miocardio son la presencia de una lesión miocárdica aguda detectada por biomarcadores cardíacos alterados en el contexto de isquemia miocárdica aguda, y la lesión miocárdica según los biomarcadores se define como la detección de valores de troponina

cardiaca elevados por encima del percentil 99 del límite superior de la normalidad, y la agudización se asocia a un aumento o caída de los mismos<sup>8</sup>.

**2.1.2.1. Síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST.** Se define este como los síntomas potenciales de isquemia (dolor torácico persistente anginoso, irradiado a mandíbula o cuello o miembros superiores, con síntomas neurovegetativos o con manifestaciones atípicas), asociado a cambios electrocardiográficos como: al menos dos derivadas continuas con elevación del ST de  $\geq 2,5$  mm en hombres  $< 40$  años,  $\geq 2$  mm en hombres  $> 40$  años, o  $\geq 1,5$  mm en mujeres en V2-V3 y/o  $\geq 1$  mm en las otras derivadas (en ausencia de hipertrofia ventricular izquierda o bloqueos de rama). En el caso de un infarto inferior, se deberá realizar derivadas V3R y V4R buscando elevación del ST que sugiera compromiso del ventrículo derecho. En el caso de infradesnivel en V1-V3 con onda T positiva, se deberán realizar derivadas V7-V9 en busca de elevaciones del ST  $\geq 0,5$  mm que sugieran infarto de la pared posterior<sup>9</sup>.

**2.1.2.2. Síndrome coronario sin elevación del segmento ST.** Este se define como la presencia de síntomas isquémicos como los ya descritos donde el dolor torácico es el principal, asociado a los siguientes hallazgos electrocardiográficos: elevación transitoria del segmento ST, depresión persistente o transitoria del segmento ST, inversión de la onda T, y electrocardiograma normal<sup>10</sup>.

## **2.2. Arteriografía coronaria, indicaciones en el síndrome coronario agudo**

### **2.2.1. Indicaciones en síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST**

La Intervención Coronaria Percutánea (ICP) es la estrategia de reperfusión preferida en los síndromes coronarios agudos con elevación del ST en las primeras 12 horas de evolución.

La ICP temprana en las primeras 24 horas se recomienda en los casos en que los síntomas se hayan resuelto y la elevación del ST se haya normalizado por completo de forma espontánea o con la administración de nitroglicerina. Además, el tiempo ideal para la realización de la misma en el cual sus beneficios son mayores se estableció en 120 minutos en centros donde no se cuente con dicho servicio, y 90 minutos para aquellos que cuenten con la disponibilidad del servicio de hemodinamia. En aquellos pacientes con síntomas de > 12 horas de evolución, la ICP se recomienda en los casos de persistencia de síntomas isquémicos, inestabilidad hemodinámica o arritmias que amenacen la vida. La evidencia se considera clase IIa nivel B para la realización de ICP entre 12-48 horas del inicio de los síntomas; y no está indicada la ICP de rutina en aquellos con más de 48 horas del inicio de evento<sup>9</sup>.

### ***2.2.2. Indicaciones en síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST***

La ICP tiene un rol central en este tipo de síndrome coronario agudo, permitiendo confirmar el diagnóstico y la arteria comprometida, establecer la pertinencia de revascularización miocárdica y determinar además el riesgo a corto y largo plazo. En este caso, de acuerdo con el riesgo clínico del paciente la realización de esta se llevará a cabo en unos tiempos establecidos:

**2.2.2.1. Muy alto riesgo (realización en menos de 2 horas).** Inestabilidad hemodinámica o choque cardiogénico, dolor torácico recurrente o refractario al tratamiento, arritmias que amenacen la vida o paro cardíaco, complicaciones mecánicas del infarto del miocardio, falla cardíaca aguda, cambios dinámicos recurrentes del ST-T como elevación del ST transitorio.

**2.2.2.2. Alto riesgo (realización en menos de 24 horas).** Aumento o descenso en troponinas cardíacas sugestivas de infarto del miocardio, cambios dinámicos del ST o T (sintomáticos o silentes), GRACE *score* > 140 puntos.

**2.2.2.3. Riesgo intermedio (realización en menos de 72 horas).** Diabetes mellitus, insuficiencia renal (TFG <60 mL/min/1,73m<sup>2</sup>), FEVI <40% o falla cardíaca congestiva, angina temprana postinfarto, ICP previa, revascularización miocárdica quirúrgica previa, GRACE *score* >109 y <140.

**2.2.2.4. Bajo riesgo (realización en menos de 72 horas o estrategia no invasiva).** Cualquier característica no mencionada en los anteriores<sup>10</sup>.

### **2.3. Enfermedad renal crónica, definiciones, epidemiología y papel de la creatinina**

#### **2.3.1. Definición**

La enfermedad renal crónica se define como una alteración de la estructura o de la función renal, presente por más de 3 meses, con implicaciones en el estado de salud y la cual se clasifica de acuerdo con la causa, la categoría de la tasa de filtración glomerular y la categoría de la albuminuria (Ver tablas 1 y 2, Figura 1). Entre los marcadores de daño renal se encuentran: albuminuria  $\geq 30$ mg/24 horas o relación albuminuria/creatinuria  $\geq 30$ mg/g, alteraciones en sedimento urinario, alteraciones hidroelectrolíticas por trastornos tubulares, alteraciones detectadas por histología, alteraciones estructurales identificadas por imágenes o historia de trasplante renal. Se define por la tasa de filtración glomerular como aquella que es < 60 mL/min/1,73m<sup>2</sup> (categorías G3a-G5)<sup>11</sup>.

Tabla 1

*Categorías de la tasa de filtración glomerular en la enfermedad renal crónica*

<b>Categoría de la TFG</b>	<b>TFG (mL/min/{1,73m<sup>2</sup>)</b>	<b>Términos</b>
<b>G1</b>	≥90	Normal o alta
<b>G2</b>	60-89	Disminuida leve
<b>G3a</b>	45-59	Disminuida leve a moderado
<b>G3b</b>	30-44	Disminuida leve a severo
<b>G4</b>	15-29	Disminuida severa
<b>G5</b>	< 15	Falla renal

Adaptada de: 11.

Tabla 2.

*Categorías de albuminuria en la enfermedad renal crónica*

<b>Categoría</b>	<b>Albuminuria (mg/24 horas)</b>	<b>Relación albuminuria/creatinuria</b>		<b>Términos</b>
		<b>(mg/mmol)</b>	<b>(mg/g)</b>	
<b>A1</b>	< 30	< 3	< 30	Normal o aumento leve
<b>A2</b>	30-300	3-30	30-300	Aumento moderado
<b>A3</b>	>300	>30	>300	Aumento severo

Adaptada de: 11.

Figura 1.

*Categorías de riesgo de la enfermedad renal crónica basado en tasa de filtración glomerular y albuminuria*

**Prognosis of CKD by GFR and Albuminuria Categories: KDIGO 2012**

				Persistent albuminuria categories Description and range		
				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
GFR categories (ml/min/ 1.73 m <sup>2</sup> ) Description and range	G1	Normal or high	≥90			
	G2	Mildly decreased	60-89			
	G3a	Mildly to moderately decreased	45-59			
	G3b	Moderately to severely decreased	30-44			
	G4	Severely decreased	15-29			
	G5	Kidney failure	<15			

Green: low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD); Yellow: moderately increased risk; Orange: high risk; Red, very high risk.

Tomado de: 11.

Las guías internacionales de KDIGO recomiendan que el uso de la creatinina sérica y la ecuación de la tasa de filtración glomerular para la evaluación inicial de esta entidad. No obstante, se sugiere el uso de pruebas adicionales (cistatina C o estimación de depuración) para la confirmación diagnóstica en situaciones específicas donde la creatinina y la tasa de filtración glomerular son menos precisas. Respecto a la medición de la creatinina, se recomienda de forma amplia que los laboratorios realicen las mediciones de esta utilizando ensayos específicos con calibración guiada por estándares de referencia internacional y

mínimos sesgos comparado con la metodología de la espectrometría de masas por dilución de isótopos<sup>11</sup>.

Respecto a la evaluación de la proteinuria, se debe realizar con los siguientes métodos descritos en orden de preferencia y a ser realizados en la medida de lo posible con la primera orina de la mañana: 1. Relación albuminuria/creatinuria. 2. Relación proteinuria/creatinuria. 3. Tiras reactivas de parcial de orina para proteínas totales con lectura automatizada. 4. Tiras reactivas de parcial de orina para proteínas totales con lectura manual. A considerar además que el término “microalbuminuria” no debe ser utilizado por los laboratorios. De ser sospechada una proteinuria no albuminúrica significativa se han de realizar ensayos para otras proteínas específicas ( $\alpha$ 1-microglobulina, cadenas ligeras o pesadas monoclonales (proteína de Bence-Jones)<sup>11</sup>.

### ***2.3.2. Progresión de la enfermedad renal crónica***

Para definir la progresión de la enfermedad renal crónica se tienen en cuenta lo siguientes criterios enunciados por las guías KDIGO 2012; a tener en cuenta que es común las pequeñas fluctuaciones en la creatinina sérica y no necesariamente indican progresión de la enfermedad<sup>11</sup>:

- Caer de categoría de acuerdo con la tabla 1, una caída significativa de la tasa de filtración glomerular se define como una caída de categoría acompañada de un 25% o más de caída en la tasa de filtración respecto a la basal.
- Progresión rápida definida como una disminución de más de 5 mL/min/1,73m<sup>2</sup>/al año.
- La confianza con la que se evalúa la progresión aumenta con el número de mediciones de creatinina sérica y la duración del seguimiento.

Se han de identificar factores de riesgo de la progresión para determinar el pronóstico, estos incluyen: causa de la enfermedad renal crónica, nivel de tasa de filtración glomerular, nivel de albuminuria, edad, sexo, raza/etnia, presión arterial elevada, hiperglicemia, dislipidemia, tabaquismo, obesidad, historia de enfermedad cardiovascular, exposición a nefrotóxicos, entre otros<sup>11</sup>.

### ***2.3.3. Epidemiología en Colombia***

En Colombia se llevó a cabo un estudio poblacional en 2013 sobre la situación de la enfermedad renal crónica bajo el marco de la cuenta de alto costo, se identificó que de acuerdo con las categorías de la enfermedad renal crónica existía la siguiente proporción: estadio 1 (22,1%), estadio 2 (28,4%), estadio 3 (43,8%), estadio 4 (3,3%) y estadio 5 (2,3%). Respecto al estadio 5, se ha visto un aumento notorio de la prevalencia de la misma con el tiempo, con valores para Colombia de hasta 65,9 personas con enfermedad renal crónica en estadio 5 por cada 100,000 afiliados a las entidades administradoras de planes de beneficios. En el caso específico de Santander, se reportaron prevalencias de 73,6 por cada 100,000 afiliados y en Bucaramanga de 89,5 por cada 100,000 afiliados. Por otro lado, para Colombia el 28% de los pacientes con Diabetes mellitus y el 21-35% de los pacientes con Hipertensión Arterial desarrollan enfermedad renal crónica; entre el 54-67% de los pacientes con enfermedad renal crónica tienen Hipertensión Arterial. Adicionalmente, se ha descrito que los pacientes con enfermedad renal crónica en estadios del 1 al 4 desarrollan más enfermedad coronaria, falla cardíaca y eventos cardiovasculares aquellos sin enfermedad renal<sup>12</sup>.

Los informes más recientes de la enfermedad renal crónica en Colombia datan del 2018, encontrándose que a la actualidad cerca de 1'406,364 personas en Colombia tienen enfermedad renal crónica en cualquiera de sus estadios, de los cuales el 22,5% tienen Hipertensión Arterial y Diabetes mellitus. En cuanto a la distribución de la enfermedad, se encontró que el estadio 1 corresponde al 18,5%, estadio 2 al 29,7%, estadio 3 al 43,9%, estadio 4 al 5,3% y estadio 5 al 2,8%. Además, este informe evidenció una prevalencia de Hipertensión Arterial en Colombia del 9%, y de Diabetes mellitus que para el caso de Bucaramanga se encuentra entre los más altos del país junto con Cartagena y Neiva, con un 4,1%<sup>13</sup>.

### **2.4. Insuficiencia renal aguda, definición, epidemiología y diagnóstico**

La insuficiencia renal aguda (IRA) se describe como una pérdida súbita de la función renal que puede determinarse por elevación de la creatinina sérica como marcador de función excretora renal, y una reducción del gasto urinario en un tiempo inferior a 7 días. Existe discusión con respecto a que los dos marcadores descritos como diagnósticos no representan lesión renal sino disminución de la función, la cual puede ser transitoria en respuesta a cambios de volumen; en caso de persistir dichas alteraciones posterior a la terapia de volumen se podría considerar la presencia de un daño estructural renal<sup>14</sup>.

#### **2.4.1. Epidemiología**

La mortalidad global de esta entidad sobrepasa de lejos a patologías como el cáncer, la falla cardíaca o la diabetes mellitus, existiendo dos ámbitos epidemiológicos que tienen comportamientos diferenciales. En países de altos recursos el origen intrahospitalario es más frecuente, los pacientes tienden a ser mayores y con múltiples comorbilidades, y las

principales causas con la IRA postquirúrgica, la post intervención diagnóstica y la iatrogénica. Por otro lado, en los países de escasos recursos la IRA adquirida en la comunidad es más común hasta en un 77%, con etiologías como la sepsis, la depleción de volumen, las toxinas y el embarazo como las principales causas<sup>14</sup>. Algunos metaanálisis han descrito tasas de hasta el 8-3% de IRA adquirida en la comunidad y del 20-31.7% en el ámbito hospitalarios en múltiples niveles de atención<sup>15</sup>. Por último, la IRA es más prevalente en las unidades de cuidados intensivos, donde contribuye a la mortalidad en pacientes con falla multiorgánica, con tasas de hasta el 42% para la IRA KDIGO 3 y del 46% para aquella que requiere terapia de reemplazo renal<sup>14</sup>.

### **2.4.2. Definición y diagnóstico**

Se define la IRA desde las guías KDIGO 2012 como un incremento en la creatinina sérica  $\geq 0,3$  mg/dL en 48 horas o  $\geq 1,5$  veces del nivel sérico basal en caso de ser conocido, o un gasto urinario inferior a 0,5 mL/kg/hora por 6 horas, que ocurren en un tiempo inferior a 7 días. Además, dichos criterios permiten realizar una estadificación en tres estadios, dependiendo de la magnitud de la elevación de la creatinina sérica o de la disminución del gasto urinario (Ver figura 2)<sup>16</sup>. Por otro lado, con relación a cada estadio de severidad de la IRA, se plantean intervenciones respectivas de diagnóstico y tratamiento con el fin de evitar su progresión<sup>14,16</sup>. Con respecto a las causas, la etiología prerrenal resalta condiciones que afectan la perfusión renal tales como el choque, el síndrome compartimental intraabdominal y el síndrome cardiorrenal, entre otros. Por la parte intrarrenal, condiciones como las microangiopatías trombóticas, las vasculitis de pequeño vaso, las infecciones sistémicas y trastornos por depósito de metabolitos o medicamentos

son causas a tener en cuenta. Por último, las causas postrenales hacen referencia a obstrucciones ureterales bilaterales, disfunción vesical u obstrucción uretral<sup>14</sup>.

Figura 2.

*Estadios de la insuficiencia renal aguda de acuerdo con la clasificación de KDIGO*

Stage	Serum creatinine	Urine output
1	1.5–1.9 times baseline OR ≥0.3 mg/dl (≥26.5 μmol/l) increase	<0.5 ml/kg/h for 6–12 hours
2	2.0–2.9 times baseline	<0.5 ml/kg/h for ≥12 hours
3	3.0 times baseline OR Increase in serum creatinine to ≥4.0 mg/dl (≥353.6 μmol/l) OR Initiation of renal replacement therapy OR, In patients <18 years, decrease in eGFR to <35 ml/min per 1.73 m <sup>2</sup>	<0.3 ml/kg/h for ≥24 hours OR Anuria for ≥12 hours

Tomado de: 16.

### **2.4.3. Relación con la hipertensión arterial y la enfermedad cardiovascular**

Aquellos pacientes que sobreviven a una IRA están predispuestos a desarrollar hipertensión arterial sistémica hasta en un 22%, y la presencia de enfermedad renal crónica post IRA tiene una asociación ya previamente establecida de aumento del riesgo cardiovascular y por ende de la mortalidad. El riesgo de infarto agudo del miocardio posterior a un evento de IRA se ha estimado de hasta el 40%, cuyo mecanismo no se ha descrito del todo, pudiendo ser causado por el efecto que tiene la IRA en el sistema cardiovascular o por el incremento de la enfermedad renal crónica post IRA. Por otro lado, de las principales causas de hospitalización en pacientes que sufrieron IRA se encuentra la patología cardiovascular hasta un 28%<sup>14</sup>.

### **2.5. Enfermedad coronaria en pacientes con deterioro de la función renal**

Un estudio realizado en la ciudad de Medellín en 2014 por Chavarriaga *et al.* evidenció que de los pacientes que asistían a un servicio de urgencias de un Hospital de la ciudad con diagnóstico de síndrome coronario agudo, el 9,1% tenían insuficiencia renal crónica. En los pacientes que fueron llevados a arteriografía coronaria, el 5% desarrollaron insuficiencia renal aguda<sup>5</sup>.

Un estudio denominado ACUITY realizado por Acharji *et al.* Evidenció que el 59,2% de los pacientes con enfermedad renal crónica, tenían niveles de troponina sérica basales elevados, los cuales tenían mayores tasas de muerte, infarto agudo del miocardio o revascularización no planeada de 30 días a 1 año, comparados con pacientes con enfermedad renal crónica sin elevación de la troponina. Además, se identificó una predicción independiente de muerte o infarto del miocardio a 30 días o 1 año con un HR=2,05 (1,48-2,83),  $p < 0,0001$  y HR=1,72 (1,36-2,17),  $p < 0,0001$ , respectivamente; dando a entender que la troponina debe ser interpretada con cautela en el diagnóstico del síndrome coronario agudo en pacientes con enfermedad renal crónica<sup>1</sup>.

La mortalidad cardiovascular se ha estimado que representa el 40% en los pacientes en diálisis, la cual puede llegar a ser del 50% en pacientes diabéticos con enfermedad renal crónica estadio 5. Por otro lado, el diagnóstico del evento coronario agudo es relativamente diferente en esta población, pues se ha identificado que las tasas de dolor torácico se presentan en el 41,1% y 40,4% de los pacientes con enfermedad crónica en diálisis y la misma avanzada, respectivamente, versus un 61,6% de aquellos sin enfermedad renal crónica. Por otro lado, la elevación del ST oscila entre el 15,9 y 17,6% en pacientes con enfermedad renal crónica, versus un 32,5% en pacientes sin esta última<sup>1</sup>.

## 2.6. Fisiopatología de la enfermedad coronaria en la disfunción renal

La aterosclerosis es una condición que se caracteriza por la formación de placas a nivel de la capa íntima de los vasos sanguíneos, sin embargo, la fisiopatología de dicha vasculopatía en pacientes con enfermedad renal crónica es diferente respecto a la población general. Más allá de los factores de riesgo clásicos como la Hipertensión Arterial, diabetes, dislipidemia y la edad avanzada, existen otros que juegan un papel importante como lo son la disfunción endotelial, trastornos minerales óseos relacionados en la enfermedad renal crónica (hiperfosfatemia, hiperparatiroidismo y calcificaciones vasculares), aumento del estrés oxidativo e inflamación crónica. Muchos estudios han demostrado que la inflamación crónica persistente particularmente puede ser el principal factor responsable del aumento del riesgo en pacientes con enfermedad renal crónica, esto evidenciado en el comportamiento de varios biomarcadores como proteína C reactiva, interleuquina 1 $\beta$ , interleuquina 6 y factor de necrosis tumoral  $\alpha^1$ .

Con respecto a la enfermedad coronaria en sí, se ha hipotetizado que los pacientes con enfermedad renal crónica pueden tener menor suplencia de flujo colateral al área de isquemia miocárdica para compensar la obstrucción de las arterias coronarias, en comparación con la población general en quienes este mecanismo juega un rol importante. Los anteriores hallazgos son controversiales, ya que existe evidencia de que en pacientes con y sin enfermedad renal crónica, la suplencia por colaterales de la arterial culpable fue similar (25% versus 27,2%,  $p=0,76$ )<sup>1</sup>.

La influencia de la calcificación vascular tiene una importancia significativa en este apartado, pues es una entidad muy común que se vuelve más prevalente con el

empeoramiento de la función renal en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5. Las consecuencias hemodinámicas de este proceso incluyen disminución de la elasticidad arterial y de la microcirculación, aumento de la velocidad de onda de pulso y aumento de la hipertrofia ventricular izquierda. Esta calcificación puede desarrollarse tanto en la capa íntima como en la media de los vasos, en esta última se ha denominado esclerosis cálcica de la túnica media de Monckeberg, la cual es mucho más prevalente en pacientes con enfermedad renal crónica en comparación con la población general. La diferencia además radica en que la calcificación intimal se asocia más inflamación y oclusión secundaria focal de vasos por formación de placas y se encuentra sobre todo en arterias coronarias, carótidas y la aorta, y la calcificación de la media tiene calcificaciones difusas de los vasos y se evidencia en las arterias femorales y tibiales<sup>1</sup>.

El síndrome de Malnutrición-inflamación-aterosclerosis/calcificación (MIAC) se define por la interacción entre las citoquinas proinflamatorias y los demás componentes en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5; estos componentes constituyen además un círculo vicioso que propaga el proceso aterosclerótico, y conduce a un aumento de mortalidad y morbilidad en pacientes con terapias de reemplazo renal. Este síndrome MIAC se asociado con calcificación vascular y valvular. Por último, el tejido adiposo pericárdico que representa el 20% del peso corporal total y cubre el 80% de la superficie cardíaca, cubriendo más profundamente los segmentos sobre las arterias coronarias. Al parecer se ha evidenciado una relación entre la enfermedad coronaria y dicho tejido adiposo evaluado mediante tomografía y ecocardiografía en sujetos sanos, el cual junto con el síndrome MIAC predisponen a enfermedad cardiovascular prematura y por ende aumento de la mortalidad cardiovascular<sup>1</sup>.

## **2.7. Desenlaces clínicos en pacientes con enfermedad renal crónica llevados a intervención coronaria percutánea**

### ***2.7.1. Mortalidad por todas las causas y mortalidad cardiovascular, eventos cardiovasculares mayores adversos y eventos cerebrovasculares***

Un estudio llevado a cabo por Parikh PB *et al.* demostró que pacientes con enfermedad renal crónica moderada (definida como tasa de filtración glomerular  $<60$  mL/min/1,73m<sup>2</sup>) y los dependientes de diálisis que eran llevados a intervención coronaria percutánea tenían aproximadamente una tasa tres veces mayor de mortalidad intrahospitalaria y prolongación de la hospitalización en comparación de aquellos con función renal preservada. Se identificó además que el sexo femenino y el infarto agudo del miocardio fueron los predictores de mortalidad más significativos en pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 que eran sometidos a intervención coronaria percutánea, mientras que en pacientes con función renal preservada y enfermedad renal crónica moderada fueron la falla cardíaca congestiva y la intervención coronaria percutánea emergente. El aumento en la mortalidad puede verse explicado por lo ya mencionado a nivel fisiopatológico, pues se ha visto que los pacientes con enfermedad renal crónica tienden a tener lesiones más complejas y calcificadas que aquellos con función renal conservada <sup>2</sup>.

Las complicaciones isquémicas y el sangrado constituyen un factor importante en dichos pacientes con enfermedad renal crónica que son llevados a estudios de estratificación coronaria invasiva; además, la mortalidad intrahospitalaria en aquellos con tasa de filtración glomerular  $< 60$  mL/min/1.73m<sup>2</sup> se ha descrito hasta del 6,6% en los que cursan con síndrome coronario agudo con elevación del ST, con Odds ratio desde 4.1 (IC95% 1.4-11.9; p=0.008) para valores entre 30-45 mL/min/1.73m<sup>2</sup>, hasta 8.1 (IC95% 2.4-27;

p=0.0006) para  $<30 \text{ mL/min/1.73m}^2$ <sup>17</sup>; y en el caso de síndrome coronario sin elevación del ST, OR de 2.0 (IC95% 1.6-2.5) para estadio 3 de enfermedad renal crónica y OR de 2.8 (IC95% 2.0-4.1)<sup>18</sup>.

### 2.7.2. *Sangrado*

Se han descrito mayores tasas de sangrado en pacientes que son llevados a arteriografía coronaria y tienen tasas de filtración glomerular inferiores a  $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ , como es el caso del estudio publicado por Jia S *et al.* en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del ST en el cual dicho desenlace ocurrió en el 3.8% de estos pacientes, comparado con el 1.5% de aquellos que tenían una tasa mayor a  $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ ; porcentaje que asciende hasta el 6% en aquellos pacientes con tasa inferior a  $30 \text{ mL/min/1.73m}^2$ <sup>17</sup>. Al comparar con aquellos pacientes sin elevación del ST, se describen OR de sangrado para el estadio 3 de enfermedad renal crónica de hasta 1.5 (IC95% 1.4-1.6) para el estadio 3, de 2.8 para el estadio 4 (IC95% 2.4-3.3) y de 1.8 (IC95% 1.5-2.2) para el estadio 5<sup>18</sup>. Por otro lado, Rubenstein *et al.* identificó que pacientes con creatinina sérica mayor a 2 mg/dL tenían mayores tasas de sangrado periprocedimiento y empeoramiento de la falla renal<sup>19</sup>.

Los múltiples estudios publicados cursan con heterogeneidad en las definiciones de sangrado y sangrado mayor, es por esto que a continuación se define de acuerdo con la *International Society of Thrombosis and Haemostasis* los siguientes criterios<sup>20</sup>:

- **Sangrado mayor**
  - Sangrado fatal o que lleve a la muerte.

- Sangrado sintomático en un área crítica u órgano, como intracraneal, intraespinal, intraocular, retroperitoneal, intraarticular o pericárdica, o intramuscular con síndrome compartimental.
- Sangrado que cause un descenso en el nivel de hemoglobina de 2g/dL o más, conllevando a la transfusión de dos o más unidades de glóbulos rojos o sangre total<sup>20</sup>.

No obstante, se han realizado múltiples estudios en los cuales se han propuesto definiciones diferentes sobretodo en el contexto de pacientes con síndrome coronario agudo, desde la escala de *Thrombolysis in Myocardial Infarction* (TIMI) hasta la *Global Use of Strategies to Open Occluded Coronary Arteries* (GUSTO). De esta manera, se han realizado estudios donde se comparan dichas escalas y así determinar su uso común en los pacientes que cursan con dicha patología, evidenciando que si bien ambas tienen utilidad en estos pacientes, el un modelo de predicción utilizado el riesgo de sangrado con GUSTO persistió mientras que con TIMI desapareció, dando a entender las limitaciones que pueden tener al ser comparadas<sup>21</sup>.

### **2.7.3. Reestenosis del stent**

Se ha descrito la falla renal como un predictor de desenlaces desfavorables en los procedimientos de cardiología intervencionista, entre estos la trombosis del stent, imposibilidad para liberar el stent y estenosis residuales mayores, esto en parte explicado por las altas prevalencias de disfunción endotelial, inflamación activación plaquetaria, estados protrombóticos, hiperhomocisteinemia e insulinoresistencia en pacientes con enfermedad crónica<sup>B</sup>. Un estudio prospectivo llevado a cabo en China por Yu *et al.* evidenció tasas a 1 año de trombosis de stent del 1.8% en pacientes considerados cursando

con enfermedad renal crónica, versus 0.6% en aquellos con función renal conservada con diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.014$ )<sup>22</sup>.

#### **2.7.4. Predictores de desenlaces desfavorables**

**2.7.4.1. Anemia.** Dentro de los estudios llevados a cabo para la validación de modelos de predicción de eventos trombóticos y sangrado como el CREDO-KYOTO *Thrombotic and Bleeding Risk Score* en pacientes llevados a intervenciones coronaria percutáneas, se detectó que la anemia definida como una hemoglobina  $< 11$  g/dL en los análisis univariados tuvo OR de 3.7 (IC95% 2.2-4.3) para dichos eventos con una significancia estadística ( $p<0.001$ ), y que al ser llevada a modelos multivariados dicha significancia persistió (OR 1.7 IC95% 1.2-2.5;  $p=0.003$ )<sup>23</sup>.

Si bien están descritos los mecanismos fisiopatológicos por lo cuales la enfermedad renal crónica puede conllevar al síndrome anémico, es de tener en cuenta que dicha condición aumenta la prevalencia de esta anormalidad y por ende ha de impactar en los desenlaces clínicos de los pacientes. Uno estudio realizado por Cilia L *et al.* sobre el impacto de la enfermedad renal crónica y la anemia en pacientes llevados a intervenciones coronaria percutáneas, evidenció Hazard Ratios (HR) de 2.8 (IC95% 2.4-3.2;  $p<0.001$ ) para mortalidad intrahospitalaria, de 1.59 (IC95% 1.4-1.7;  $p<0.001$ ) para rehospitalización y de 1.42 (IC95% 1.4-1.6;  $p<0.001$ ) para reintervención, dado a conocer el impacto de estas dos entidades pues al ser comparados en pacientes sin enfermedad renal crónica se notó un ascenso importante de estas medidas de riesgo<sup>24</sup>.

Por otro lado, otros estudios no han podido demostrar el impacto de la anemia en desenlaces clínicos en pacientes con enfermedad renal crónica llevados a intervenciones coronarias percutáneas, con es el caso del estudio publicado por Wañha W *et al.* en el cual a pesar de que cerca del 20% de los pacientes con enfermedad renal crónica cursaban con dicho hallazgo, en los análisis multivariados no hubo significancia estadística que permitiera determinarla como un factor predictor a tener en cuenta (HR 1.34 IC95% 0.7-2.4;  $p=0.334$ )<sup>25</sup>.

**2.7.4.2. Tasa de volumen de contraste y tasa de filtración glomerular.** Con base al principio del riesgo de nefropatía aguda por contraste el cual está directamente relacionado con el volumen de contraste infundido, con incidencias que van desde el 2% en pacientes con función renal preservada hasta 20-30% en aquellos con enfermedad renal crónica se han desarrollado de forma inicial herramientas diagnósticas con el fin de predecir desenlaces clínicos como dicha agudización de la nefropatía crónica y entre estas se encuentra la relación entre el volumen de contraste infundido en el procedimiento invasivo sobre la tasa de filtración glomerular calculada del paciente con el fin de determinar el riesgo de los eventos. Un estudio realizado por Zahler D *et al.* sobre dicha medida en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST demostró que para predecir lesión renal aguda se necesitaba un punto de corte de  $\geq 2.13$  con una sensibilidad del 70% y una especificidad del 60% (AUC 0.65 IC95% 0.56-0.74;  $p=0.002$ ). Y de la misma manera, en un modelo multivariado dicho punto de corte se asoció de manera independiente con lesión renal aguda con un OR 2.46 (IC95% 1.09-5.57;  $p=0.03$ )<sup>26</sup>.

No obstante, esta medición de la misma manera de ha evaluado como factor predictor de mortalidad en pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST, pero sin enfermedad renal crónica, evidenciando significancia estadística tanto para mortalidad intrahospitalaria como a seis meses en los análisis univariados y multivariados. Objetivamente, el punto de corte de 3.6 predijo mortalidad intrahospitalaria con una sensibilidad del 78% y especificidad del 82%<sup>27</sup>. De lo anterior se puede concluir que si bien es una herramienta que muestra valores prometedores en los pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del ST en predecir mortalidad y lesión renal aguda, no se ha evaluado su utilidad en el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST o en pacientes con enfermedad renal crónica.

### **2.8. Características ecocardiográficas en pacientes con enfermedad coronaria y deterioro de la función renal**

La hipertrofia ventricular izquierda afecta cerca del 70-90% de los pacientes en diálisis y se asocia con pronóstico desfavorable, dado que más de 2/3 de los pacientes en diálisis con hipertrofia ventricular izquierda mueren por falla cardíaca o muerte súbita. La disfunción sistólica ventricular izquierda se encuentra en el 15 al 18% de los pacientes urémicos y es un indicador de mal pronóstico en pacientes en diálisis o después del trasplante renal<sup>28</sup>.

La disfunción diastólica está presente en la mayoría de los pacientes que se encuentran en terapias de reemplazo renal, manifestada como elevación de las presiones de llenado. Esta última en un grado severo (II a III) identificada por ecocardiografía, se encontró en cerca del 25%. El crecimiento auricular izquierdo, estimado por el volumen atrial, también tiene un valor importante para estratificar el riesgo cardiovascular en pacientes en hemodiálisis,

pues este es un parámetro preciso para detectar disfunción diastólica avanzada y que se asociado a hipotensión intradiálisis<sup>28</sup>.

Por último, las calcificaciones valvulares en especial las de anillo mitral y la válvula aórtica son usualmente vistas en pacientes en diálisis crónica. La importancia de estas radica en su repercusión clínica y la potencial asociación con mayor riesgo de mortalidad y eventos cardiovasculares<sup>28</sup>.

## **2.9. Nefropatía aguda por contraste en pacientes llevados a arteriografía coronaria**

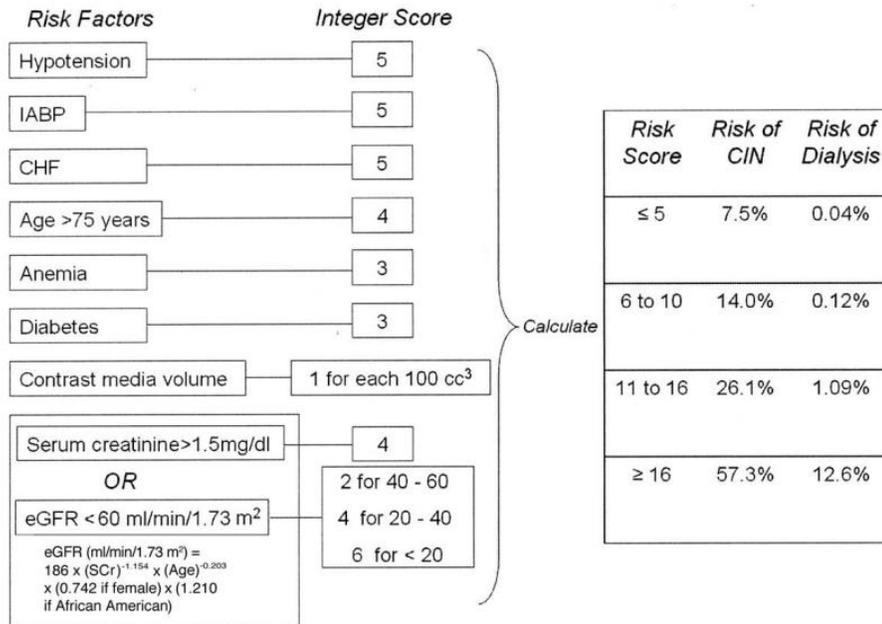
Se define a esta según la *Contrast Induced-Acute Kidney Injury Working Panel* como una elevación de la creatinina sérica  $\geq 0.3$  mg/dL o un incremento en la misma de  $\geq 1.5$  veces el valor basal dentro de los 3 a 5 días posteriores a la exposición al medio de contraste. La incidencia de esta es heterogénea de acuerdo al grupo poblacional estudiado, con una tendencia a su disminución con forme han transcurrido los años<sup>29,30</sup>. Es por sus implicaciones que el consenso de KDIGO para la lesión renal aguda recomienda la evaluación del riesgo de esta evaluando la existencia de disminución renal previa en todos los pacientes que han de ser llevados a procedimientos intravasculares que requieran administración de medios de contraste yodados<sup>30</sup>.

Fue entonces en el año 2004 donde Mehran R *et al.* desarrolló un modelo de predicción de esta entidad para pacientes que iban a ser llevados a procedimientos de intervención coronaria percutánea, demostrando que con una incidencia del 13-1% de a CI-AKI (de sus siglas en inglés), la tasa de dicha entidad era directamente proporcional al puntaje del *score* con un adecuado poder discriminativo en los cerca de 2786 pacientes evaluados<sup>31</sup>.

En nuestro medio contamos un estudio realizado como tesis de grado por Figueredo MG en el cual se evaluó en el año 2010 la nefropatía por contraste en pacientes con síndrome coronario agudo llevados a arteriografía coronaria, en esta el porcentaje fue del 13,5% de CI-AKI, con un promedio de depuración de creatinina en estos pacientes de 43,6 mL/min/1.73m<sup>2</sup><sup>32</sup>.

Figura 3.

*Score de Mehran R et al. para predicción del riesgo de nefropatía aguda por contraste*



Tomado de: 29.

### **3. Pregunta de investigación**

En pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal llevados a coronariografía que asisten al Instituto del Corazón de Bucaramanga, ¿cuáles son las características clínicas, ecocardiográficas y desenlaces intrahospitalarios?

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo general

Describir las características clínicas, ecocardiográficas y desenlaces intrahospitalarios de los pacientes con alteración de la función renal llevados a coronariografía por síndrome coronario agudo en el Instituto del Corazón de Bucaramanga, entre los años 2016 y 2020.

### 4.2. Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal que son llevados coronariografía.
- Medir en los pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal la incidencia de nefropatía aguda inducida por contraste posterior a la realización de la coronariografía.
- Determinar las características ecocardiográficas de los pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal que son llevados a arteriografía coronaria.
- Determinar la incidencia de desenlaces clínicos intrahospitalarios (mortalidad, sangrado mayor y eventos cerebrovasculares isquémicos agudos) y estancia hospitalaria en pacientes con alteración de la función renal y síndrome coronario agudo que son llevados a arteriografía coronaria.

## 5. Metodología

### 5.1. Tipo de estudio

Estudio observacional descriptivo de corte transversal, retrospectivo.

### 5.2. Tipo de muestreo

Muestreo por conveniencia.

### 5.3. Duración

Seis meses en recolección de datos y dos meses de análisis.

### 5.4. Población a estudio

Pacientes a quienes se les haya llevado a cabo estudios de coronariografía por síndrome coronario agudo y tuvieran alteración de la función renal.

### 5.5. Población blanco

Pacientes mayores de 18 años que fueron atendidos en el Instituto del Corazón de Bucaramanga y a quienes se les haya llevado a cabo estudios de coronariografía por síndrome coronario agudo y tuvieran alteración de la función renal.

### 5.6. Tamaño de la muestra

Teniendo en cuenta que en los criterios de inclusión se describe la presencia de criterios de insuficiencia renal aguda, se realizó un cálculo de tamaño de muestra para estudio de corte transversal según el estudio de El-Ahmadi A *et al.* donde la prevalencia de insuficiencia renal aguda en pacientes con infarto agudo del miocardio llevados a intervención coronaria percutánea fue del 19.1%<sup>33</sup>, obteniendo un tamaño de muestra de 194 pacientes. Por parte de los pacientes con enfermedad renal crónica, el estudio realizado por Hanna EB *et al.* evidenció una prevalencia del 25.4% de enfermedad renal crónica en los pacientes que

consultaron por infarto agudo del miocardio y fueron llevados a intervención coronaria percutánea<sup>18</sup>, se realizó un cálculo de tamaño de muestra para estudio de corte transversal obteniendo un total de 114 pacientes. Por lo anterior, se decide tomar como tamaño de muestra 194 pacientes con el fin de incluir a los pacientes de ambos grupos en el estudio.

Figura 4.

*Cálculo de tamaño de muestra en pacientes con enfermedad renal crónica y síndrome coronario agudo*

<b>Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico</b>			
Nivel de significación de dos lados(1-alpha)			95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)			80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto			1
Porcentaje de No Expuestos positivos			5
Porcentaje de Expuestos positivos			25
Odds Ratio:			6.5
Razón de riesgo/prevalencia			5.1
Diferencia riesgo/prevalencia			20
	<b>Kelsey</b>	<b>Fleiss</b>	<b>Fleiss con CC</b>
Tamaño de la muestra - Expuestos	49	48	57
Tamaño de la muestra- No expuestos	49	48	57
Tamaño total de la muestra	98	96	114
<b>Referencias</b>			
Kelsey y otros, Métodos en Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15			
Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19			
CC= corrección de continuidad			
Los resultados se redondean por el entero más cercano			
Imprima desde el menú del navegador o seleccione copiar y pegar a otros programas.			
Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSCohort			
Imprimir desde el navegador con ctrl-P			
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa			

Realizado el 05/11/2020. Tomado de: <https://www.openepi.com/SampleSize/SSCohort.htm>

Figura 5

*Cálculo de tamaño de muestra en pacientes con insuficiencia renal aguda y síndrome coronario agudo*

<b>Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico</b>			
Nivel de significación de dos lados(1-alpha)			95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)			80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto			1
Porcentaje de No Expuestos positivos			5
Porcentaje de Expuestos positivos			19
Odds Ratio:			4.5
Razón de riesgo/prevalencia			3.8
Diferencia riesgo/prevalencia			14
	<b>Kelsey</b>	<b>Fleiss</b>	<b>Fleiss con CC</b>
Tamaño de la muestra - Expuestos	84	83	97
Tamaño de la muestra- No expuestos	84	83	97
Tamaño total de la muestra	168	166	194
<b>Referencias</b>			
Kelsey y otros, Métodos en Epidemiología Observacional 2da Edición, Tabla 12-15			
Fleiss, Métodos Estadísticos para Relaciones y Proporciones, fórmulas 3.18&, 3.19			
CC= corrección de continuidad			
Los resultados se redondean por el entero más cercano			
Imprima desde el menú del navegador o seleccione copiar y pegar a otros programas.			
Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSCohort			
Imprimir desde el navegador con ctrl-P			
o seleccione el texto a copiar y pegar en otro programa			

Realizado el 27/09/2022. Tomado de: <https://www.openepi.com/SampleSize/SSCohort.htm>

### 5.7. Selección de los pacientes

Luego del aval por los comités de ética de la Universidad Industrial de Santander y el Instituto del Corazón de Bucaramanga, se solicitó de manera formal a la unidad de estadística del Instituto del Corazón de Bucaramanga la base de datos de arteriografías coronarias llevadas a cabo por síndrome coronario agudo, entre 2016 y 2020, cuyos pacientes contaban con informe del procedimiento, historia clínica intrahospitalaria y niveles séricos de creatinina tomados previo al procedimiento.

### **5.8. Criterios de inclusión**

Pacientes mayores de 18 años que contaron con estudios de arteriografía coronaria realizada de forma intrahospitalaria por síndrome coronario agudo, y con diagnóstico documentado en la historia clínica de lesión renal aguda o con depuración estimada de creatinina menor a  $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$  por ecuación de CKD-EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*), atendidos en el Instituto del Corazón de Bucaramanga entre 2016 y 2020.

### **5.9. Criterios de exclusión**

Pacientes con historia de trasplante renal o de otro órgano, en manejo inmunosupresor, pacientes con infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), pacientes con historia de tumores malignos, pacientes con antecedente de nefropatías hereditarias o malformaciones de la vía urinaria, pacientes en estado de embarazo o en lactancia, pacientes con criterios de urgencia dialítica al ingreso al procedimiento, pacientes con diátesis hemorrágica por enfermedad hematológica primaria o secundaria. Además, aquellos que durante su estancia hospitalaria hayan sido remitidos a otras instituciones que impida el seguimiento clínico serán excluidos del estudio. Teniendo en cuenta el estado epidemiológico de pandemia por SARS-CoV-2 para el 2020, se excluyeron los pacientes con infección probable o confirmada por dicho agente.

## **6. Operacionalización de las variables**

La operacionalización de las variables con su respectivo nombre, tipo de variable, definición y unidades de medida se describen en el apéndice A.

## **7. Recolección de datos**

Se captaron los pacientes a quienes se les realizó arteriografía coronaria por síndrome coronario agudo en los años 2016 al 2020, mediante la revisión de base de datos institucional de procedimientos de cardiología intervencionista previa filtración por edad y carácter intrahospitalario. Una vez captado el paciente, se procedió a extraer la información de las variables de interés tanto de su historia clínica hospitalaria, ambulatoria disponible y valoración médica periprocedimiento, filtrando aquellos que contaban con creatinina sérica documentada en la historia clínica, tenían una tasa de filtración glomerular menor a  $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$  o se habían considerado con diagnóstico de insuficiencia renal aguda, con el fin de ser ingresados al estudio.

### **7.1. Formato de recolección de datos**

La recolección de la información de interés se realizó en un documento de Microsoft Office Excel, con cada una de las variables de interés y cada paciente se identificó con un número consecutivo seguido de su documento de identidad con el fin de optimizar la búsqueda individual de cada uno de los mismos.

## **8. Metodología estadística**

Se utilizó Microsoft Excel para la tabulación inicial de los datos, posteriormente se registraron en STATA 13.1. Inicialmente se realizó un análisis descriptivo de las variables

categorías o numéricas, con cálculos de medidas de dispersión y de tendencia central. Además, se exploró un análisis bivariado entre variables categóricas y continuas, teniendo en cuenta un valor de  $p < 0,05$  como significancia estadística.

### **9. Debilidades y sesgos del estudio**

Al ser un estudio de carácter retrospectivo tipo corte transversal se aceptó la posibilidad de sesgos de selección, asimismo a sesgos de información en relación con los errores de medición esperables que tienen que ver con el observador, los sistemas de medición y los sujetos del estudio. Sin embargo, dichos sesgos se intentaron limitar al realizar una revisión exhaustiva de las historias clínicas.

### **10. Consideraciones éticas**

El presente estudio se diseñó siguiendo la reglamentación ética vigente para la realización de investigaciones biomédicas en seres humanos, como lo estipulan la Declaración de Helsinki, el Reporte Belmont y las Pautas Éticas Internacionales preparadas por el Concejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). Dado que el estudio no representó procedimientos invasivos, según la resolución 008430 de 1933 del Ministerio de Salud de Colombia, se consideró como un estudio sin riesgo dado su carácter retrospectivo y a que no se realizan intervenciones o modificaciones en las variables del estudio. Además, se diseñó teniendo en cuenta el decreto 2378 de 2008 del Ministerio de

Protección social mediante el cual se adoptan las buenas prácticas clínicas para la investigación en seres humanos.

Por otro lado, el diseño se encuentra en concordancia con los principios éticos básicos de beneficencia con el fin de proteger a los participantes de todo tipo de daños, teniendo en cuenta el respeto a las personas respetando su autonomía, en el minimizar el daño y acrecentar al máximo los beneficios. Basado además en la no maleficencia, la justicia con el fin de garantizar que los participantes reciban los beneficios y no se les imponga responsabilidades de forma indebida, y el respeto.

El proyecto generará beneficios indirectos a mediano-largo plazo para la comunidad en lo correspondiente a la generación de conocimiento académico que permita la futura elaboración de propuestas de trabajo en aras de diseñar estrategias de prevención de desenlaces fatales en esta población que se somete a procedimientos invasivos. Al ser un estudio de carácter retrospectivo no se describen impactos negativos o riesgos directos o indirectos en los participantes. De la misma manera, no se describen riesgos directos o indirectos para el equipo investigativo dado el diseño metodológico del estudio.

Dado que el presente proyecto se realizó en el marco del convenio docencia-servicio con el Instituto del Corazón de Bucaramanga, en relación con el convenio vigente, se garantizó previo a su inicio, que la Universidad Industrial de Santander realizara la respectiva aprobación del protocolo y se comunicara de forma escrita a la institución la propuesta. Posterior a lo anterior, se dispuso ante la dirección médica del Instituto del Corazón de Bucaramanga dicho protocolo para su aprobación y poder dar inicio al proyecto. De la

misma manera, el acceso a las historias clínicas estuvo regido a custodia del investigador principal bajo los lineamientos del Instituto del Corazón de Bucaramanga.

## **11. Tratamiento de datos personales**

Se conservó la confidencialidad de los participantes mediante la codificación de los datos, y solo los resultados correspondientes al objetivo del estudio fueron publicados en artículos y congresos de índole académico, acatando los lineamientos de la Ley estatutaria 1581 de 2012, el decreto 1377 de 2013 y la resolución de rectoría N° 1227 de agosto 22 de 2013, sobre el tratamiento de datos personales. A la información obtenida se le realizó su debida custodia dentro del Departamento de Medicina Interna, al cual pertenece el grupo de investigación GERMINA. La investigación se llevó con la aprobación por parte de los Comités de Ética en Investigación de la Universidad Industrial de Santander (CEINCI) y del Instituto del Corazón de Bucaramanga.

## **12. Resultados esperados y potenciales beneficiarios**

### **12.1. Relacionados con la generación del conocimiento**

Por medio de este estudio se buscó generar información sobre las características y los desenlaces clínicos intrahospitalarios en pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal que son llevados a intervención coronaria percutánea en el Instituto del Corazón de Bucaramanga. No existen hasta el momento estudios en nuestro

medio que describan y analicen el comportamiento de estas entidades en conjunto, lo cual generó la necesidad de abordar esta población. Se logró conocer el comportamiento de esta población, con el fin de determinar a futuro estrategias conjuntas para disminuir la incidencia de estas complicaciones y estudiar con mayor detalle a estos pacientes.

### **12.2. Conducentes al fortalecimiento y capacidad científica**

Por medio del presente estudio se enlistarán las bases para futuros proyectos de investigación en mirar de determinar el impacto de intervenciones que puedan modificar los desenlaces clínicos intrahospitalarios en esta población de pacientes en nuestro medio. De la misma manera, se fija el precedente para futuros seguimientos de pacientes con el fin de determinar a largo plazo las tendencias de dichos desenlaces.

### **12.3. Dirigidos a la apropiación social del conocimiento**

Se realizaron presentaciones de los hallazgos encontrados en encuentros académicos, donde se resaltó la necesidad de construir estrategias que permitan ilustrar a la comunidad de usuarios y comunidad general el impacto que tiene la enfermedad coronaria y la alteración de la función renal a la hora de determinar el riesgo de complicaciones en intervenciones coronarias percutáneas, esto con el fin de incentivar a la adherencia a los estilos de vida saludable y manejos farmacológicos de estas patologías crónicas.

### **12.4. Dirigidos al impacto económico**

El conocer el perfil de riesgo clínico de este tipo de pacientes les permite a las instituciones administradoras de planes de beneficios implementar estrategias encaminadas a la prevención de la enfermedad y promoción de la salud que impacten en disminución de la

progresión de la enfermedad renal crónica y prevención de la insuficiencia renal aguda, y con esto disminuir los costos que acarrearán las hospitalizaciones por dichas complicaciones.

### **13. Impacto del estudio**

Por medio del presente estudio se buscó proporcionar la evidencia científica necesaria con el fin de conocer los riesgos a los cuales se ven sometidos los pacientes con alteración de la función renal y enfermedad coronaria, en aras de implementar estrategias en futuros estudios con el fin de disminuir la aparición de dichas entidades o prever su aparición con mayor anticipación.

### **14. Resultados**

#### **14.1. Descripción de la población**

Se realizó la revisión de la base de datos de arteriografías coronarias realizadas en el Instituto del Corazón de Bucaramanga entre el 1 de enero de 2016 y el 31 de diciembre de 2020, con un total de 4327 procedimientos realizados. De estos, se excluyeron 1580 por ser cateterismos indicados por entidades diferentes al síndrome coronario agudo o realizados de forma ambulatoria, quedando un total de 2747 procedimientos indicados por síndrome coronario agudo de forma intrahospitalaria. Posterior a excluir pacientes sin criterios de disfunción renal y demás criterios de exclusión (2222), quedaron 525 pacientes que consultaron por síndrome coronario agudo y fueron llevados a arteriografía coronaria entre

2016 y 2020, calculando una prevalencia de alteración de la función renal en esta población del 19,1%. El tamaño de muestra calculado se completó con la tabulación de los años 2019 y 2020, siendo incluidos 210 pacientes en el estudio.

Del total de 210 pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal que fueron llevados a arteriografía coronaria, el 65,7% eran hombres (n=138) con una mediana de edad de 73 años [Rango intercuartílico (RIQ) 65-79 años]. Con respecto a su ocupación, el 57,1% (n=120) declaró ser cesante y no se obtuvo información de este dato en el 38,5% (n=81). De su régimen de aseguramiento, el 59% (n=124) eran del régimen subsidiado, el 36,6% (n=77) del régimen contributivo, y solo el 4,2% (n=9) del régimen especial. En relación con su estado civil, el 64,2% (n=135) no declaró dicha información en la historia clínica y un 33,8% (n=71) eran casados (Ver Tabla 3).

Tabla 3.

*Características sociodemográficas de los pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal llevados a arteriografía coronaria*

<b>Variables</b>	<b>n=210 pacientes</b>
<b>Género % (n)</b>	
Hombres	65,7% (138)
Mujeres	34,2% (72)
<b>Edad</b>	73 años (RIQ 65-79 años)
<b>Ocupación % (n)</b>	
Empleado	3,3% (7)
Independiente	1% (2)
Cesante	57,1% (120)
Sin información	38,5% (81)
<b>Régimen de aseguramiento % (n)</b>	
Subsidiado	36,6% (77)
Contributivo	59% (124)
Especial	4,2% (9)
<b>Estado civil % (n)</b>	
Casado	33,8% (71)
Viudo	1,9% (4)
Sin información	64,2% (135)

En los antecedentes médicos de riesgo cardiovascular de los pacientes se evidenció hipertensión arterial sistémica en el 83,3% (n=175), diabetes mellitus tipo 2 en el 44,2% (n=93), tabaquismo en un 16,1% (n=34), enfermedad cerebrovascular isquémica en un 4,7% (n=10) y enfermedad coronaria en el 40,9% (n=86); en esta última, el 68,6% (n=59/86) tenían antecedente de revascularización percutánea, el 19,7% (n=17/86) antecedente de revascularización quirúrgica, el 8,1% (n=7/86) ambas terapias, y el 19,7% (n=17/86) habían sido considerados candidatos a manejo médico de su enfermedad coronaria. La enfermedad renal crónica se describió como antecedente en el 21,4% (n=45/210), de los cuales el 28,8% (n=13/45) eran usuarios de terapias de reemplazo renal. Otros antecedentes médicos explorados fueron incluidos en la Tabla 4. A su vez se indagaron los antecedentes farmacológicos antitrombóticos de los pacientes, encontrando

que el 35,7% (n=75) tomaban ácido acetilsalicílico en monoterapia, el 10,4% (n=22) tomaban un inhibidor del receptor P2Y12 plaquetario y un 9,5% (n=20) tenían terapia antiplaquetaria dual (Ver Tabla 4).

Tabla 4.

*Características clínicas de los pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal llevados a arteriografía coronaria*

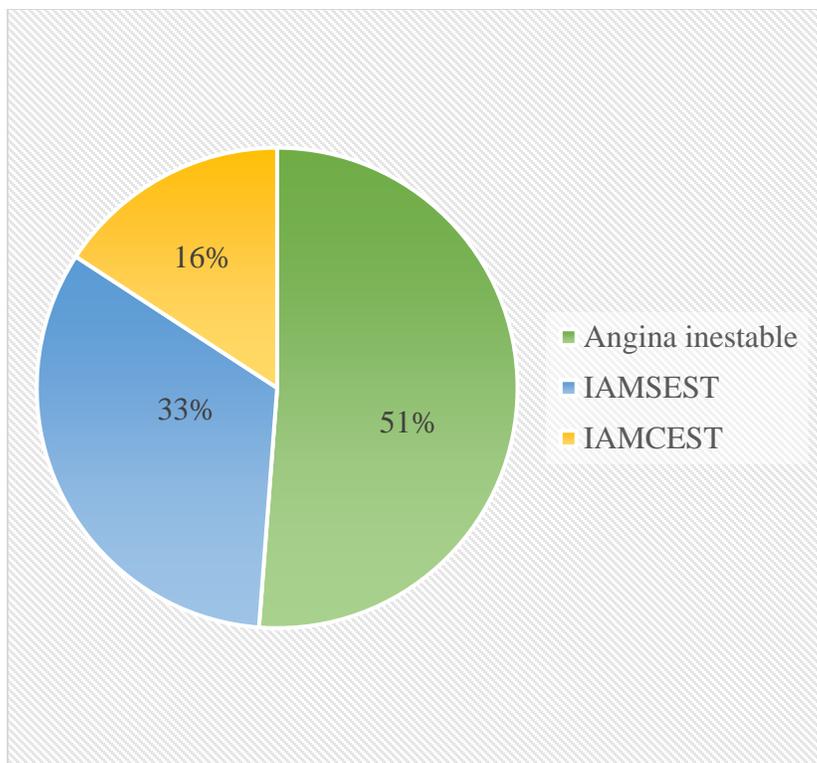
<b>Variables</b>	<b>n=210 pacientes</b>
<b>Antecedentes médicos</b>	<b>% (n)</b>
Hipertensión arterial	83,3% (175)
Enfermedad coronaria	40,9% (86)
Revascularización percutánea	68,6% (59/86)
Revascularización quirúrgica	19,7% (17/86)
Ambas terapias	8,1% (7/86)
Manejo médico	19,7% (17/86)
Tabaquismo	16,1% (34)
Diabetes mellitus tipo 2	44,2% (93)
Enfermedad cerebrovascular isquémica	4,7% (10)
Dislipidemia	19,5% (41)
Enfermedad renal crónica	21,4% (45)
Terapia de reemplazo renal	28,8% (13/45)
Insuficiencia cardiaca	14,2% (30)
Enfermedad arterial oclusiva crónica	4,7% (10)
Fibrilación auricular	8,1% (17)
Cáncer	8,5% (18)
Dispositivos de estimulación cardiaca	2,3% (5)
<b>Antecedentes farmacológicos antitrombóticos</b>	<b>% (n)</b>
Ácido acetilsalicílico	35,7% (75)
Inhibidor del P2Y12	10,4% (22)
Anticoagulante oral directo	4,2% (9)
Antagonista vitamina K	1,4% (3)
Terapia antiplaquetaria dual	9,5% (20)
Terapia antiplaquetaria dual + anticoagulación (triple)	0,4% (1)

Con respecto al examen físico de ingreso, se documentó una mediana de peso de 73 Kg (RIQ 64-81 Kg) y una mediana de índice de masa corporal de 26,2 Kg/m<sup>2</sup> (RIQ 24,3-28,7 Kg/m<sup>2</sup>). La tensión arterial sistólica tuvo una media de 161 mmHg [Desviación estándar (DE)  $\pm$  35,1 mmHg], y la tensión arterial diastólica una mediana de 78 mmHg (RIQ 69-88 mmHg). De las variables paraclínicas se destaca una mediana del valor de creatinina sérica al ingreso de 1,44 mg/dL (RIQ 1,28-1,68 mg/dL) y una mediana de hemoglobina sérica de 13,2 gr/dL (RIQ 11,7-14,7 gr/dL); el 86,1% (n=181) de los pacientes contaron con valor de creatinina sérica al egreso, el cual tuvo una mediana de 1,3 mg/dL (RIQ 1,1-1,6 mg/dL). No se clasificaron los pacientes entre insuficiencia renal aguda o enfermedad renal crónica, dada la ausencia de criterios completos específicos que permitieran clasificarlos entre estas dos entidades.

Con respecto al síndrome coronario agudo, el 51% (n=107) debutaron con angina inestable, el 33% (n=69) cumplió criterios de Infarto Agudo del Miocardio sin Elevación del ST (IAMSEST) y el 16% (n=33) cumplió criterios de Infarto Agudo del Miocardio con Elevación del ST (IAMCEST) (Ver Figura 6). El 86,1% (n=181) tuvo una clasificación de Killip y Kimball clase I, el 6,6% clase II (n=14), el 1,4% (n=3) clase III y el 5,7% (n=12) clase IV.

Figura 6.

*Proporción de la clasificación del síndrome coronario agudo en pacientes con disfunción renal*



Describiendo el segundo objetivo específico, el 90% (n=189/210) de los pacientes tuvieron documentación angiográfica de enfermedad coronaria; quedando un 10% (n=21/210) en quienes no se documentó enfermedad coronaria epicárdica. De los primeros, el 85,1% (n=161/189) tuvo compromiso de la arteria descendente anterior, el 70,3% (n=133/189) compromiso de la arteria coronaria derecha y el 52,9% (n=100/189) compromiso de la arteria circunfleja; para el compromiso de los otros vasos secundarios ver Figura 7. La enfermedad coronaria multivaso se evidenció en el 43,9% (n=83/189) de los casos. La vía de acceso a la arteriografía coronaria fue radial en el 75,7% (n=159/210) y femoral en el 24,2% (n=51/210). La estrategia de revascularización del procedimiento índice fue percutánea en el 65,6% (n=124/189), quirúrgica en el 7,9% (n=15/189), y el 38,6% (n=73/189) se trataron con manejo médico según criterio del médico tratante.

## ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

En el 96,6% (n=203/210) de los pacientes incluidos se realizó ecocardiograma transtorácico, en los cuales la mediana de fracción de eyección del ventrículo izquierdo fue de 55% (RIQ 43-60%), se evidenció hipertrofia ventricular izquierda en el 33% (n=67/203), disfunción diastólica en el 3,9% (n=8/203), dilatación de cavidades derechas en el 12,3% (n=25/203) y una mediana de presión sistólica de la arteria pulmonar de 30 mmHg (RIQ 28-32 mmHg). En el 49,7% (n=101/203) se evidenciaron trastornos de la contractibilidad segmentaria (Ver Tabla 5).

Figura 7.

*Distribución del compromiso arterial coronario en pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal*

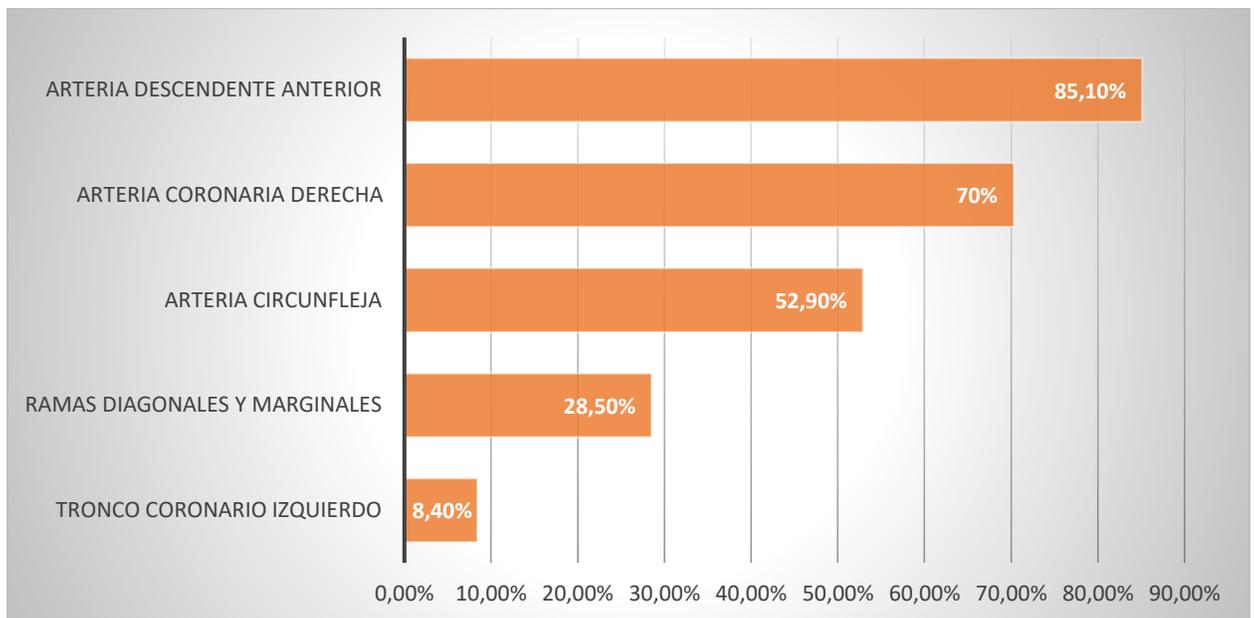


Tabla 5.

*Características ecocardiográficas de los pacientes con síndrome coronario agudo y disfunción renal llevados a arteriografía coronaria*

<b>Variables</b>	<b>n=210 pacientes</b>
Realización de ecocardiograma % (n)	96,6%% (203)
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo	55% (RIQ 43-60%)
Hipertrofia ventricular izquierda % (n)	33% (67)
Disfunción diastólica % (n)	3,9% (8)
Dilatación de cavidades derechas % (n)	12,3% (25)
Presión sistólica de la arteria pulmonar	30 mmHg (28-32 mmHg)
Área de la aurícula izquierda	18 cm <sup>2</sup> (16-25 cm <sup>2</sup> )
Trastorno contractibilidad segmentaria % (n)	49,7% (101)

La nefropatía aguda inducida por contraste se evidenció en el 10,4% (n=22/210), con una incidencia de 10 casos por cada 100 pacientes con alteración de la función renal llevados a arteriografía coronaria por síndrome coronario agudo. Se calculó la escala de Mehran de riesgo de esta última en el total de la muestra, evidenciando un riesgo de nefropatía por contraste del 7,5% en el 35,2% (n=74/210), riesgo del 14% en el 41,9% (n=88/210), riesgo del 26,1% en el 17,1% (n=36/210), y riesgo del 57,3% únicamente en el 5,7% (n=12/210). Se llevó a cabo nefroprotección con cristaloides previo al cateterismo en el 72,8% (n=153/210) y se infundió una mediana de 80 mL (RIQ 50-100 mL) de contraste endovenoso en el procedimiento índice. El 2,3% (n=5/210) de los pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal llevados a arteriografía coronaria requirieron inicio de terapia de reemplazo renal con modalidad de hemodiálisis; sin embargo, al describir únicamente a los pacientes que desarrollaron nefropatía inducida por contraste (n=22), el requerimiento de hemodiálisis fue del 22,7% (5/22).

Con respecto a los desenlaces clínicos, en los pacientes con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal la mortalidad intrahospitalaria por todas las causas fue del 5,7% (n=12/210) y la mortalidad intrahospitalaria de causa cardiovascular fue del 4,7% (n=10/210). La prevalencia de ataque cerebrovascular isquémico durante la estancia hospitalaria en esta misma población fue del 0,48% (n=1/210). La prevalencia de sangrado mayor fue del 1,9% (n=4/210) y de sangrado en el sitio de punción arterial fue del 0,48% (n=1/210). Por último, la mediana de estancia hospitalaria fue de 3 días (RIQ 2-5 días) en los pacientes con síndrome coronario y disfunción renal que fueron llevados a arteriografía coronaria.

### **14.2. Descripción bivariada**

Se evidenció una mayor proporción de antecedente de enfermedad renal crónica en los pacientes con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 (p=0,04). A su vez, también se evidenció una mayor proporción de antecedente de enfermedad coronaria en los pacientes que cursaron con angina inestable (48,1%) comparado con los de infarto agudo del miocardio sin elevación del ST (36,2%) y los de infarto agudo del miocardio con elevación del ST (27,2%) (p=0,064). Con respecto al compromiso angiográfico, la afectación de la arteria descendente anterior fue más frecuente en aquellos con infarto agudo del miocardio con y sin elevación del ST (87,8% y 96,9%, respectivamente), comparado con aquellos que cursaron con angina inestable (66,6%) (p=0,002).

Con respecto a los desenlaces intrahospitalarios, la nefropatía aguda inducida por contraste se evidenció en el 20% de aquellos pacientes con antecedente de enfermedad renal crónica (p=0,019). Al comparar la escala de riesgo de Mehran de nefropatía por contraste con el desenlace *per se*, se evidenció que en aquellos con riesgo del 7,5% esta se presentó en el

5,4%, en los de riesgo del 14% se presentó en el 10,2%, en los de riesgo del 26,1% se presentó en el 13,8%, y en los de riesgo del 57,3% esta se presentó en un 33,3% ( $p=0,027$ ). Por otro lado, en los pacientes que cursaron con infarto agudo del miocardio con elevación del ST, el 24,2% presentó nefropatía aguda por contraste, comparado con los de infarto agudo del miocardio sin elevación del ST donde fue del 11,5%, y en angina inestable del 5,5% ( $p=0,008$ ). Por último, la mortalidad intrahospitalaria en aquellos que cursaron con la nefropatía por contraste fue del 22,7% ( $p=0,000$ ).

### 15. Discusión

De los pacientes que consultaron por síndrome coronario agudo al servicio de urgencias en el Instituto del Corazón de Bucaramanga en el período estudiado y fueron llevados a arteriografía coronaria, el 19% presentaron alteración de la función renal. En la literatura disponible hasta el momento, se han publicado estudios como el de Hanna EB *et al.* el cual examinó información de la base de datos del registro ACTION (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network) con cerca de 40074 pacientes, donde se describe que hasta el 30,1% de los pacientes con infarto agudo del miocardio sin elevación del ST llevados a arteriografía coronaria tenían alteración de la función renal<sup>18</sup>. Para el caso del infarto agudo del miocardio con elevación del ST, el estudio de Jia S *et al.* llevado a cabo en China con base en la registro *China Acute Myocardial Infarction*, la prevalencia de alteración de la función renal fue tan solo del 10,9%<sup>17</sup>. En el ámbito local, el estudio de Chavarriaga JC *et al.* llevado a cabo en la ciudad de Medellín, Colombia, evidenció el antecedente de insuficiencia renal en los pacientes que consultaron por síndrome coronario

agudo en el 9%<sup>5</sup>. La variación en la prevalencia de esta entidad puede estar en relación con la variación en la definición de la disfunción renal, pues en la mayoría de los estudios se utiliza como criterio de inclusión la tasa de filtración glomerular estimada por fórmula matemática sin tener en cuenta si existen o no criterios de insuficiencia renal aguda al ingreso o marcadores de enfermedad renal crónica en el debut. Es por lo anterior que en el presente estudio se tomaron en cuenta tanto aquellos pacientes con criterio de enfermedad renal crónica por depuración estimada de creatinina y los que contaban con criterios de insuficiencia renal aguda por historia clínica al ingreso, esto con el fin de unificar la población con disfunción renal y poder realizar una caracterización general de comportamiento del síndrome coronario agudo en este subgrupo. Y de igual manera, en el presente estudio no se realizó una clasificación entre estas dos entidades, pues no se contaban con criterios específicos completos para poder afirmar con certeza si se trataba de una entidad o la otra, o era una superposición de ambas.

Con respecto a las características sociodemográficas, la mediana de edad encontrada en el estudio fue 73 años, dato que es muy cercano a lo publicado en la literatura consultada donde se reportan edades promedio entre 70 y 76 años para el estudio de Latif F *et al.* en pacientes con síndrome coronario agudo con y sin elevación del ST<sup>34</sup>, y al compararlo con aquellos estudios que discriminan por tipo de evento coronario también oscila en este rango de edades<sup>17,18</sup>. En la muestra estudiada, el sexo masculino predominó con un 65,7% de los casos, porcentaje que contrasta con estudios como el de Latif F *et al.* donde no discriminaron por tipo de síndrome coronario y el porcentaje del sexo masculino estuvo entre 44% y el 49%<sup>34</sup>. Los estudios encontrados en la revisión de la literatura no

describieron las características sociodemográficas como ocupación, régimen de aseguramiento y estado civil que nos permitan realizar una comparación, y, además, se destaca que el registro revisado en el presente estudio no contaba en gran proporción con información directa de estos ítems lo que limita a su vez poder concluir con certeza estas características en la población.

De los antecedentes médicos de la población estudiada, se destacan los más prevalentes como la hipertensión arterial sistémica (83,3%), la diabetes mellitus tipo 2 (44,2%) y la enfermedad coronaria (40,9%), además de la historia de enfermedad renal crónica en el 21,4%. Al realizar la comparación con los estudios de Latif F *et al.*<sup>34</sup> y Hanna EB *et al.*<sup>18</sup>, las prevalencias de hipertensión arterial sistémica y enfermedad coronaria fueron similares en el presente estudio; más no así para la diabetes mellitus tipo 2 en la que el porcentaje del nuestro estudio fue superior. Para el caso particular del infarto agudo del miocardio con elevación del ST, el porcentaje de pacientes reportado en la literatura con antecedente de diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial sistémica fue inferior (23,5% y 66%, respectivamente)<sup>17</sup> comparado con el reportado en el estudio actual (36% y 81%, respectivamente). Con respecto a los antecedentes farmacológicos, se realizó una descripción del tratamiento antitrombótico con el que venía el paciente al momento del ingreso, destacándose que el 35,7% de los pacientes tenían indicado ácido acetilsalicílico en monoterapia y el 10,4% un inhibidor del P2Y12 indicados como prevención secundaria; los estudios consultados describieron dicha terapia pero en el ámbito intrahospitalario, sin diferencias significativas en su uso al compararse con pacientes sin alteración de la función renal<sup>17</sup>. Su correlación con los eventos de sangrado mayor o sangrado del sitio de punción

no mostraron diferencias significativas en el estudio actual, en potencial relación a su bajo porcentaje de uso al ingreso, limitado por la no descripción de la terapia administrada de forma intrahospitalaria.

En el debut del síndrome coronario agudo se destacó la angina inestable como el subtipo más frecuente en los pacientes con alteración de la función renal en el presente estudio (51%), dato que es consistente con publicaciones como la de Latif F *et al.* donde dicha entidad representó entre el 47% y el 59% en esta misma población según el grado de disfunción renal por depuración de creatinina<sup>34</sup>; comportamiento similar para el infarto agudo del miocardio sin elevación del ST describiéndose en la literatura entre el 31% al 39% según el grado de disfunción renal<sup>34</sup>, contrastado con el presente estudio con un 33%. Con respecto a la escala de Killip-Kimball, en los estudios revisados para esta disertación no se evidenció la descripción de esta, lo cual es un aporte a la literatura al describir el grado de insuficiencia cardíaca secundaria al evento coronario en estos pacientes con disfunción renal. Por último en este ítem clínico, destacamos la medición de los niveles de hemoglobina sérica cuya mediana tuvo un valor en rango similar a lo reportado en los estudios realizados tanto en eventos coronarios en general<sup>34</sup> como en aquellos sin elevación del ST<sup>18</sup> y con elevación del ST<sup>17</sup>. Con respecto a la creatinina sérica, el valor al ingreso estuvo por debajo del promedio de los estudios descritos como el de Jia S *et al.*<sup>17</sup>, destacando además su medición al egreso en el 86% de los pacientes en nuestro estudio, variable que no se midió en los diferentes estudios revisados y podría representar una objetivización del impacto de las intervenciones realizadas durante su estancia hospitalaria.

En relación con los hallazgos ecocardiográficos de los pacientes con síndrome coronario y alteración de la función renal, en el estudio actual la fracción de eyección del ventrículo izquierdo tuvo una mediana en rango preservado (55%), en concordancia con estudios como el de Jia S *et al.* donde esta tuvo un promedio del 52%<sup>17</sup>. En contraste con esto, se ha descrito en la literatura algunos predictores de disminución de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo posterior a infarto agudo del miocardio con elevación del ST entre los cuales se encuentran la fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida al ingreso, los niveles de enzimas cardíacas elevados y la creatinina sérica al ingreso  $\geq 1,4$  mg/dL, esta última como una característica descrita en la población del estudio realizado; no obstante, es posible que dicha disminución no haya sido percibida en el estudio realizado dado que es un hallazgo descrito en el seguimiento entre los 30 días a 1 año subsecuentes al evento índice<sup>35</sup>. Por último, los demás hallazgos ecocardiográficos descritos aportan información estructural de esta población, y de la cual destacamos la menor prevalencia de disfunción ventricular derecha medida por técnicas semicuantitativas en el 12,3% y que ha sido descrita hasta en el 34% de los pacientes en con enfermedad renal crónica avanzada<sup>36</sup>. Se destaca con gran importancia la gran proporción de trastornos de la contractibilidad segmentarios en la ecocardiografía transtorácica en reposo (49,7%), pues es una variable poco descrita en la literatura revisada hasta el momento y que puede contribuir a aumentar la probabilidad pre-test de enfermedad coronaria en esta población.

La distribución del compromiso arterial coronario en el estudio realizado tuvo la misma distribución en orden de frecuencia al descrito en la literatura<sup>34</sup>, siendo el principal vaso comprometido la arteria descendente anterior, seguido de la arteria coronaria derecha y

posteriormente de la arteria circunfleja. Para el caso particular de la descendente anterior, en un análisis bivariado del presente estudio se documentó que su compromiso fue más frecuente en aquellos con infarto agudo del miocardio con y sin elevación del ST comparado con la angina inestable (87,8% y 86,9%; comparado con 66,6%, respectivamente), información que la posiciona como el principal vaso afectado en aquellos con criterios de infarto del miocardio. Con respecto a la vía de acceso de la arteriografía, de igual forma que en la literatura reportada<sup>17</sup> la vía radial fue la utilizada en mayor frecuencia. La enfermedad coronaria multivazo tuvo una prevalencia (43,9%) muy cercana a la reportada en estudios como el de Hanna EB *et al.* en el cual osciló entre el 35% y el 42% según el grado de disfunción renal<sup>18</sup>, y de igual forma al reportado en el de Jia S *et al.* en el cual llegó a ser hasta del 46%<sup>17</sup>. Por último, destacamos del presente estudio la descripción del tratamiento de revascularización instaurado, teniendo en cuenta que en los estudios disponibles fueron excluidos aquellos pacientes que habían sido llevados a revascularización quirúrgica (7,9% en el presente estudio) o candidatos a manejo médico (38,6% en el presente estudio), a resaltar este último pues representa una medida indirecta de la complejidad anatómica coronaria obstructiva de esta población que puede imposibilitar la revascularización en algunos casos.

Para el caso particular de la nefropatía aguda inducida por contraste, existe literatura local descrita por Figueredo MG para el año 2010 en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, donde se describió una proporción de dicho desenlace en pacientes llevados a arteriografía coronaria del 13,5%, y llama la atención que en aquellos que contaban con nefropatía previa, dicha incidencia ascendió hasta el 20%, comparado con el 10,4% en los que no la

tenían<sup>32</sup>. Dichos hallazgos coinciden a los reportados en pacientes que cursaron únicamente con infarto agudo del miocardio con elevación del ST<sup>37</sup> tal cual se evidenció en el estudio de Jain T *et al.*; y lo que podemos concluir es que la diferencia evidenciada en la literatura internacional con el estudio local de Figueredo MG<sup>32</sup> radica en el criterio diagnóstico diferencial de la época de nefropatía aguda inducida por contraste y que la población que incluyó este último autor abarcó procedimientos ambulatorios que fueron excluidos del presente estudio; no se encontraron estudios similares al nuestro que evaluaran la nefropatía inducida por contraste e incluyeran a pacientes con infarto agudo del miocardio sin elevación del ST y angina inestable, con el fin de comparar los resultados y determinar las similitudes con la población estudiada. Por otro lado, cuando se analiza de forma bivariada la presentación de nefropatía aguda inducida por contraste en el presente estudio, se destaca que esta en pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del ST sí es similar a la descrita por Jain T *et al.*<sup>37</sup>.

La mediana de uso de volumen de contraste en el presente estudio fue inferior (80 mL) al compararlo con estudios como el de Jain T *et al.* (209 mL)<sup>37</sup>, lo cual podría a su vez explicar la menor incidencia de nefropatía aguda por contraste en la población estudiada. Adicionalmente, se realizó una descripción del riesgo por escala de Mehran de nefropatía aguda por contraste en los pacientes del estudio, y al correlacionarlo de forma bivariada con la incidencia de nefropatía por contraste esta fue significativa ( $p=0,027$ ), sin coincidir los porcentajes de cada categoría con la incidencia reportada en el presente estudio, comparación que se aleja de los objetivos del presente estudio. Por último, el requerimiento de inicio de hemodiálisis intrahospitalaria en el estudio presentado fue del 2,3%, y al

seleccionar a la población que cursó con nefropatía aguda por contraste este asciende al 18,1%, porcentaje que es muy superior al descrito en la literatura (11,2%)<sup>37</sup>.

Con respecto a los desenlaces clínicos de los pacientes con alteración de la función renal llevados a arteriografía coronaria por síndrome coronario agudo, se documentó una incidencia de mortalidad intrahospitalaria por todas las causas del 5,7%, dato que se encuentra muy por encima de la reportada en estudios como el de Latif F *et al.* donde se describió que oscilaba entre el 0,2% al 0,9% según el grado de disfunción renal<sup>34</sup>. No obstante, el valor obtenido en el presente estudio es similar al descrito en pacientes con infarto agudo del miocardio con elevación del ST del estudio de Jia S *et al.* donde dicha incidencia fue del 6,6%<sup>17</sup>. Además, al realizar un análisis bivariado con los tipos de síndrome coronario agudo, es posible evidenciar en el presente estudio que la mortalidad intrahospitalaria fue mayor en el grupo de infarto agudo del miocardio con elevación del ST (24,2%), comparado con 2,9% y 1,8% en infarto agudo del miocardio sin elevación del ST y angina inestable, respectivamente; lo cual soporta el concepto de que, en el subgrupo de IAMCEST, la probabilidad de mortalidad intrahospitalaria es mayor cuando hay alteración de la función renal. Todo lo contrario al comportamiento descrito en la literatura, para el caso de sangrado mayor y de sangrado en sitio de punción arterial, estos tuvieron una presentación muy por debajo de la reportada en la literatura<sup>17,18,34</sup>, lo cual puede reflejar por un lado las buenas prácticas técnicas llevadas a cabo para evitar dicha complicación, o un tamaño de muestra con un poder inadecuado para poder analizar dicho desenlace secundario. Por último, la estancia hospitalaria tuvo una mediana similar a la reportada en la literatura (3 días, comparado con 2 días<sup>34</sup>), la cual podría explicarse por la necesidad de

seguimiento intrahospitalario postprocedimiento de la función renal con el fin de descartar agudización asociada en esta población.

Las limitaciones del presente estudio están en relación con los sesgos inherentes al diseño metodológico, en las que se destaca el sesgo de selección en el momento de la recolección de la muestra dado el carácter transversal y retrospectivo del estudio. Además, se identifican sesgos de información pues en la revisión de las historias clínicas se encontró falta de información que pudo no haber permitido una adecuada caracterización de algunas variables clínicas como las sociodemográficas. Por otro lado, el sesgo de confusión relacionado con el muestreo no aleatorio del estudio pudo favorecer a la aparición de variables confusoras que interfirieran con el análisis de los resultados y que han de tenerse en cuenta al momento de la interpretación de los mismos.

Destacamos como debilidades del estudio la ausencia de marcadores de cronicidad adicionales en la enfermedad renal crónica, y que hizo necesario tomar como criterio el juicio clínico al ingreso sumado a la depuración estimada de creatinina por fórmula matemática, que a su vez tiene sus limitaciones específicas. Del mismo modo la necesidad de tomar como criterio de designación de insuficiencia renal aguda los datos descritos por el médico al ingreso, al no poder corroborar los criterios puntuales descritos por la literatura. Como fortalezas del estudio resaltamos que es el primero en la región que evalúa puntualmente una población con síndrome coronario agudo y alteración de la función renal con el fin de describir sus características clínicas, arteriográficas y ecocardiográficas, lo cual permite evidenciar cuántos pacientes consultan de forma conjunta con alteraciones de la función renal con el fin de optimizar los procesos de atención de estas patologías.

## 16. Conclusiones

- Los pacientes que cursan con síndrome coronario agudo, alteración de la función renal y son llevados a arteriografía coronaria, tienen como principales antecedentes médicos la hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad coronaria. A su vez, debutaron en mayor frecuencia con angina inestable.
- Los pacientes que cursan con síndrome coronario agudo, alteración de la función renal y son llevados a arteriografía coronaria, tienen una mediana de fracción de eyección del ventrículo izquierdo preservada, y el 50% tienen trastornos de la contractibilidad segmentaria en reposo.
- Los pacientes que cursan con síndrome coronario agudo, alteración de la función renal y son llevados a arteriografía coronaria, tienen una incidencia de nefropatía aguda inducida por contraste de 10 casos por cada 100 pacientes.
- La mortalidad intrahospitalaria de los pacientes que cursan con síndrome coronario agudo, alteración de la función renal y son llevados a arteriografía coronaria, fue del 5,7%. Con muy baja proporción, tuvieron desenlaces como ataque cerebrovascular isquémico, sangrado mayor o sangrado del sitio de punción arterial.

## 17. Recomendaciones

- Se debe prestar especial atención a los pacientes con síndrome coronario agudo en quienes se detecta alteración de la función renal, pues cursan en su mayor proporción con biomarcadores cardiacos negativos lo cual impacta en su probabilidad pre-test de

enfermedad coronaria, y llevarlos a estratificación coronaria invasiva asegura el diagnóstico de enfermedad coronaria en la mayoría de los casos con el debido balance de los riesgos inherentes a la misma.

- La prevalencia de enfermedad coronaria multivaso fue elevada en este grupo poblacional pero similar a la literatura, surge la necesidad de realizar estudios en esta población específica con el fin de determinar desenlaces clínicos diferenciales según las estrategias de revascularización coronaria.
- Los factores de riesgo cardiovascular tradicionales permanecen en gran proporción en los pacientes con alteración de la función renal, se deben fortalecer las medidas de prevención secundaria con el fin de mitigar el riesgo cardiovascular de esta población.
- Se establece un precedente para futuros estudios prospectivos, en los cuales se pueda determinar marcadores de enfermedad renal crónica específicos con el fin de perfilar con mayor precisión esta población y generar conclusiones más robustas específicas. A su vez, se invita a dirigir la mirada a aquellos con pacientes estadios avanzados de la enfermedad, con el fin de determinar el impacto de estos estudios contrastados en la progresión de su nefropatía crónica. Y a su vez, a realizar comparaciones con aquellos pacientes sin alteración de la función renal con el fin de concluir con mayor robustez las diferencias clínicas en estos grupos poblacionales.

### Referencias bibliográficas

1. Afsar B, Turkmen K, Covic A, Kanbay M. An Update on Coronary Artery Disease and Chronic Kidney Disease. *International Journal of Nephrology*. 2014;2014:767424.
2. Parikh PB, Jeremias A, Naidu SS, Brenner SJ, Lima F, Shlofmitz RA, et al. Impact of Severity of Renal Dysfunction on Determinants of In-Hospital Mortality Among Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2012;80(3):352-7.
3. Weisbord SD, Palevsky PM, Kaufman JS, Wu H, Androsenko M, Ferguson RE, et al. Contrast-Associated Acute Kidney Injury and Serious Adverse Outcomes Following Angiography. *J Am Coll Cardiol*. 2020;75(11):1311-20.
4. Estadísticas vitales años 2017 y 2019 [Internet]. Colombia: Departamento administrativo nacional de estadística; 2020 [Citado el 05 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/nacimientos-y-defunciones/118-demograficas/estadisticas-vitales/2877-defunciones-no-fetales>.
5. Chavarriaga JC, Beltrán J, Senior JM, Fernández A, Rodríguez A, Toro JM. Características epidemiológicas, clínicas, tratamiento y pronóstico de los pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo en unidad especializada. *Acta Médica Colombiana*. 2014;39(1):21-8.
6. Schargrodsky H, Hernández-Hernández R, Champagne RM, Silva H, Vinuesa R, Silva LC, et al. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. *Am J Med*. 2008;121(1):58-65.

7. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004;364(9438):937-52.
8. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *European Heart Journal*. 2019;40:237–269.
9. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2018;39:119–177.
10. Collet Jean-Philippe, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. 2020;00:1-79.
11. Eknoyan G, Lameire N, Eckardt Kai-Uwe, Kasiske BL, Wheeler DC, Abboud OI, et al. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*. 2013;3(1):136-150.
12. Fondo Colombiano Enfermedades de Alto Costo. Boletín epidemiológico Enfermedad renal Crónica 2013 (Versión en línea). Consultado el: 05/11/2020. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/site/investigaciones/>

13. Boletín epidemiológico Enfermedad renal Crónica 2014 (Internet). Colombia: Fondo Colombiano Enfermedades de Alto Costo; 2014. [Citado el 05 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/site/investigaciones/>
14. Kellum JA, Romagnani P, Ashuntantang G, Ronco C, Zarbock A, Anders HJ. Acute kidney injury. *Nat Rev Dis Primers*. 2021;7(1):52.
15. Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I, et al. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2013;8(9):1482-93.
16. Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, MacLeod AM, Barsoum RS, Mehta RL, et al. KDIGO Clinical Practice Guideline Acute Kidney Injury. *Kidney International Supplements*. 2012;2(Suppl 1):8-12.
17. Jia S, Zhao Y, Yang J, Zhao X, Xu H, Gao R, et al. Impact of baseline estimated glomerular filtration rate on inhospital outcomes of patients with ST-elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention: A China acute myocardial infarction registry study. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2019;93(1 Suppl):793-9.
18. Hanna EB, Chen AY, Roe MT, Wiviott SD, Fox CS, Saucedo JF. Characteristics and in-hospital outcomes of Patients With Non-ST-Segment Elevation Myocardial Infarction and Chronic Kidney Disease Undergoing Percutaneous Coronary Intervention. *JACC Cardiovasc Interv*. 2011;4(9):1002-8.
19. Rubenstein MH, Sheynberg BV, Harrell LC, Schunkert H, Bazari H, Palacios IF. Effectiveness of and adverse events after percutaneous coronary intervention in patients with mild versus severe renal failure. *Am J Cardiol*. 2001;87(7):856-60.

20. Schulman S, Kearon C, et al. Definition of major bleeding in clinical investigations of antihemostatic medicinal products in non-surgical patients. *J Thromb Haemost.* 2005;3(4):692-4.
21. Rao SV, O'Grady K, Pieper KS, Granger CB, Newby LK, Mahaffey KW, et al. A Comparison of the Clinical Impact of Bleeding Measured by Two Different Classifications Among Patients With Acute Coronary Syndromes. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47(4):809-16.
22. Miao Y, Yu-Jie Z, Zhi-Jian W, Dong-Mei S, Yu-Yang L, Ying-Xin Z, et al. Chronic kidney disease and the risk of stent thrombosis after percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2012;80(3):361-7.
23. Natsuaki M, Morimoto T, Yamaji K, Watanabe H, Yoshikawa Y, Shiomi H, et al. Prediction of Thrombotic and Bleeding Events After Percutaneous Coronary Intervention: CREDO-Kyoto Thrombotic and Bleeding Risk Scores. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(11):e008708.
24. Cilia L, Sharbaugh M, Marroquin OC, Toma C, Smith C, Thoma F, et al. Impact of chronic kidney disease and anemia on outcomes after percutaneous coronary revascularization. *Am J Cardiol.* 2019;124(6):851-6.
25. Wańha W, Kawecki D, Roleder T, Pluta A, Marcinkiewicz K, Morawiec B, et al. Long-Term Percutaneous Coronary Intervention Outcomes of Patients with Chronic Kidney Disease in the Era of Second-Generation Drug-Eluting Stents. *Cardiorenal Med.* 2017;7(2):85-95.
26. Zahler D, Rozenfeld Keren-Lee, Merdler I, Peri Y, Shacham Y. Contrast Volume to Glomerular Filtration Ratio and Acute Kidney Injury among ST-Segment Elevation

- Myocardial Infarction Patients Treated with Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Cardiorenal Med.* 2020;10(2):108-115.
27. Çiçek G, Bozbay M , Açıkgöz SK, Altay S, Uğur M, Köroğlu B, et al. The ratio of contrast volume to glomerular filtration rate predicts in-hospital and six-month mortality in patients undergoing primary angioplasty for ST-elevation myocardial infarction. *Cardiol J.* 2015;22(1):101-7.
28. Bucharles SG, Varela AM, Barberato SH, Pecoits-Filho R. Assessment and management of cardiovascular disease in patients with chronic kidney disease. *J Bras Nefrol.* 2010;32(1):118-25.
29. Morcos M, Kucharik M, Bansal P, Al Taii H, Manam R, Casale J, et al. Contrast-Induced Acute Kidney Injury: Review and Practical Update. *Clin Med Insights Cardiol.* 2019;13:1-9.
30. Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdmann EA, Goldstein SL, et al. Chapter 4.2: Assessment of the population at risk for CI-AKI. In: *KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. Kidney International Supplements.* 2012;2(2):69-88.
31. Mehran R, Aymong ED, Nikolsky E, Lasic Z, Iakovou I, Mintz GS, et al. A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: Development and initial validation. *J Am Coll Cardiol.* 2004;44(7):1393-9.
32. Figueredo MG. Características clínicas de la nefropatía aguda por medio de contraste en pacientes con evento coronario agudo sometidos a arteriografía coronaria en la fundación cardiovascular de Colombia durante el primer semestre de 2010 [Tesis de Especialización]. Bucaramanga, Santander: Universidad Industrial de Santander; 2012.

33. El-Ahmadi A, Abassi MS, Andersson HB, Engstrøm T, Clemmensen P, Helqvist S, et al. Acute kidney injury – A frequent and serious complication after primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *PLoS One*. 2019;14(12):e0226625.
34. Latif F, Kleiman NS, Cohen DJ, Pencina MJ, Yen CH, Cutlip DE, et al. In-Hospital and 1-Year Outcomes Among Percutaneous Coronary Intervention Patients With Chronic Kidney Disease in the Era of Drug-Eluting Stents: a report from the EVENT (Evaluation of Drug Eluting Stents and Ischemic Events) registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009;2(1):37-45.
35. Kim DH, Park CB, Jin ES, Hwang HJ, Sohn IS, Cho JM, et al. Predictors of decreased left ventricular function subsequent to follow-up echocardiography after percutaneous coronary intervention following acute ST-elevation myocardial infarction. *Exp Ther Med*. 2018;15(5):4089-96.
36. Hickson LJ, Negrotto SM, Onuigbo M, Scott CG, Rule AD, Norby SM, et al. Echocardiography Criteria for Structural Heart Disease in Patients with End-Stage Renal Disease Initiating Hemodialysis. *J Am Coll Cardiol*. 2016;67(10):1173-82.
37. Jain T, Shah S, Shah J, Jacobsen G, Khandelwal A. Contrast-Induced Nephropathy in STEMI Patients With and Without Chronic Kidney Disease. *Crit Pathw Cardiol*. 2018;17(1):25-31.

## Apéndices

### Apéndice A.

#### *Descripción y operacionalización de las variables*

Nombre de la variable	Tipo de variable	Definición de la variable	Operacionalización de la variable
<b>Variables sociodemográficas</b>			
<b>Edad</b>	Cuantitativa discreta	Número de años desde el nacimiento	Unidad medida: años
<b>Sexo</b>	Cualitativa dicotómica	Sexo según características fenotípicas	Hombre (1), Mujer (0)
<b>Estado civil</b>	Cualitativa nominal	Estado civil según historia clínica	Soltero (1), casado (2), unión libre (3), viudo (4).
<b>Ocupación</b>	Cualitativa nominal	Ocupación actual del paciente	Empleado (1), independiente (2), desempleado (3), cesante (4)
<b>Régimen afiliación al SGSSS</b>	Cualitativa dicotómica	Tipo de afiliación documentado en historia clínica o base datos	Subsidiado (1), contributivo (2), especial (3).

### ADRES

#### **Variables clínicas**

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Antecedente de tabaquismo</b>	Cualitativa dicotómica	Consumo de cigarrillo en historia clínica	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de Diabetes mellitus</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de diabetes mellitus tipo 2 o consumo de antidiabéticos, HbA1c $\geq 6,5\%$ o glicemia en ayunas $\geq 126$ mg/dL o al azar $\geq 200$ mg/dL.	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de Hipertensión arterial</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de hipertensión arterial o consumo de antihipertensivos.	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de enfermedad cerebrovascular</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de eventos isquémicos cerebrales o secuelas neurológicas.	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de dislipidemia</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de hipercolesterolemia o hipergliceridemia o manejo con estatinas o fibratos o Inhibidores del PCSK9.	Sí (1), No (0)

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Antecedente de infarto agudo del miocardio</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de hospitalización previa compatible.	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de enfermedad arterial coronaria</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de cateterismo con EAC	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de terapia de reemplazo renal</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de realización de hemodiálisis o diálisis peritoneal	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de insuficiencia cardiaca</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de insuficiencia cardiaca con FEVI reducida, intermedia y preservada	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de arritmias</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de arritmias supraventriculares o ventriculares	Sí (1), No (0)
<b>Antecedente de dispositivo de estimulación cardiaca</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de portador de marcapasos, cardiodesfibrilador o cardioresincronizador	Sí (1), No (0)
<b>Tratamiento farmacológico</b>			

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Uso de ácido acetilsalicílico previo</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de consumo del medicamento	Sí (1), No (0)
<b>Uso de ácido clopidogrel previo</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de consumo del medicamento	Sí (1), No (0)
<b>Uso de anticoagulante directo previo</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de consumo del medicamento	Sí (1), No (0)
<b>Uso de antagonista de vitamina K previo</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de consumo del medicamento	Sí (1), No (0)
<b>Terapia antitrombótica doble previa</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de consumo del medicamento	Sí (1), No (0)
<b>Terapia antitrombótica triple previa</b>	Cualitativa dicotómica	Historia de consumo del medicamento	Sí (1), No (0)
<b>Variables paraclínicas</b>			
<b>Creatinina sérica</b>	Cuantitativa continua	Valor registrado en historia clínica previa al procedimiento	mg/dL

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Hemoglobina</b>	Cuantitativa continua	Valor registrado en historia clínica previa al procedimiento	g/dL
<b>Creatinina sérica al egreso</b>	Cualitativa dicotómica	Contar con creatinina sérica 48 horas previas al egreso	Sí (1), No (0)
<b>Valor de creatinina sérica al egreso</b>	Cuantitativa continua	Valor registrado en historia clínica previa al egreso	mg/dL
<b>Variables antropométricas, examen físico y síndrome coronario</b>			
<b>Índice de masa corporal</b>	Cuantitativa continua	Peso/talla <sup>2</sup>	Kilogramo/metro <sup>2</sup>
<b>Cifra tensional sistólica durante procedimiento</b>	Cuantitativa continua	Valor de tensión arterial sistólica durante el procedimiento	mmHg
<b>Cifra tensional diastólica durante procedimiento</b>	Cuantitativa continua	Valor de tensión arterial diastólica durante el procedimiento	mmHg
<b>Tipo de síndrome coronario agudo</b>	Cualitativa nominal	Clasificación de su síndrome coronario agudo al ingreso	IAMCEST (1), IAMSEST (2), angina inestable (3), angina estable (4).

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Clasificación de Killip Kimball</b>	Cualitativa nominal	Clasificación de insuficiencia cardiaca en síndrome coronario agudo de Killip-Kimball	I (1), II (2), III (3), IV (4).
--	------------------------	---	---------------------------------

**Variables de cálculo**

<b>Tasa de filtración glomerular por CKD-EPI.</b>	Cuantitativa continua	Fórmula estandarizada	mL/min/1,73m <sup>2</sup>
---	--------------------------	-----------------------	---------------------------

<b>Score de Mehran para nefropatía por contraste</b>	Cuantitativa discreta	Fórmula estandarizada	Puntos totales.
--	--------------------------	-----------------------	-----------------

**Variables clínicas del procedimiento invasivo**

<b>Compromiso en coronariografía</b>	Cualitativa dicotómica	Vasos comprometidos con obstrucción aterosclerótica en informe de coronariografía	Sí (1), No (0)
--------------------------------------	---------------------------	---	----------------

<b>Compromiso de la arteria coronaria derecha</b>	Cualitativa dicotómica	Obstrucción aterosclerótica en la arteria coronaria derecha	Sí (1), No (0)
---	---------------------------	---	----------------

<b>Compromiso de la arteria circunfleja</b>	Cualitativa dicotómica	Obstrucción aterosclerótica en la arteria circunfleja	Sí (1), No (0)
---	---------------------------	---	----------------

## ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Compromiso de la arteria descendente anterior</b>	Cualitativa dicotómica	Obstrucción aterosclerótica en la arteria descendente anterior	Sí (1), No (0)
<b>Compromiso del tronco coronario izquierdo</b>	Cualitativa dicotómica	Obstrucción aterosclerótica en el tronco coronario izquierdo	Sí (1), No (0)
<b>Compromiso de vasos secundarios</b>	Cualitativa dicotómica	Obstrucción aterosclerótica de ramo intermedio, diagonales y marginales	Sí (1), No (0)
<b>Enfermedad coronaria multivaso</b>	Cualitativa dicotómica	Obstrucción de 3 vasos coronarios o 2 con compromiso del tronco	Sí (1), No (0)
<b>Angioplastia percutánea</b>	Cualitativa dicotómica	Realización de angioplastia stent o con balón	Sí (1), No (0)
<b>Revascularización quirúrgica</b>	Cualitativa dicotómica	Realización de revascularización miocárdica quirúrgica	Sí (1), No (0)

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Manejo médico</b>		Ausencia de intervención, candidato a manejo farmacológico	Sí (1), No (0)
<b>Vía de accesos de coronariografía</b>	Cualitativa dicotómica	Sitio de punción arterial para acceso de catéter	Radial (1), femoral (2)
<b>Volumen de contraste infundido en procedimiento</b>	Cuantitativa continua	Cantidad en volumen de contraste yodado en informa de procedimiento	mL
<b>Uso de nefroprotección con cristaloides endovenosos</b>	Cualitativa dicotómica	Descripción de uso de SSN o LR como nefroprotección periprocedimiento	Sí (1), No (0)
<b>Variables de desenlaces clínicos intrahospitalarios</b>			
<b>Sangrado en sitio de punción arterial</b>	Cualitativa dicotómica	Documentación de sangrado por sitio de punción arterial	Sí (1), No (0)
<b>Sangrado mayor</b>	Cualitativa dicotómica	Definición de la ISTH de sangrado mayor.	Sí (1), No (0)
<b>Mortalidad intrahospitalaria por todas las causas</b>	Cualitativa dicotómica	Muerte durante estancia hospitalaria	Sí (1), No (0)

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Mortalidad cardiovascular</b>	Cualitativa dicotómica	Muerte durante estancia hospitalaria por infarto o falla cardiaca o arritmia maligna	Sí (1), No (0)
<b>Estancia hospitalaria</b>	Cuantitativa discreta	Días de estancia hospitalaria	Días
<b>Evento cerebrovascular agudo</b>	Cualitativa dicotómica	Presencia de déficit neurológico agudo persistente por más de 24 horas	Sí (1), No (0)
<b>Nefropatía aguda por contraste</b>	Cualitativa dicotómica	Elevación de creatinina consistente con PCI-AKI	Sí (1), No (0)
<b>Requerimiento agudo de terapia de reemplazo renal</b>	Cualitativa dicotómica	Realización de hemodiálisis durante estancia	Sí (1), No (0)
<b>Variables ecocardiográficas</b>			
<b>Fracción de eyección ventrículo izquierdo</b>	Cuantitativa discreta	Porcentaje de volumen eyectado del volumen de fin diástole	Porcentaje (%)
<b>Hipertrofia ventricular izquierda</b>	Cualitativa dicotómica	Informa de presencia de hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo	Sí (1), No (0)

ALTERACIÓN FUNCIÓN RENAL Y SÍNDROME CORONARIO AGUDO

<b>Disfunción diastólica</b>	Cualitativa dicotómica	Informe de disfunción diastólica	Sí (1), No (0)
<b>Dilatación del ventrículo derecho</b>	Cualitativa dicotómica	Informe de dilatación del ventrículo derecho	Sí (1), No (0)
<b>Presión sistólica de la arteria pulmonar</b>	Cuantitativa discreta	Valor de presión sistólica de la arteria pulmonar	mmHg
<b>Área de la aurícula izquierda</b>	Cuantitativa discreta	Área de la aurícula izquierda	Cm <sup>2</sup>
<b>Trastorno de la contractibilidad segmentaria</b>	Cualitativa dicotómica	2 o más segmentos con hipoquinesia o aquinesia	Sí (1), No (0)
<b>Prueba de inducción de isquemia positiva previa</b>	Cualitativa dicotómica	Ecocardiograma estrés farmacológico/ejercicio o perfusión miocárdica positiva	Sí (1), No (0)

Fuente: autores.