



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

TESIS DE POSGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA**

TÍTULO:  
**UTILIDAD DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA DE CORONARIAS EN PACIENTES CON DOLOR  
TORÁCICO AGUDO Y VALORES DE TROPONINA SÉRICA LÍMITROFES Ó LIGERAMENTE  
ELEVADOS**

PRESENTA:  
DRA. CAMELIA CRUZ RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE ENSEÑANZA  
DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS  
DR. MOISÉS JIMÉNEZ SANTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, JULIO 2020



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

TESIS

UTILIDAD DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA DE CORONARIAS EN PACIENTES CON DOLOR TORÁCICO AGUDO Y VALORES DE TROPONINA SÉRICA LÍMITROFES Ó LIGERAMENTE ELEVADOS




---

Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

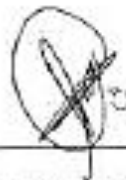


---

Dr. Moisés Jiménez Santos

Director de Tesis

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



---

Dra. Camelia Cruz Rodríguez

Residente de Tercer Año de Cardiología

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



## ÍNDICE

<b>I.</b>	Introducción.....	4
<b>II.</b>	Marco teórico.....	5
<b>III.</b>	Planteamiento de Problema.....	10
<b>IV.</b>	Justificación.....	11
<b>V.</b>	Objetivos.....	12
<b>VI.</b>	Hipótesis.....	13
<b>VII.</b>	Material y Métodos.....	14
	1) Diseño de investigación.....	14
	2) Población y muestra.....	14
	3) Criterios de inclusión.....	14
	4) Criterios exclusión.....	14
	5) Criterios de eliminación.....	14
	6) Métodos.....	15
	7) Variables.....	16
	8) Análisis estadístico.....	21
<b>VIII.</b>	Resultados.....	22
<b>IX.</b>	Discusión.....	29
<b>X.</b>	Conclusiones.....	34
<b>XI.</b>	Referencias.....	35

## **I. Introducción**

El dolor torácico agudo es una de las principales causas de visita al departamento de urgencias. Los síndromes coronarios agudos son una de las principales causas de dolor torácico agudo, en los síndromes coronarios agudos la troponina de alta sensibilidad permite un diagnóstico precoz de daño miocárdico y así detectar pacientes en etapas tempranas de un síndrome coronario agudo. Sin embargo, existe el desafío diagnóstico y terapéutico en pacientes con dolor torácico agudo y troponina de alta sensibilidad medible en ausencia de datos definitivos de síndrome coronario agudo; en este contexto la angiotomografía de arterias coronarias puede ser un método efectivo para descartar enfermedad coronaria con elevaciones menores o limítrofes de troponina de alta sensibilidad.

## II. Marco Teórico

El dolor torácico representa la segunda causa más común por la que los pacientes acuden a urgencias en Estados Unidos, representando 8 millones de visitas; 10-20% de pacientes son diagnosticados con Síndrome Coronario Agudo (SCA), solo un tercio con infarto agudo al miocardio. Los SCA engloban desde angina inestable hasta IAM, son ocasionados por ruptura o erosión de la placa aterosclerótica y con el trombo de plaquetas condicionan disminución del flujo coronario y ocurre isquemia miocárdica; recientes estudios sistemáticos indican que la historia y el examen físico no son útiles en pacientes sintomáticos con dolor torácico agudo. Swap y Nagurney condujeron una revisión sistemática de características de dolor precordial de estudios observacionales y encontraron que ciertas características incrementaban o disminuían el riesgo de SCA.

Los factores de riesgo tradicionales como hipertensión, diabetes, hiperlipidemia y tabaquismo son utilizados para predecir enfermedad arterial coronaria y son incluidos en scores; recientes estudios han encontrado que el 12% de los pacientes no tenían factores de riesgo cardiovasculares.

Las guías recomiendan la realización de un ECG dentro de los primeros 10 minutos de la llegada del paciente a urgencias y es la prueba diagnóstica inicial más importante, un ECG normal no excluye un síndrome coronario agudo y ocurre en el 6% de los pacientes, y es más común en oclusiones de la circunfleja y coronaria derecha. En los biomarcadores se recomienda la toma de Troponina T o I, esencial para el diagnóstico de IAM, se refiere como incremento en percentil 99 sobre el valor de referencia, la alta sensibilidad es definida por el consenso como la que puede detectar más del 50% de personas sanas, es necesario enfatizar que no todos los incrementos de troponina representan IAM. Las guías recomiendan medir la troponina de 3 a 6 hrs después del inicio de los síntomas y 6 hrs adicionales, dada la habilidad de la troponina de alta sensibilidad para detectar pequeñas cantidades de cardiomiocitos dañados dentro de un periodo corto desde el inicio de los síntomas. En 2015 la ESC recomendó determinar troponina a las 0 y a las 3 hrs y a las 0 y 1 hrs con el uso de algoritmos validados, si el paciente acude de forma temprana con dolor precordial deberá ser obtenida otra muestra a las 3 hrs. En el protocolo de 3 hrs el IAM es descartado si los niveles de troponina se encuentran en rango normal a la presentación y 3 hrs después, en pacientes con más de 6 hrs de inicio del dolor una muestra es suficiente. Existen predictores clínicos que con los biomarcadores permiten la estratificación de pacientes y estimar la probabilidad pretest, los más utilizados TIMI, HEART, PURSUIT, GRACE.

Grandes estudios y metanálisis han encontrado que la exactitud diagnóstica de la angiotomografía de coronarias (ATC) es comparable con el de la angiografía invasiva con sensibilidad para detectar estenosis en 84% y especificidad de 93 a 96%. Budoff y cols compararon el diagnóstico con ATC contra la angiografía coronaria invasiva en 230 pacientes y encontraron sensibilidad del 95%, especificidad del 83%, VPP 65% y VPN del 99% para detectar más del 50% de estenosis. Miller y

cols compararon la ATC contra la angiografía coronaria invasiva, la sensibilidad y especificidad se tradujo en un alto valor predictivo negativo para pacientes con riesgo bajo a intermedio en urgencias. Meijboom y cols evaluaron la utilidad diagnóstica en pacientes con bajo, intermedio y alto riesgo pre prueba para enfermedad coronaria, en el grupo de bajo riesgo pre prueba una ATC negativa se presentó en el 75% de los pacientes, el valor predictivo negativo de ATC para excluir enfermedad coronaria significativa en éstos pacientes fue excelente reduciendo la probabilidad post test a 0 y concluyeron que estos pacientes no necesitaron más pruebas diagnósticas, la ATC tuvo limitación clínica en la evaluación del grupo con alta probabilidad pretest.

La literatura muestra que la ATC negativa (definida como máxima estenosis menor del 50% en todos los vasos es útil para predecir a los 30 días libres de eventos cardiovasculares, revascularización y muerte.

Las indicaciones para ATC en pacientes con dolor torácico agudo son: ECG negativo o indeterminado para isquemia miocárdica, riesgo pretest bajo a intermedio para SCA por scores de estratificación (TIMI 0-2 bajo riesgo, 3-4 riesgo intermedio HEART), uno o más determinaciones de troponina negativa, pruebas funcionales inadecuadas, contraindicaciones: alta probabilidad de SCA por evaluación clínica, enfermedad coronaria previa conocida, score de calcio mayor de 400 UA, las contraindicaciones relativas: historia de reacción alérgica a contraste iodado, TFG < 60 ml, FC > 70-80 lpm, contraindicaciones de betabloqueadores y FC no controlada, fibrilación auricular o ritmo irregular, BMI > 39 kg/m<sup>2</sup>. Contraindicaciones absolutas: conocido SCA, TFG < 30 ml, anafilaxia a la administración de contraste iodado y embarazo (1).

La estratificación de los pacientes con dolor torácico en urgencias ha cambiado, el manejo tradicional de estos pacientes incluye electrocardiograma, pruebas de laboratorio y estudios de perfusión, sin embargo, este protocolo puede ser de alto costo en algunas ocasiones ser inconcluso, en particular en pacientes con angina inestable. Debido a los avances tecnológicos aplicados a los tomógrafos, la ATC permite identificar o excluir de forma rápida y precisa enfermedad coronaria aguda, numerosos reportes indican que la tomografía permite disminuir los costos y predecir resultados clínicos debido a que realiza una buena selección de pacientes con dolor torácico (2).

Los estudios ecocardiográficos, los de perfusión miocárdica con radionúclidos y la ACT son tres técnicas de imagen usadas en la práctica clínica para el diagnóstico de síndrome coronario agudo. La ecocardiografía y la medicina nuclear son modalidades de imagen funcionales y evalúan anomalías en la movilidad de la pared y la perfusión miocárdica, estas técnicas durante el estrés detectan isquemia inducible, la ATC coronarias es una técnica anatómica que demuestra la placa aterosclerótica en los vasos coronarios y proporciona información de su composición y permite conocer la estenosis.

La ATC provee imágenes de alta calidad del corazón y de la vasculatura coronaria y requiere mínima cooperación por parte del paciente, proporciona información tanto del grado de estenosis como de la pared y las características de la placa, la calcificación y baja atenuación son asociados a un riesgo más alto de enfermedades cardiovasculares, además de que se requieren de minutos para la adquisición de imágenes. Hoffman et al reportaron que la sensibilidad de ATC para la detección de síndrome coronario agudo es alta y la ausencia de aterosclerosis fue asociada con excelentes resultados a los 6 meses. Un estudio multicéntrico aleatorizado CT-STAT se enfocó en costo efectividad de ATC vs estudios de perfusión miocárdica; la estrategia con ATC redujo el tiempo al diagnóstico un 54% y costos en 38%, la ocurrencia de efectos adversos fue similar para TC y medicina nuclear (3)

En un estudio prospectivo de pacientes con dolor torácico agudo en urgencias de mayo a junio de 2005, los cuales fueron admitidos para descartar SCA sin cambios electrocardiográficos de isquemia y biomarcadores inicialmente negativos, la ATC se realizó antes de la admisión, se evaluó la presencia de placas ateroscleróticas y estenosis coronaria significativa. Se determinó la presencia o ausencia de SCA durante la hospitalización índice y 5 meses después. Entre 103 pacientes 14 pacientes presentaron SCA, la ausencia de estenosis coronaria y placa aterosclerótica no significativa predijo ausencia de SCA (VPN 100%). Se incluyeron 103 pacientes, la ATC se realizó a las 3.7 +/- 2.3 hrs. de su llegada a urgencias, la estancia hospitalaria fue de 33.8 +/- 33.3 hrs. Dado que el SCA es raro en ausencia de placa la TC identifica a los pacientes que deben ser enviados a su casa de forma segura. En presencia de placa la TC debe ser interpretada en relación a la clínica del paciente, se demostró que en éste subgrupo de pacientes la extensión de la placa agrega valor para predecir riesgo de SCA sobre los factores de riesgo tradicionales y modelos de evaluación, éstos hallazgos soportan la idea de que la ATC tiene un valor agregado en la estratificación de riesgo y mejorar el triage en éstos pacientes (4-5).

La ATC para descartar SCA especialmente en pacientes con riesgo bajo a intermedio es sugerido por las guías de 2010 de la Sociedad de Tomografía Cardiovascular Computarizada en el cual recomiendan la ATC en el escenario de ECG y biomarcadores normales, ECG no interpretable o ECG no diagnóstico o biomarcadores equívocos para pacientes con probabilidad pretest baja a intermedia (6).

BEACON trial (Better Evaluation of Acute Chest Pain with Coronary Computed Tomography Angiography) es un ensayo aleatorizado europeo que compara la estrategia diagnóstica de la ATC temprana con estrategias estándar en pacientes con sospecha de SCA en la era de la troponina de alta sensibilidad. Se realizó un estudio multicéntrico, prospectivo, abierto, se incluyeron pacientes con síntomas sugestivos de SCA en salas de urgencias en Holanda, el objetivo primario fue el número de pacientes identificados con enfermedad coronaria significativa que requiera revascularización dentro de los próximos 30 días. Incluyó a 500 pacientes, de los cuales 47% fueron mujeres, edad



media 54 +/- 10 años, no hubo diferencia en el objetivo primario 22 (9%) en el grupo de pacientes con ATC y 17 (7%) en el grupo estándar  $p= 0.40$ . Los objetivos secundarios fueron tasa de egreso desde departamento de urgencias, estancia intrahospitalaria, SCA no detectado, exposición a radiación, costos médicos, visitas repetidas a urgencias o rehospitalización dentro de los 30 días siguientes. En el grupo de ATC los costos médicos fueron menores y requirieron de menos pruebas después de su llegada a urgencias  $p= 0.01$ , no hubo diferencia en cuanto a los SCA no detectados. Se concluyó que la ATC aplicada de una forma temprana es segura y se asocia al requerimiento de menos pruebas diagnósticas y a menos costos por parte de los pacientes, la media de estancia intrahospitalaria fue similar entre ambos grupos de pacientes sin embargo en la era de las troponina de alta sensibilidad de acuerdo a este estudio la ATC no identifica más pacientes con enfermedad coronaria significativa que requieren revascularización coronaria, acorta estancia hospitalaria o permite una estratificación directa en urgencias.

Estudios observacionales iniciales mostraron que la ATC era factible y podría ser realizada con seguridad en el departamento de urgencias. El estudio ROMICAT (Rule Out Myocardial Infarction using Computer Assisted Tomography) donde el 50% de pacientes estaba libre de cualquier enfermedad coronaria demostrando alto valor predictivo negativo, ya que la ATC no solo identifica la presencia de placa aterosclerótica no obstructiva también provee la base para medidas terapéuticas.

En ACRIN- PA trial (American College of Radiology Imaging Network- Pennsylvania) se demostró que los pacientes de bajo riesgo pueden ser dados de alta de forma segura con ATC realizada tempranamente, la enfermedad coronaria fue más probable que se diagnosticara con ATC.

La ATC se utiliza para detectar y cuantificar las características de las placas de alto riesgo. Uno de los objetivos de ROMICAT II fue validar el ROMICAT score usando medias semiautomatizadas para medir las características de alto riesgo para predecir síndromes coronarios agudos. Se analizaron las placas de forma cuantitativa de 260 pacientes, que se presentaron al servicio de urgencias con sospecha de SCA. Se midieron las características de alto riesgo (volumen de la placa menor a 60 UH, índice de remodelado, calcificación, longitud de la placa) y diámetro de la estenosis en todas las placas. Se derivó un score del estudio ROMICAT I, el objetivo del estudio fue diagnosticar SCA en la hospitalización índice. Las características de los pacientes fueron edad 57 +/- 8 años versus 56 +/- 8 años, con más hombres en el grupo de SCA, cuando se aplicó el ROMICAT score fue predictor de SCA después de ajustar de acuerdo a género y > 50% de estenosis. El estudio ROMICAT II demostró disminución en la estancia de 26.7 a 8.6 hr con ATC de forma temprana comparada con el manejo estándar, con mayor tasa de alta en el servicio de urgencias 47 vs 12%, sin aumentar gastos médicos (7).

No es claro si la evaluación con ATC es más efectiva que la evaluación estándar en el departamento de urgencias en pacientes con síntomas sugestivos de SCA, en éste estudio multicéntrico se aleatorizaron pacientes entre 40 y 74 años con síntomas de SCA pero sin cambios

electrocardiográficos o troponina inicial positiva entre Abril de 2010 a Enero de 2012, el objetivo primario fue estancia hospitalaria, secundarios estratificación en urgencias, eventos cardiovasculares adversos a los 28 días y costos, la tasa de SCA en 1000 pacientes fue de 8%, después de TC coronarias temprana comparada con evaluación estándar, la estancia se redujo 7.6 hr  $p=0.01$  y la mayoría de los pacientes fueron egresados de urgencias  $p=0.01$ , no hubo diferencias significativas en efectos cardiovasculares adversos, los costos fueron similares en el grupo que se le realizó ATC versus evaluación estándar, la incorporación de la TC en urgencias de forma temprana mejora la eficiencia de la decisión clínica (8,9).

El estudio CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) Trial comparó la eficiencia, costo y seguridad de la ATC realizada de forma temprana versus perfusión miocárdica en la evaluación de dolor precordial agudo en pacientes de bajo riesgo, fue un estudio multicéntrico, aleatorizado en 16 departamentos de emergencia de Junio de 2007 a Noviembre de 2008, 361 pacientes en el grupo de ATC y 338 en el grupo de perfusión, el objetivo primario fue el tiempo al diagnóstico los secundarios fueron costos y seguridad. La ATC resultó en un 54% de reducción en el tiempo de diagnóstico comparado con el estudio de perfusión 2.1-4 hrs vs 6.3 hrs  $p < 0.0001$ , los costos fueron 38% más bajos comparados con tratamiento estándar, las estrategias diagnósticas no presentaron diferencias en cuanto a los eventos cardiacos adversos después de la prueba (10).

Estudios aleatorizados han establecido el uso de ATC para la evaluación de pacientes de riesgo bajo e intermedio que se presentan con dolor precordial agudo en el servicio de urgencias, se realizó un metanálisis de estudios donde se comparó la ATC versus estrategia estándar en pacientes de riesgo bajo e intermedio, se obtuvo el número de SCA, número de angiografía coronaria invasiva y revascularización subsecuente, la tasa de readmisión hospitalaria y visitas a urgencias, se estratificaron los resultados de acuerdo al tipo de estudio, 4 ensayos aleatorizados, 3 de casos y controles con 3306 pacientes asignados a ATC y 2752 asignados a estrategia estándar, se observó una disminución en el riesgo de SCA (RR 0.26, 0.08 a 0.87;  $p=0.03$ ) y la tasa de visitas a urgencias (RR: 0.58, 95% CI: 0.36 to 0.94;  $p=0.03$ ) y tendencia a menor readmisión hospitalaria  $p=0.07$  e incremento en revascularización  $p=0.02$ , se concluyó que la ATC usada en el departamento de urgencias para pacientes con riesgo bajo e intermedio reduce el riesgo de síndromes coronarios agudos y subsecuentes visitas a urgencias, comparado con estrategia estándar la ATC en el triage disminuye el tiempo al diagnóstico de 44 a 77% y estancia hospitalaria de un 25 a 27%. La ACT ha llegado a ser una modalidad de imagen con alta eficacia y rápidamente ha emergido evidencia de su efectividad además que ha mostrado incremento para la evaluación en la población de riesgo bajo a intermedio con dolor torácico agudo (11,12).

### III. Planteamiento del Problema

La estratificación del paciente con dolor torácico agudo en el servicio de urgencias en conjunto con biomarcadores y electrocardiograma es complicada en diversas ocasiones. Por otro lado, el 60% de los pacientes que son admitidos en el hospital no presentan síndromes coronarios agudos; esto varía de acuerdo a países y hospitales, ésta sobreestimación tiene implicaciones económicas. Esto implica una necesidad de optimizar la selección de pacientes con dolor torácico agudo y de tener un método de estudio no invasivo que de forma rápida que excluya la presencia de enfermedad arterial coronaria como la angiotomografía de coronarias la cual permite descartar la presencia de enfermedad arterial coronaria significativa debido al alto valor predictivo negativo (99-100%) de la prueba; también posee alta sensibilidad (98-100%) para detectar la placa aterosclerótica coronaria. La angiotomografía de coronarias es recomendada en pacientes con riesgo bajo a intermedio de enfermedad coronaria o después de estudios funcionales inconclusos. Una TC coronarias normal se ha asociado a baja tasa de eventos adversos en los siguientes años, la especificidad por paciente reportada (85%) es más baja debido a sobreestimación de la severidad de la estenosis por la presencia de estenosis, pero no inferior a otras técnicas invasivas. Dadas las limitaciones prácticas de las pruebas funcionales en el departamento de urgencias la visualización coronaria directa por medio de ATC parece ser una alternativa diagnóstica atractiva en el triage de los síndromes coronarios agudos.

#### **IV. Justificación**

El triage adecuado y preciso en pacientes con dolor torácico agudo en el servicio de urgencias resulta difícil a través de la evaluación de la historia de dolor torácico, una sola determinación de biomarcadores y el ECG de 12 derivaciones, en ocasiones no permite descartar de forma segura el diagnóstico de SCA, sobre todo en el grupo de pacientes con troponina de alta sensibilidad limítrofe a pesar de los instrumentos de estratificación, el 60% de los pacientes que son admitidos por dolor precordial en el departamento de urgencias no presentan síndromes coronarios agudos; esto varía de acuerdo a países y hospitales, ésta sobreestimación tiene implicaciones económicas.

La ATC permite detectar estenosis coronaria significativa comparada con métodos invasivos, con alta sensibilidad (98-100%) y alto valor predictivo negativo (99-100%). Las pruebas funcionales para la evaluación de pacientes con dolor torácico agudo presentan importantes limitaciones prácticas. Debido a lo anterior, la visualización coronaria directa por medio de ATC parece ser una alternativa diagnóstica atractiva en el triage de los SCA.

Es por esto que es importante determinar la utilidad de la ATC en el servicio de urgencias del Instituto Nacional de Cardiología, ya que es una herramienta útil en la estratificación de pacientes con dolor torácico agudo y en la toma de decisiones inmediatas en el tratamiento del paciente, lo cual podría implicar menos tiempo y costos para los pacientes.

## **V. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Determinar la utilidad de la angiotomografía de coronarias en pacientes con dolor torácico agudo y troponina sérica limítrofe o ligeramente elevada lo cual será determinado por el tiempo de estancia intrahospitalaria

### **Objetivos específicos**

- Determinar las características clínicas de los pacientes con dolor torácico agudo y troponina sérica limítrofe ó ligeramente elevada
- Determinar el tiempo al diagnóstico
- Comparar el grupo catalogado como síndrome coronario agudo versus síndrome coronario agudo,
- Describir las características por tomografía de las placas aterosclerosas en los pacientes con dolor torácico agudo y troponina de alta sensibilidad limítrofe o ligeramente elevada.
- Describir los protocolos de adquisición realizados a los pacientes incluidos en el estudio.
- Describir la frecuencia de eventos cardiovasculares dentro de las 72 horas en pacientes con menos de 24 horas de estancia, así como los eventos cardiovasculares mayores (infarto agudo al miocardio, muerte, angina o cirugía revascularización) a los 30 días posteriores a la realización de la angiotomografía de coronarias.

## **VI. Hipótesis**

**NULA:** La ATC no es útil en pacientes con dolor torácico agudo y troponina sérica limítrofe ó ligeramente elevada

**ALTERNA:** La ATC es útil en pacientes con dolor torácico agudo y troponina sérica limítrofe ó ligeramente elevada

## **VII. Material y métodos**

### **1) Diseño del estudio**

Se realizó un estudio transversal, ambispectivo, unicéntrico homodémico con pacientes del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez que acudieron al servicio de urgencias con dolor torácico agudo y troponina sérica limítrofe ó ligeramente elevada de Julio de 2015 a diciembre de 2019.

### **2) Población y muestra**

La población se integró por pacientes mayores de 18 años de ambos sexos. La muestra fue no probabilística y se obtuvo del servicio de urgencias del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en dónde se incluyeron a pacientes con dolor torácico agudo, troponina séricas limítrofe ó ligeramente elevada y a quienes se les solicitó angiogramografía de coronarias de Julio de 2015 a diciembre de 2019

### **3) Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes con dolor torácico agudo
- Pacientes con valores de troponina sérica limítrofe
- Pacientes con valores de troponina sérica ligeramente elevada

### **4) Criterios de exclusión**

- Pacientes con dolor torácico agudo y valores de troponina sérica normal
- Pacientes con antecedente de cardiopatía isquémica.
- Pacientes con antecedente de revascularización coronaria.
- Pacientes con cifras de creatinina sérica mayor a 1.5 mg/ml.
- Pacientes con antecedente de alergia al medio de contraste yodado.
- Pacientes que no firmen el consentimiento informado

### **5) Criterios de eliminación**

- Pacientes con información incompleta

## 6) Métodos

Los pacientes que acudieron al servicio de urgencias del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez con dolor torácico agudo y con determinación de troponina sérica limítrofe o ligeramente elevada se le realizó una angiotomografía de coronarias para determinar la presencia de enfermedad aterosclerosa, determinar los vasos afectados, así como la localización, tamaño y las características de las placas.

Para realizar éste estudio se utilizó el **tomógrafo de Siemens Somatom Flash Definition de 256 cortes** (Erlangen, Alemania), es un equipo que tiene las características de escanear en 0.6 s y resolución temporal de 75 ms, permite evaluar el corazón y la morfología de las arterias coronarias sin necesidad de uso de betabloqueadores, en pacientes obesos, los pacientes con ritmos irregulares como fibrilación auricular requieren de 275 ms, además de que permite realizar el estudio utilizando dosis bajas de radiación, es un equipo que permite realizar la exploración de tórax en un segundo sin necesidad de contener la respiración para pacientes críticos o intubados.



## 7) Variables

NOMBRE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICIÓN
Género	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Masculino o femenino de los pacientes con dolor torácico agudo y troponina de alta sensibilidad elevada y ligeramente elevada	Masculino/Femenino
Edad	Cuantitativa	Continua Intervalo	Edad cumplida de los pacientes con dolor torácico agudo y troponina de alta sensibilidad elevada y ligeramente elevada	Años
DM2	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Determinación de glucosa en ayuno > 126 mg/dl, glucosa plasmática a las 2 hrs > 200 mg/dl durante una prueba oral de tolerancia a la glucosa con carga de 75 g de glucosa, hemoglobina glicosilada > 6.5%, paciente con síntomas clásicos de hiperglicemia con glucosa al azar > 200 mg/dl.	SI/NO
HAS	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Tensión arterial > 140/90mm Hg en dos o más ocasiones de Recibir tratamiento establecido con antihipertensivos.	SI/NO
Dislipidemia	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Niveles anormales de colesterol, triglicéridos, LDL, HDL en sangre/Recibir tratamiento establecido con hipolipemiantes	SI/NO

Tabaquismo	Cualitativa	Nominal	Antecedente de haber consumido ó consumir cigarrillos.	SI/NO
Frecuencia Cardíaca	Cuantitativa	Continua	Numero de latidos por minuto al momento de su llegada a urgencias.	Latidos por minuto.
Troponina de alta sensibilidad limítrofe	Cuantitativa	Continua	Niveles de troponina de alta sensibilidad de 0.04ng/dl	ng/dl
Troponina de alta sensibilidad ligeramente elevada	Cuantitativa	Continua	Niveles de troponina de alta sensibilidad de 0.04-0.6	ng/ml
Electrocardiograma no diagnóstico	Cualitativa	Nominal Dicotómico	Electrocardiograma sin alteraciones concluyentes de SCA en el segmento ST y onda T	SI/NO
Escala de riesgo	Cuantitativa	Continua Intervalo	Puntuación escala Grace	Riesgo alto >140 Riesgo intermedio > 109 y < 140 Riesgo bajo < o igual a 108
Placa aterosclerosa por tomografía	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Zona de engrosamiento de la pared del vaso identificada en las imágenes de ATC.	SI/NO

Grado de estenosis por tomografía	Cuantitativa	Continua	Porcentaje de estenosis de la luz del vaso condicionado por una placa aterosclerosa.	Porcentaje de estenosis: 0%, 1-24%; 25-49%, 50-69%, 70-99% y oclusión.
Composición de placa aterosclerosa.	Cualitativa	Nominal.	Características de la placa aterosclerosa determinada por su atenuación: no calcificada (atenuación menor a 130 unidades Hounsfield), calcificada (atenuación mayor a 130 unidades Hounsfield).	Calcificada/No calcificada/Parcialmente calcificada.
Localización de placa aterosclerosa (segmentación)	Cualitativa	Nominal	Sitio de localización de la placa aterosclerosa de acuerdo a la segmentación del árbol coronario publicado por la Sociedad de Tomografía Coronaria en donde el árbol coronario es dividido en 18 segmentos.	Números enteros del 1 al 18.
Utilidad de Tomografía de Coronarias	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Tiempo de estancia en urgencias, necesidad de otro estudio diagnóstico, seguimiento en centro de tercer nivel, ocurrencia de infarto, ocurrencia de muerte, ocurrencia de falla cardíaca, hospitalización	SI/NO

Tiempo de estancia en urgencias	Cuantitativa	Continua	Tiempo que transcurre desde la evaluación en departamento de urgencias hasta el egreso domiciliario u hospitalización	Horas
Necesidad de otro estudio diagnóstico	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Necesidad de estudio de perfusión miocárdica, eco estrés o coronariografía	SI/NO
Seguimiento en centro de atención de tercer nivel.	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Necesidad de ser evaluado en centro de tercer nivel en los siguientes 30 días después de ser valorado en departamento de urgencias	SI/NO
Infarto	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Presencia de infarto de acuerdo a la cuarta definición universal de infarto dentro de los 30 días siguientes a la valoración en departamento de urgencias	SI/NO
Muerte	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Muerte dentro de los siguientes 30 días a la valoración en el departamento de urgencias	SI/NO
Falla cardíaca	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Presencia de signos o síntomas de insuficiencia cardíaca dentro de los 30 días posterior a la	SI/NO

			valoración en urgencias	
Hospitalización	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Ingreso hospitalario dentro de los siguientes 30 días posterior a la valoración en departamento de urgencias	SI/NO

## **8) Análisis Estadístico**

Cuando se completó la recolección de datos se realizó la estadística descriptiva para determinar frecuencias y proporciones para variables nominales y para las numéricas medidas de tendencia central y de dispersión, se realizó la comparación entre el grupo catalogado como síndrome coronario agudo y el que no presentaba síndrome coronario agudo con pruebas de Kolmogorov Smirnov, Mann Whitney, chi cuadrada y prueba exacta de Fisher.

## VIII. Resultados

### **Características Demográficas de los pacientes con dolor torácico y troponinas séricas limítrofes ó ligeramente elevadas**

#### **Población de estudio**

Las variables estudiadas fueron género, edad, peso, estatura, índice de masa corporal (IMC), antecedente de tabaquismo, hipertensión arterial sistémica (HAS), diabetes mellitus tipo 2 (DM2), dislipidemia, antecedentes familiares de cardiopatía isquémica y antecedente de cardiopatía isquémica (Tabla 1).

Se incluyeron 58 pacientes que acudieron al servicio de urgencias, el género predominante fue el género masculino con 35 pacientes (60.3%), 23 mujeres (37.9%), la población se dividió en pacientes que fueron diagnosticados como síndromes coronarios agudos (SICA) y en los que no.

La edad promedio fue de  $50.3 \pm 11.4$  (mínimo 24 años, máximo 78 años, 95% CI 47.3-53.3) la media de la edad en los pacientes diagnosticados como SICA fue de  $50.8 \pm 12$ .

El peso promedio fue de  $76.3 \pm 14.5$  kg, (mínimo 49 kg, máximo 131 kg, 95% CI 72.2-80.1), el grupo de SICA tuvo media más alta que el grupo sin SICA con  $79.8 \pm 16.3$ . La talla promedio fue de  $1.64 \pm 0.1$  mts (mínimo 1.49, máximo 1.92, 95% CI 1.62 -1.67), la media fue similar entre el grupo con y sin SICA. La media del IMC fue de  $27.8 \pm 4.4$  (mínimo 19.8, máximo 40.6, 95% CI 26.6-28.9,  $p=0.03$ ) el grupo de SICA presentó mayor índice de masa corporal con  $29.4 \pm 4.6$ .

Dentro de los factores de riesgo 26 pacientes (44.8%) tenían antecedente de tabaquismo, en el grupo de SICA 9 pacientes (42.9%) tenían antecedente de ser fumadores, siendo mayor en el grupo que no presentó SICA con 45.9%.

La hipertensión arterial estuvo presente en 22 pacientes (37.9%), siendo mayor en el grupo que presentó síndrome coronario agudo en 9 pacientes (42.9%), 10 pacientes (17.2%) tenían antecedente de diabetes mellitus tipo 2, 6 pacientes (28.6%) de los pacientes que presentó SICA eran diabéticos.

La dislipidemia estuvo presente en 23 pacientes (39.7%), en el grupo de SICA 7 pacientes (33.3%) tenía antecedente de dislipidemia, 8 pacientes (13.8%) presentaban antecedentes familiares de cardiopatía isquémica con mayor porcentaje en el grupo de síndrome coronario agudo, 4 pacientes (6.9%) tenían antecedente de bloqueo de rama izquierda, 3 pacientes (8.1%) en el grupo que no fue diagnosticado de SICA, 1 paciente (1.7%) tenía antecedente de cardiopatía congénita y 1 paciente (1.7%) antecedente de miocardiopatía dilatada.

**Tabla 1. Características demográficas de pacientes con dolor torácico y troponinas séricas limítrofes o ligeramente elevadas**

	<b>n= 58</b>	<b>SICA n=21</b>	<b>No SICA n=37</b>	<b>p</b>
<b>Género masculino</b>	35 (60.3)	15 (71.4)	20 (54.1)	0.26
<b>Edad</b>	50.3±11.4	50.8±12	50±11.2	0.82
<b>Tabaquismo</b>	26 (44.8)	9 (42.9)	17 (45.9)	1
<b>HAS</b>	22 (37.9)	9 (42.9)	13 (35.1)	0.58
<b>DM2</b>	10 (17.2)	6 (28.6)	4 (10.8)	0.14
<b>Dislipidemia</b>	23 (39.7)	7 (33.3)	16 (43.2)	0.58
<b>Antec familiares</b>	8 (13.8)	4 (19)	4 (10.8)	0.44
<b>BRI</b>	4 (6.9)	1 (4.8)	3 (8.1)	1
<b>Peso</b>	76.3±14.5	79.8±16.3	74.3±13.2	0.16
<b>Estatura</b>	1.64±0.1	1.64±0.07	1.65±0.11	0.68
<b>IMC</b>	27.8±4.4	29.4±4.6	26.9±4	0.032
<b>Motivo de estudio</b>				
<b>Angina</b>	57 (98.3)	21(100)	36 (97.3)	1
<b>Disnea</b>	22 (37.9)	7 (33)	15 (40.5)	0.78
<b>Síncope</b>	5 (8.6)	1 (4.8)	4 (10.8)	0.64
<b>Infarto</b>	3 (5.2)	3 (14.3)	0	0.04
<b>Troponina</b>	0.1 (0.1-0.14)	0.1(0.1-0.31)	0.1 (0.1-0.12)	0.4
<b>GRACE</b>	84.5±27.8	84.5±27.8	NA	

### **Objetivos primario y secundarios**

Dentro de los motivos por los cuales se solicitó la angiotomografía de coronarias la angina fue el principal motivo en 57 pacientes (98.3%), los 21 pacientes (100%) que fueron diagnosticados como SICA presentaron dolor precordial, 22 pacientes (37.9%) de los pacientes presentaron disnea, la mayor proporción de pacientes con disnea eran del grupo sin síndrome coronario agudo 15 pacientes (40.5%), 5 pacientes (8.6%) presentaron síncope, la mayoría en el grupo que no presentó SICA 10.8%. 3 pacientes nos fueron referidos con diagnóstico de infarto (14.3%) que se corroboró, 32 pacientes (55.2%) tenían un electrocardiograma no diagnóstico.

La media de la troponina sérica fue de 0.1 ng/ml, el grupo que se diagnosticó con SICA presentaba niveles discretamente más elevados que el grupo sin SICA, el síndrome coronario diagnosticado en su mayoría fue angina inestable y el promedio de score de Grace calculado fue de 84.5±27.8 (mínimo de 57 puntos, máximo 134 puntos).



11 pacientes (19%) requirieron de la realización de otros estudios complementarios, 5 pacientes requirieron la realización de coronariografía con angioplastia, 5 pacientes fueron llevados a resonancia magnética, un paciente requirió de estudio de medicina nuclear.

La media del tiempo de estancia en urgencias fue de  $5.6 \pm 2.4$  hrs (mínimo 2, máximo 12, 95% CI 4.81-6.52), la media de la estancia de los pacientes que requirieron hospitalización fue de  $4.3 \pm 4.2$  días (mínimo 1, máximo 16, 95% CI 2.5-6.0). 33 pacientes (56.9%) fueron egresados desde urgencias, 3 pacientes diagnosticados como SICA trasladados a tercer nivel ya que contaban con otro tipo de seguridad social y 30 pacientes (81.1%) de los pacientes que no fueron diagnosticados como SICA pudieron ser egresados desde urgencias. 25 pacientes (43.1%) de los pacientes requirieron ser hospitalizados, el 85.7% de los pacientes con SICA se hospitalizó y el 18.9% de los pacientes sin SICA.

**Tabla 2. Características de los pacientes sometidos a angiotomografía de coronarias**

	<b>n=58</b>	<b>SICA n=21</b>	<b>NO SICA n=37</b>	<b>p</b>
<b>Ritmo sinusal</b>	56 (96.5)	20 (95.2)	36 (97.3)	1
<b>FC promedio</b>	67.1±10.7	70±11.2	65.5±10.1	0.12
<b>TA sistólica</b>	122±20.1	119.9±17.6	123.2±21.5	0.5
<b>TA diastólica</b>	71±11.3	72.4±12.3	72.3±10.8	0.9
<b>mSV</b>	6.4( 3.7-9.6 )	8.4 (5.5-11.9)	5 (3.4-7.8)	0.036
<b>Volumen de contraste</b>	80 (79-89)	80 (80-87)	80 (78.5-95)	0.72
<b>Puntaje de calcio</b>	0 (0-6)	0 (0-40.5)	0 (0-0.2)	0.15
<b>FEVI</b>	64 (29-78)	63±13.7	66.9±8	0.4
<b>Placa aterosclerosis</b>	29 (50)	15 (71.4)	14 (37.8)	0.028
<b>CD proximal 50-69</b>	4 (6.9)	2 (9.5)	2 (5.4)	0.22
<b>CD proximal 70-99</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	
<b>CD medio 50-69</b>	2 (3.4)	2 (9.5)	0	0.04
<b>CD medio 70-99</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	
<b>CD distal 50-69</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	0.71
<b>CD distal 70-99</b>	0	0	0	
<b>TCI 1-24</b>	2 (3.4)	2 (9.5)	0	0.04
<b>TCI 25-49</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	
<b>DA proximal 25-49</b>	6 (10.3)	3 (14.3)	3 (8.1)	0.003
<b>DA proximal 70-99</b>	2 (3.4)	2 (9.5)	0	
<b>DA media 50-69</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	0.11
<b>DA media 70-99</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	
<b>DA distal 50-69</b>	1 (1.7)	0	1 (2.7)	1
<b>Cx proximal 50-69</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	0.42
<b>Cx proximal 70-99</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	
<b>OM 50-69</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	0.12
<b>OM 70-99</b>	1 (1.7)	1 (4.8)	0	

<b>Pacientes derivados de urgencias</b>	33 (56.9)	3 (14.3)	30 (81.1)	0.00
<b>Pacientes que ameritaron hospitalización</b>	25 (43.1)	18 (85.7)	7 (18.9)	

### Puntaje de calcio y extensión de la enfermedad coronaria

El puntaje de calcio promedio fue de 0 unidades Agatston, aunque el grupo de SICA presentó mayor puntaje, sin observarse diferencia significativa entre los grupos ( $p=0.15$ ). En 29 pacientes (50%) se documentó placa aterosclerosa, de ellos 15 pacientes (71.4%) en el grupo que fueron clasificados como síndrome coronario agudo ( $p=0.02$ ). La coronaria derecha proximal y media fueron de los segmentos en los que se documentó placa en los pacientes con SICA, así como también la arteria descendente anterior segmentos proximal y medio, circunfleja y su rama marginal obtusa. Se identificó en 2 pacientes (3.4%) derrame pericárdico ligero.

**Tabla 3. Características de las placas por angiotomografía de coronarias**

	<b>N (%)</b>
<b>CD proximal</b>	13 (22.4)
No calcificada	7 (12.1)
Calcificada	3 (5.2)
Parcialmente Calcificada	3 (5.2)
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	4 (6.9)
25 a 49%	4 (6.9)
50 a 69%	4 (6.9)
70 a 99%	1 (1.7)
<b>CD segmento medio</b>	9 (15.5)
No calcificada	3 (5.2)
Parcialmente Calcificada	3 (5.2)
Calcificada	3 (5.2)
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	1 (1.7)
25 a 49%	5 (8.6)
50 a 69%	2 (3.4)
70 a 99%	1 (1.7)
<b>CD distal</b>	4 (6.9)
No calcificada	1 (1.7)
Parcialmente Calcificada	2 (3.4)
Calcificada	1 (1.7)
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	3 (5.2)
50 a 69%	1 (1.7)
<b>Descendente Posterior</b>	1 (1.7)
Parcialmente	1 (1.7)

Calcificada	
<b>Grado de estenosis</b>	1 (1.7)
25 a 49%	
<b>TCI</b>	3 (5.2)
No calcificada	3 (5.2)
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	2 (3.4)
25 a 49%	1 (1.7)
<b>DA proximal</b>	20 (34.5)
No calcificada	7 (12.1)
Parcialmente	8 (13.8)
Calcificada	
Calcificada	5 (8.6)
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	12 (20.7)
25 a 49%	6 (10.3)
70 a 99%	2 (3.4)
<b>DA tercio medio</b>	11 (19)
No calcificada	6 (10.3)
Parcialmente	3 (5.2)
Calcificada	
Calcificada	2 (3.4)
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	5 (8.6)
25 a 49%	4 (6.9)
50 a 69%	1 (1.7)
70 a 99%	1 (1.7)
<b>DA distal</b>	1 (1.7)
Calcificada	1 (1.7)
<b>Grado de estenosis</b>	
50 a 69%	1 (1.7)
<b>CX proximal</b>	7 (12.1)
No calcificada	5 (8.6)
Parcialmente	2 (3.4)
Calcificada	
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	3 (5.2)
25 a 49%	2 (3.4)
50 a 69%	1 (1.7)
70 a 99%	1 (1.7)
<b>Marginal Obtusa</b>	2 (3.4)
No calcificada	1 (1.7)
Parcialmente	1 (1.7)
Calcificada	
<b>Grado de estenosis</b>	
50 a 69%	1 (1.7)
70 a 99%	1 (1.7)
<b>RI</b>	2 (3.4)
No calcificada	1 (1.7)
Parcialmente	1 (1.7)
Calcificada	
<b>Grado de estenosis</b>	
1 a 24%	1 (1.7)
25 a 49%	1 (1.7)

En la tabla 3 se presentan las características de las placas documentadas por la angiotomografía de coronarias, se muestra la arteria evaluada, componentes de la placa y el grado de estenosis.

La arteria coronaria derecha proximal resultó afectada en 13 pacientes (22.4%), la mayoría fueron placas no calcificadas, cabe mencionar que en 7 pacientes (12.1%) y únicamente en un paciente (1.7%) condicionaba estenosis mayor al 70%; 9 pacientes (15.5%) presentaron lesión en el segmento medio de la coronaria derecha, se presentaron en la misma proporción las placas calcificadas y las parcialmente calcificadas con 5.2% en ambos casos y en 5 pacientes (8.6%) fueron placas que condicionaban estenosis del 25 al 49%. En un paciente (1.7%) se observó estenosis mayor al 70% y perteneció al grupo de SICA ( $p=0.04$ ), en cuanto al segmento distal, se mostró afectado en 4 pacientes (6.9%), la mayoría (3.4%) fueron placas parcialmente calcificadas y con estenosis no significativa del 1 al 24%, la arteria descendente posterior estuvo involucrada en un paciente (1.7%).

Se documentó placa en el tronco coronario izquierdo en 3 pacientes (5.2%), no calcificadas y con estenosis menor al 50%, siendo mayormente afectado en grupo diagnosticado como SICA ( $p=0.04$ ), la arteria descendente anterior proximal se encontró afectada en 20 pacientes (34.5%), en 8 pacientes (13.8%) parcialmente calcificadas y en 2 pacientes (3.4%) fueron lesiones mayores al 70%, siendo más afectado el grupo de SICA ( $p=0.003$ ), el segmento medio de la descendente anterior se encontró placa aterosclerosa en 11 pacientes (19%), la mayoría de tipo no calcificadas en 6 pacientes (10.3%) y la mayoría con estenosis menor al 50%, únicamente en un paciente (1.7%) se afectó el segmento distal de la descendente anterior.

La arteria circunfleja proximal presentaba placa en 7 pacientes (12.1%), en 5 pacientes (8.6%) eran de tipo no calcificadas, la mayoría menores al 50%, se documentó placa en 2 pacientes (3.4%) en la arterial marginal obtusa en misma proporción no calcificada y parcialmente calcificada, todas las placas de la arteria marginal obtusa fueron mayores al 50%. El ramo intermedio presentó placa en 2 pacientes (3.4%) en misma proporción no calcificada y parcialmente calcificada, todas menores al 50%.

### **Seguridad del estudio y exposición a radiación**

En la tabla 2 se observan las características de los pacientes al ser sometidos a angiotomografía de coronarias, 56 pacientes (96.5%) se encontraba en ritmo sinusal, 2 pacientes presentaron ritmo de fibrilación auricular, la media de la frecuencia cardiaca inicial fue de  $67.5 \pm 11.2$  lpm, (mínimo 39, máximo 93, 95% CI 64.6-70.5), la frecuencia cardiaca promedio durante la adquisición del estudio fue de  $67.1 \pm 10.7$  lpm con mayor frecuencia cardiaca en el grupo diagnosticado como síndrome coronario agudo, (mínima 47, máximo 93, 95% CI 62.2- 69.9), la media frecuencia cardiaca al final del estudio fue de  $71.1 \pm 18.8$ , (95% CI 66.4-75.8). La media de la presión arterial sistólica fue de  $122 \pm 20.1$  y la media de la presión arterial diastólica fue de  $71 \pm 11.3$ .

La media de radiación medida en mSV durante la adquisición de los estudios fue de 6.4 mSV, siendo mayor en el grupo de pacientes con SICA con 8.4 mSV en comparación con el grupo que no fue diagnosticado como síndrome coronario agudo (8.4 vs 5 mSv,  $p= 0.036$ ), el volumen contraste promedio fue de 80 ml, similar en ambos grupos, ligeramente mayor en el grupo de SICA ( $p=0.72$ ), la media de la FEVI fue de 64% (mínima 29% y máxima 78%), la media de la fracción de eyección fue discretamente menor en el grupo con sospecha de SICA ( $63\pm 13.7$ ) aunque no se determinó en todos los pacientes. Ningún paciente presentó efectos adversos y todos los pacientes toleraron el estudio adecuadamente.

## IX. Discusión

El dolor precordial es la segunda causa por la cual acuden los pacientes al servicio de urgencias, del 10 al 20% son diagnosticados de síndrome coronario agudo ya sea angina inestable o infarto agudo del miocardio, la historia clínica y el examen físico no suelen ser suficientes en éstos pacientes, Swap y Nagurney realizaron una revisión de estudios observacionales donde encontraron que ciertas características disminuían o aumentaban la probabilidad de síndrome coronario agudo sin embargo no era suficiente para derivar a un paciente (1). La AHA/ACC han propuesto que la angiogramía de coronarias (ATC) puede ser apropiada en la investigación de pacientes con dolor precordial y probabilidad baja o intermedia ya que se han observado sensibilidad mayor del 95% y especificidad mayor del 90% para encontrar lesiones coronarias significativas.

En éste caso los pacientes incluidos en éste estudio contaron con las indicaciones sugeridas para la realización de la ATC, el electrocardiograma de los pacientes era negativo para infarto o presentaron cambios indeterminados para isquemia miocárdica, riesgo pretest bajo a intermedio para síndrome coronario agudo, además todos los pacientes tuvieron al menos una determinación de troponina sérica la cual en nuestro estudio fue limítrofe o ligeramente elevadas de acuerdo al reactivo de troponina utilizada, los pacientes de éste estudio no presentaron contraindicaciones para la realización del estudio, ningún paciente tuvo antecedente de cardiopatía isquémica, no presentaban historia de reacción alérgica a contraste yodado y todos tenían función renal conservada.

En la mayoría de los estudios previos compararon la ATC versus el tratamiento estándar, en el caso de nuestro estudio el grupo se dividió en pacientes que inicialmente fueron diagnosticados con síndrome coronario agudo en su mayoría angina inestable parecido a lo encontrado en el estudio ROMICAT-II donde el 86% presentó angina inestable y el grupo que fue catalogado sin síndrome coronario agudo, en éstos pacientes se consideró realizar ATC para determinar la conducta a seguir con los pacientes ya que el estado clínico, las características de los síntomas, factores de riesgo, cambios electrocardiográficos y niveles de troponina limítrofes o ligeramente elevadas no permitían determinar si los pacientes requerían ser ingresados para estudio o egresados a su domicilio.

Las características de la población de nuestro estudio fueron en su mayoría hombres con 60.3% con proporción similar entre el grupo que fue clasificado con o sin síndrome coronario agudo, a diferencia de otros estudios como el estudio Beacon en donde la mayoría de los pacientes fueron mujeres con el 47% (3), en el metanálisis publicado por Hayek en 2014 la mayoría de pacientes correspondían al género masculino aunque la población eran pacientes clasificados como bajo riesgo (13), el ROMICAT-II fue otro estudio que evaluó la estrategia de ATC versus tratamiento estándar en pacientes con síntomas, en éste estudio el 48% fueron del género femenino, el promedio de la edad que fue de  $50.3 \pm 11.4$  años y que fue similar en los estudios realizados previamente.

Los pacientes que fueron clasificados en el grupo de SICA tuvieron mayor peso, así como un IMC mayor, lo cual fue significativo con una p de 0.03, la mayoría de los pacientes se encontraba con sobrepeso, similar a los resultados obtenidos en ROMICAT-II, dentro de los factores de riesgo cardiovasculares el tabaquismo fue el principal antecedente, aunque éste se presentó con mayor frecuencia en el grupo que fue clasificado sin síndrome coronario agudo, esto coincide con los resultados de otros estudios como ROMICAT en el cual el tabaquismo fue el principal factor de riesgo, en nuestro estudio fue seguido por factores de riesgo como dislipidemia en el 26%, diabetes e hipertensión arterial sistémica, únicamente el 13.8% de los pacientes presentaba antecedentes familiares de cardiopatía isquémica, en otras series se encontró en mayor porcentaje como en el metanálisis realizado por Hayek (13).

En cuanto a los síntomas el dolor precordial fue el principal motivo por el cual se solicitó la ATC, seguido de disnea, aunque no hubo diferencia significativa entre el grupo que fue catalogado como síndrome coronario agudo del que no, no fueron mutuamente excluyentes éstos síntomas ya que había pacientes que presentaron angina y disnea, como se comentó previamente las características del dolor entre otros síntomas no son suficientes para discernir de los pacientes que presentan síndrome coronario agudo de los que no lo presentaron. Queremos también hacer notar que la frecuencia de presentación de dolor precordial como síntoma por el que se solicitó la ATC no fue diferente entre los grupos con y sin SICA, lo que señala la importancia de contar con métodos diagnósticos complementarios en la evaluación de nuestros pacientes en la sala de urgencias ya que de acuerdo a nuestros hallazgos, la sola presencia de dolor precordial no pudo diferenciar entre la presencia o la ausencia de SICA.

Los niveles de troponina sérica fueron ligeramente más elevados en pacientes que presentaron síndrome coronario agudo, sin embargo, este estudio tiene la limitación de que no todas las determinaciones fueron con troponina de alta sensibilidad, en el estudio Beacon el 5% de pacientes presentaba elevación de troponina sérica (13). El GRACE calculado fue de 84, que lo clasifica como riesgo bajo, en el estudio Beacon el Grace promedio fue de 85 puntos,

La frecuencia cardíaca fue mayor durante la adquisición en los pacientes con SICA que los que no tuvieron SICA aunque no se encontró diferencia significativa entre ambos grupos; esto también repercutió sobre la dosis de radiación que se les aplicó a estos pacientes, ya que debido a la frecuencia cardíaca elevada se optó por realizar protocolos de adquisición que toman una mayor parte del ciclo cardíaco por lo que la dosis de radiación que recibieron fue mayor con valor de p significativo, la frecuencia cardíaca fue menor que en otras series como el ROMICAT-II o el Beacon trial, así como también la dosis media de radiación fue similar a la documentada en el estudio ROMICAT-II que fue de 6.6 mSv y en nuestro estudio media de 6.4 mSv, sin embargo en ese estudio se demostró mayor dosis de radiación en pacientes diabéticos que fue estadísticamente significativo. La presión arterial sistólica y diastólica media fue menor en nuestro estudio en comparación con

otras series ya que la proporción de pacientes hipertensos fue menor, el volumen de contraste utilizado fue similar en ambos grupos, sin diferencia significativa, aunque ligeramente más alto en el grupo catalogado como síndrome coronario agudo probablemente por el mayor peso de éste grupo.

En nuestra población de estudio el puntaje de calcio coronario no fue diferente entre los grupos que tuvieron síndrome coronario agudo versus los que no tuvieron, lo anterior corrobora que en un paciente con sospecha de un síndrome coronario agudo, no es suficiente realizar el puntaje de calcio coronario únicamente, de acuerdo con los hallazgos de nuestro estudio es recomendable inyectar medio de contraste iodado para realizar ATC y así descartar/corroborar la presencia de lesiones coronarias significativas. La media de FEVI calculada fue de 64% sin embargo no fue posible determinarse en todos los pacientes.

En nuestro estudio se documentó placa aterosclerosa en el 50% de los pacientes, con mayor proporción en el grupo de síndrome coronario agudo, con diferencia significativa con p de 0.02, lo cual apoya el uso de ATC en el grupo con sospecha de síndrome coronario agudo o bien que se presentan con dolor precordial y niveles de troponina sérica límite o ligeramente elevada en el servicio de urgencias.

En cuanto a la distribución de las lesiones hubo diferencia significativa en el grupo con SICA versus sin SICA en el segmento medio de la coronaria derecha con p de 0.04, así como mayor incidencia de afección de tronco coronario izquierdo, aunque la estenosis fue menor del 50%, el segmento proximal de la arteria descendente anterior se afectó en pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo con valor de p significativo de 0.003, también se observó mayor incidencia de placa en marginal obtusa aunque no hubo diferencia significativa. En nuestro estudio los segmentos que fueron afectados en su mayoría fueron los segmentos proximales, siendo la arteria descendente anterior proximal la mayormente afectada seguido por la coronaria derecha proximal, en frecuencia se encontró afectado el tercio medio de la arteria descendente anterior y segmento medio de la arteria coronaria derecha, las lesiones presentes fueron de todos los tipos, la mayoría de las lesiones eran no calcificadas y la estenosis menor al 70%. A diferencia del estudio ROMICAT-II en donde se buscaron características de alto riesgo en las placas como remodelado positivo, signo de la servilleta, bajas unidades Hounsfield y manchas de calcio son factores que predicen el síndrome coronario agudo (8).

De los pacientes que requirieron la realización de otros estudios, aquellos que requirieron de coronariografía se les realizó angioplastia,

La estancia promedio de los pacientes en urgencias fue de  $5.6 \pm 2.4$  con un máximo de 12 horas, en comparación con el estudio ROMICAT-II en donde la estancia en el grupo de angiotomografía de coronarias fue de 23 horas en el grupo al que se le realizó angiotomografía y 31 horas en los pacientes que recibieron tratamiento estándar, en nuestro estudio el 85.7% de los pacientes diagnosticados con SICA ameritó hospitalización, el resto se trasladó a otra unidad de tercer nivel ya que contaban con otro tipo de seguridad social, esto nos demuestra que la angiotomografía de



coronarias nos permitió establecer una estrategia en menor tiempo con los pacientes, si bien no se comparó contra tratamiento estándar como en otros estudios, en comparación con otros estudios como el ROMICAT-II el tiempo de estancia en urgencias fue menor, casi el 50% menor del tiempo que en nuestro estudio, lo cual quiere decir que en nuestro Instituto en los pacientes que han presentado dolor precordial y valores séricos de troponina en rangos limítrofes o ligeramente elevados la ATC ha sido una buena estrategia que ha permitido definir la conducta a seguir en éstos pacientes y en un menor tiempo, los eventos cardiovasculares se evaluaron desde las 72 horas hasta los 30 días posterior a la realización de la angiotomografía de coronarias y no se documentó algún evento de infarto, hospitalización, insuficiencia cardíaca o muerte aunque el seguimiento fue a 30 días.

## **Limitaciones**

Las limitaciones de éste estudio son que a diferencia de otros no comparamos a la población que se le realizó angiotomografía de coronarias contra tratamiento estándar, además de que no todas las determinaciones de troponina sérica fueron de alta sensibilidad, si bien se ajustaron al límite de acuerdo al tipo de troponina disponible; tampoco fue posible determinar la FEVI en todos los pacientes, otra limitante de éste estudio es que el seguimiento de hizo a 30 días y no conocemos la evolución más allá de ello ya que hubo pacientes que no continuaron seguimiento en nuestro Instituto.

## **X. Conclusiones**

La ATC es útil en pacientes con dolor torácico agudo y valores de troponina sérico limítrofe o ligeramente elevados ya que tuvieron menos tiempo de estancia en urgencias con  $5.6 \pm 2.4$  horas sin presentar eventos cardiovasculares a los 30 días posteriores a la realización de la angiotomografía.

## XI. Referencias

1. Chang A, Fischman D, Hollander J. Evaluation of Chest Pain and Acute Coronary Syndromes. *Journal of Clinic Cardiology. Cardiol Clin* 2018; 36: 1-12
2. Becker H, Johnson T. Cardiac CT for the assessment of chest pain: Imaging techniques and clinical results. *European Journal of Radiology. European Journal of Radiology* 2012; 81: 3675– 3679
3. Dedic A, Genders T, Nieman K. Imaging Strategies for Acute Chest Pain in the Emergency Department. *AJR* 2013; 200: W26.W38
4. Hoffman U, Nagurney J, Moselewski F. Coronary Computed Tomography in the Assessment of Patients with Acute Chest Pain. *Circulation* 2006; 114:2251-2260
5. Hoffman U, Truong Q, Schoenfeld D. Coronary CT Angiography versus Standard Evaluation in Acute Chest Pain. *N Engl J Med.* 2012; 367(4): 299–308
6. Lane H, Sommer M, Pickett C. Coronary CT angiography for acute chest pain in the emergency department. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography* 2014; 8:359-367
7. Dedic A, Lubbers M, Schaap J. Coronary CT Angiography for Suspected ACS in the Era of High-Sensitivity Troponins. *Journal of American College Cardiology. J Am Coll Cardiol* 2016; 67:16–26
8. Ferencik M, Mayrhofer T, Puchner F. Computed tomography-based high-risk coronary plaque score to predict acute coronary syndrome among patients with acute chest pain e Results from the ROMICAT II trial. *Journal of Cardiovascular Computed Tomography* 2015; 9: 538-545
9. Ferencik M, Liu T, Mayrhofer T. Highly Sensitive Troponin I Followed by Advanced Coronary Artery Disease Assessment Using Computed Tomography Angiography Improves Acute Coronary Syndrome Risk Stratification Accuracy and Work-up in Acute Chest Pain Patients: Results from ROMICAT II Trial. *JACC Cardiovasc Imaging* 2015; 8(11): 1272–1281.
10. Goldstein J, Chinnaiyan K, Abidov A. The CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) Trial. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:1414–22
11. Hoffmann U, Truong Q, Schoenfeld D. Coronary CT Angiography versus Standard Evaluation in Acute Chest Pain. *Engl J Med.* 2012; 367(4): 299–308.
12. Nasis A, Meredith I, Cameron J. Coronary computed tomography angiography for the assessment of chest pain: status and future directions. *Int J Cardiovasc Imaging* 2015; 31:125–143
13. Hayek G, Benjo A. Meta-analysis of coronary computed tomography angiography versus

standard of care strategy for the evaluation of low risk chest pain: ¿Are randomized controlled trials and cohort studies showing the same evidence? *International Journal of Cardiology* 2014; 177: 238–245