



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

TESIS

**VALIDEZ DE ESCALAS HEART, TIMI Y GRACE PARA
DIAGNOSTICAR LESIÓN CORONARIA SIGNIFICATIVA POR
ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE ARTERIAS
CORONARIAS EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE, EN EL
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA
EN CARDIOLOGÍA**

PRESENTA

DRA. ELSA VIRIDIANA CHÁVEZ FÉLIX

TUTORES DE TESIS:

**DR. MOISES JIMENEZ SANTOS
DR. HORACIO MARQUEZ GONZALEZ
DR. ERICK RAMIREZ ARIAS**



CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DEL 2021.



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.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE CARDIOLOGIA CENTRO MEDICO NACIONAL
SIGLO XXI**



TÍTULO DE INVESTIGACIÓN

“VALIDEZ DE ESCALAS HEART, TIMI Y GRACE PARA DIAGNOSTICAR LESIÓN CORONARIA SIGNIFICATIVA POR ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE ARTERIAS CORONARIAS EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE, EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI”

DRA. ELSA VIRIDIANA CHÁVEZ FÉLIX

RESIDENTE DE 3^{ER} AÑO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN CARDIOLOGÍA.
UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA, CMN SIGLO XXI, IMSS.
MATRÍCULA: 9808839

TUTORES:

DR. MOISES JIMENEZ SANTOS

CARDIÓLOGO Y ALTA ESPECIALIDAD EN IMAGEN, ADSCRITO EN EL SERVICIO DE IMAGEN EN LA
UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA, CMN SIGLO XXI, IMSS.
MATRÍCULA: 98373710

DR. HORACIO MÁRQUEZ GONZÁLEZ

CARDIOLOGO Y ALTA ESPECIALIDAD EN CARDIOPATIAS CONGENITAS, ADSCRITO EN EL
SERVICIO DE CARDIOPATIAS CONGENITAS EN LA UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGIA, CMN
SIGLO XXI, IMSS.
MATRICULA: 97370512

DR. ERICK RAMIREZ ARIAS

CARDIOLOGO, JEFE DE URGENCIAS CARDIOVASCULARES EN LA UMAE HOSPITAL DE
CARDIOLOGIA, CMN SIGLO XXI.
MATRICULA: 11124857

Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI
Teléfono: 56276900 Ext: 22932. Mail: almeida_90210@yahoo.com.mx

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis asesores, personas ejemplares y de gran sabiduría, quienes se esforzaron por ayudarme a cumplir mis metas y así poder concluir esta etapa maravillosa de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, mi padre Juan Carlos y mi madre María de Jesús, así como a mis hermanas Elizabeth, Karla y Evelyn, quienes siempre estuvieron presentes en cada paso de mi carrera, siempre apoyándome en todos los aspectos.

DR. GUILLERMO SATURNO CHIU
Director General
UMAE Hospital de Cardiología.
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. SERGIO R. CLAIRE GUZMAN
Director Médico
UMAE Hospital de Cardiología.
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIERREZ
Director de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital de Cardiología.
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DRA KARINA LUPERCIO MORA
Jefa de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Cardiología.
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. MOISES JIMENEZ SANTOS
Tutor de Tesis.

DR. HORACIO MÁRQUEZ GONZÁLEZ
Tutor de Tesis.

DR ERICK RAMIREZ ARIAS
Tutor de Tesis.

INDICE.

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| Resumen..... | 7 |
| Marco teórico..... | 8 |
| Justificación | 19 |
| Pregunta de investigación..... | 20 |
| Objetivos | 21 |
| Hipótesis | 22 |
| Material y métodos | 23 |
| Criterios de selección..... | 24 |
| Definición y operacionalización de las variables | 25 |
| Análisis estadístico..... | 25 |
| Recursos, financiamiento y factibilidad | 27 |
| Cronograma de actividades | 27 |
| Aspectos éticos | 28 |
| Resultados..... | 29 |
| Discusión | 32 |
| Conclusión | 33 |
| Bibliografía | 34 |
| Anexos..... | 35 |
| 2. Formato de recolección de datos... .. | 35 |
| 3. Carta de consentimiento informado..... | 36 |

RESUMEN

Chávez-Félix E, Jiménez Santos M, Márquez-González H. Ramírez-Arias E. **Validez de escalas HEART, TIMI y GRACE para diagnóstico de lesión coronaria significativa por angiotomografía computarizada de arterias coronarias en pacientes con angina inestable en el centro médico nacional siglo XXI**

Introducción: El dolor torácico agudo es una de las razones más comunes para buscar atención en el servicio de urgencias, la dificultad radica en diferenciar a los pacientes con síndrome coronario agudo u otras afecciones potencialmente mortales del dolor torácico no cardiovascular, para lo cual se han implementado escalas para la estratificación adecuada del riesgo cardiovascular; las más utilizadas y validadas a nivel nacional e internacional son TIMI, GRACE y HEART, recientemente se ha propuesto complementar esta evaluación con un estudio anatómico no invasivo como parte de la estratificación de los pacientes en urgencias.

Objetivo: Validar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos de las escalas Heart, TIMI y GRACE para mostrar cuál de ellas es mejor para indicar lesiones coronarias significativas por angiotomografía computarizada de arterias coronarias, en pacientes que asisten al servicio de urgencias con angina inestable.

Material y métodos: Estudio de prueba diagnóstica fase 3 (cálculo de la validez de una prueba comparada con un estándar de oro imperfecto); incluyendo sujetos con dolor torácico y escalas Heart, GRACE y TIMI a quienes se les realizó angiotomografía computarizada de arterias coronarias para identificar lesiones significativas y los valores cuantitativos de las escalas HS, TIMI y GRACE serán graficados en curva ROC para comparar la capacidad entre estas 3 escalas para demostrar que el diagnóstico no se debe al azar.

Factibilidad: todos los pacientes serán incluidos en el mismo periodo de tiempo y bajo las mismas circunstancias. Los pacientes que llegan al servicio de urgencias con dolor precordial, de rutina se toman los datos para las escalas, así como los laboratorios correspondientes, en cuanto a la angiotomografía computarizada de arterias coronarias, la persona que realiza la adquisición e interpretación de la imagen es la que cuenta con la referencia de estandarización del centro sede del estudio (en quien se realizan la validación kappa de la mayoría de los estudios de concordancia).

Experiencia del grupo: se efectuará en la sala de emergencias cardiovasculares y participará el jefe de servicio, personal de imagenología que realizará la angiotomografía computarizada de arterias coronarias e investigadores clínicos con grado de doctorado para el análisis de los datos.

1.- MARCO TEÓRICO

Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de muerte en el mundo y una barrera importante para el desarrollo humano sostenible. En 2011, las Naciones Unidas reconocieron formalmente las enfermedades no transmisibles, incluidas las enfermedades cardiovasculares, como una de las principales preocupaciones para la salud mundial. (1)

La cardiopatía isquémica fue la causa principal de todas las pérdidas de salud a nivel mundial, así como en cada región del mundo. Se estima que hubo 7,29 millones de infartos agudos de miocardio y 110,55 millones de casos prevalentes de cardiopatía isquémica en el 2015. Los casos prevalentes de cardiopatía isquémica comenzaron a representar una gran proporción de casos prevalentes de ECV después de los 40 años, y la prevalencia aumentó abruptamente con las categorías de mayor edad. (1)

Se estima que hubo 8,92 millones de muertes debido a la cardiopatía en el 2015, lo que convierte a la cardiopatía isquémica en la principal causa de muerte en el mundo. La tasa de mortalidad aumentó considerablemente por encima de los 40 años, pasando de un estimado de 33 muertes por 100.000. (1)

En México las enfermedades cardiovasculares también representan la primera causa de muerte. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reportó 116 002 defunciones en 2015, el 70% por infarto agudo de miocardio. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) colocó desde 2013 a México como el país con la mayor mortalidad a los 30 días en mayores de 45 años por infarto agudo de miocardio con 27.2%, comparado con el 7.9%. (2)

La población mexicana enfrenta un alto riesgo de enfermedades cardiovasculares, debido a una alta prevalencia de factores de riesgo, como obesidad, sobrepeso, hipertensión arterial sistémica, diabetes, dislipidemia y tabaquismo, así como estilos de vida poco saludables, con pobre apego al ejercicio, consumo de alimentos con alto contenido de grasas animales, carbohidratos y bebidas azucaradas. Se ha documentado que hasta 68% de pacientes mexicanos jóvenes tienen más de tres factores de riesgo y en el primer estudio de vida real en el IMSS en pacientes con síndrome coronario agudo hasta un 65% de los pacientes eran de alto riesgo. (2)

DOLOR TORÁCICO

El dolor torácico agudo es una de las razones más comunes para buscar atención en el servicio de urgencias, la dificultad radica en diferenciar a los pacientes con síndrome coronario agudo u otras afecciones potencialmente mortales del dolor torácico no cardiovascular. [1]

En una población típica de pacientes que se someten a evaluación por dolor torácico agudo en los servicios de urgencias, alrededor del 10% al 15% tienen un infarto agudo al miocardio o angina inestable. [1]

El resto son causas de dolor torácico no cardíaco, en la tabla 1 se muestran las causas de dolor torácico cardíaco y no cardíaco.

Tabla 1. Causas de dolor torácico agudo

| Cardiovascular: | No cardiovascular |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coronarias: Angina estable, angina inestable, infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, infarto al miocardio sin elevación del segmento ST. | Musculo esquelético: costocondritis, enfermedad discal cervical, trauma, neuropatías, patologías de la glándula mamaria. |
| No coronarias: pericarditis, miocardiopatías, disección aortica, tromboembolia pulmonar, hipertensión pulmonar. | Pulmonar: pleuritis o neumonía, traqueobronquitis, neumotórax espontaneo. |
| | Gastrointestinal: gastritis, duodenitis, reflujo gastroesofágico, ulcera péptica, hernia hiatal, enfermedad vesicular, pancreatitis. |
| | Infecciosa: Herpes Zoster. |
| | Psicológico: Trastorno de pánico. |

La caracterización del dolor como de etiología coronaria tiene un componente estrictamente clínico, basado en la historia clínica y el examen físico, el electrocardiograma, la detección de biomarcadores y los métodos de imagen.

SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

El síndrome coronario agudo se define como un conjunto de entidades clínicas secundarias a la obstrucción brusca del flujo coronario, con el consiguiente desequilibrio entre el aporte de oxígeno y la demanda; esto tiene gravedad y pronósticos variables de acuerdo con el área y funcionalidad afectada. Incluye la angina inestable, el infarto agudo al miocardio sin elevación del segmento ST y el infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST.

La angina inestable y el infarto sin elevación del ST, se han agrupado bajo diferentes denominaciones y actualmente se definen como “síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST”, considerándose condiciones muy relacionadas, con patogénesis y presentación clínica similar, pero que difieren en gravedad y pronóstico. Esta diferencia depende de si la magnitud de la isquemia es suficientemente grave como para causar lesión miocárdica con elevación de biomarcadores cardíacos. [2]

La angina estable, a menudo denominada angina de esfuerzo, siendo su causa principal, la reducción de la luz de las arterias coronarias epicárdicas, se conocen desde hace más de dos siglos. El infarto agudo de miocardio, su cuadro clínico y la importancia de la trombosis coronaria en su origen fueron descritos apenas hace un siglo, esta distinción comenzó en 1937, cuando

Sampson, Eliaser y Feil describieron a varios pacientes con dolor anginoso severo y prolongado en reposo que difería de la angina estable pero que a veces precedía al infarto agudo de miocardio, reflejando la creencia de que se encontraba en una zona gris entre la angina estable y el infarto agudo de miocardio, también se le denominó síndrome coronario intermedio. [3]

En 1971 ocurrieron 2 eventos importantes en la historia de los síndromes coronarios agudos. El primero fue la declaración de la Organización Mundial de la Salud de que el diagnóstico de infarto agudo de miocardio requiere la presencia de al menos 2 de los 3 criterios siguientes: síntomas típicos; un patrón de electrocardiográfico típico, es decir, el desarrollo de nuevas ondas Q; y un aumento inicial y posterior disminución de las enzimas séricas atribuidas a la necrosis miocárdica. El segundo fue la introducción de Fowler y Conti et al del término angina inestable [4]

La coronariografía y los avances en la terapia tanto farmacológica como intervencionista de la cardiopatía isquémica, reflejaron que la angina inestable era bastante común, de hecho, el Centro Nacional de Estadísticas de Salud informó en 1991 que la angina inestable fue responsable de 570,000 hospitalizaciones anuales en los Estados Unidos, lo que resultó en > 3,1 millones de días de hospitalización, convirtiendo a la angina inestable en uno de los trastornos más comunes que requieren ingreso hospitalario.[4]

La revisión de la Organización Mundial de la Salud de la definición de infarto del miocardio en 2008 declaró: "La angina inestable se diagnostica cuando existe síntomas nuevos o que empeoran de isquemia o cambios en el patrón de síntomas, y/o cambios en el electrocardiograma con biomarcadores normales. [4]

Las guías del American Collage of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA), define que el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST tiene tres presentaciones principales:

1. Angina de reposo (la angina comienza con el paciente en reposo).
2. Angina de reciente comienzo (menos de dos meses).
3. Angina in crescendo (angina que aumenta en intensidad, duración y/o frecuencia).

Los criterios de gravedad basados en la duración, intensidad y la relación con el esfuerzo que propone la clasificación canadiense son los más aceptados:

Clase I: La actividad ordinaria no causa angina.

Clase II: Leve limitación de la actividad ordinaria.

Clase III: Marcadas limitaciones de la actividad física ordinaria.

Clase IV: Incapacidad de llevar a cabo ninguna actividad física sin dolor. Síntomas presentes en reposo. [2]

Estas características son las que definen al síndrome. Una de las características más sobresalientes en la evolución clínica de los pacientes con angina inestable es su curso impredecible, ya que luego del inicio del cuadro un grupo responderá en forma exitosa al reposo y al tratamiento farmacológico, mientras que otros pacientes evolucionaran hacia el infarto agudo de miocardio o a la muerte. Esta incertidumbre hace imprescindible establecer subgrupos de "alto

riesgo" de sufrir eventos clínicos graves, ya sea durante la etapa intrahospitalaria o en el seguimiento. [3]

Con respecto a la fisiopatología lo más común es una reducción del flujo coronario debido a un estrechamiento arterial producido por un trombo intracoronario que se desarrolla sobre una placa aterosclerótica fisurada o erosionada. El trombo suele ser no oclusivo, a diferencia del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST, en el cual ocupa toda la luz de la arteria. Sin embargo, también puede haber síndrome coronario agudo sin elevación del ST con trombo oclusivo cuando la circulación colateral está bien desarrollada. El trombo genera microembolias que son responsables de necrosis miocárdica focal con liberación de biomarcadores. Lo que lleva a la disrupción de la placa es la inflamación de la pared arterial asociada con fenómenos físicos, anatómicos e hidrodinámicos. La placa inflamada se expande y las metaloproteinasas causan adelgazamiento de la cápsula fibrosa (placa vulnerable), aumentando la probabilidad de rotura y/o erosión. Este fenómeno expone a la circulación al factor tisular y las proteínas citosólicas, lo que genera el inicio de la cascada de la coagulación, migración, activación y agregación plaquetaria, culminando con la formación del trombo con suboclusión de la luz arterial. [2]

ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO EN SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS SIN ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST

Una estratificación adecuada del riesgo al ingreso es el pilar fundamental para decidir la estrategia de tratamiento más apropiada (invasiva o conservadora), pudiendo modificar la evolución y el pronóstico. Con este objetivo, en las últimas dos décadas se han desarrollado y validado puntajes de riesgo al ingreso que permiten identificar a aquellos pacientes que se beneficiarían de un tratamiento más agresivo. [2]

Existen múltiples puntajes de riesgo para evaluar el riesgo isquémico; los más utilizados y validados a nivel nacional e internacional son TIMI, GRACE y recientemente HEART, difieren en cuanto a la población evaluada, su capacidad de discriminación y sus limitaciones. La edad avanzada, los cambios electrocardiográficos y los marcadores cardíacos son componentes comunes en los tres puntajes. [2].

El puntaje de riesgo TIMI para síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST fue diseñado para proporcionar a los médicos una herramienta de pronóstico que ofrece una alta capacidad discriminatoria con el uso de variables de línea de base que son parte de la evaluación médica de rutina. (3)

Los estudios han identificado una serie de variables individuales como marcadores de mayor riesgo de muerte y eventos isquémicos cardíacos. Elementos de la historia clínica, incluida la edad avanzada (65 años), diabetes mellitus y la enfermedad aterosclerótica extracardíaca, se asocian con un mayor riesgo de muerte o eventos isquémicos recurrentes. Con respecto a la presentación clínica con síntomas agudos, la angina en reposo y la angina postinfarto se asocian con peores resultados. Los pacientes con uso previo de aspirina también tienen un mayor riesgo, no está claro si esto se debe a la presencia de trombos ricos en plaquetas resistentes al ácido acetilsalicílico o a la mayor probabilidad de enfermedad coronaria grave en pacientes que presentan angina inestable o infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST a pesar de tomar ácido acetilsalicílico. El electrocardiograma de ingreso es uno de los predictores más útiles y poderosos de resultados adversos. Una desviación del segmento ST de tan solo 0,05 mV se asocia con un riesgo aproximadamente dos veces mayor de muerte o infarto de miocardio a los 30 días y al año. Además,

parece haber un gradiente de riesgo creciente a medida que aumenta el grado de depresión del segmento ST. (3)

La puntuación de riesgo TIMI para angina inestable e infarto sin elevación del segmento ST se desarrolló en una cohorte de derivación que constaba de 1957 pacientes que fueron asignados al azar al brazo de heparina no fraccionada del ensayo TIMI 11B. El estudio TIMI 11B fue un ensayo de fase III, internacional, aleatorizado, doble ciego que comparó la heparina no fraccionada con la heparina de bajo peso molecular (enoxaparina). El criterio de valoración principal fue la combinación de mortalidad por todas las causas, infarto de miocardio nuevo o recurrente o isquemiarecurrente grave que provocó una revascularización urgente el día 14, que consta de 6 variables que son: edad mayor de 65 años, 3 factores de riesgo de enfermedad arterial coronaria, estenosis de arteria coronaria previa mayor al 50%, síntomas anginosos graves (2 eventos anginosos en las 24 h previas), uso de aspirina en los últimos 7 días, desviación del segmento ST de 0.05 mV y un marcador cardíaco sérico elevado (CK-MB o troponina).(3)

Los pacientes con una puntuación de 0 o 1 tuvieron una tasa de muerte, infarto de miocardio o revascularización urgente del 5%, mientras que los pacientes con una puntuación de 6 o 7 tuvieron una tasa del 40% de estos eventos. (3)

La puntuación de riesgo TIMI para para angina inestable e infarto sin elevación del segmento ST, sirve como una sencilla herramienta de cabecera para predecir la muerte y los eventos isquémicos cardíacos (tabla 2). Los médicos pueden utilizar la información de pronóstico de la puntuación de riesgo para orientar sus decisiones con respecto al triage y la asignación de recursos clínicos durante la hospitalización inicial del paciente. (3)

Tabla 2. Puntuación de riesgo TIMI (Antman y col. , 2000)

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Edad mayor de 65 años | + 1 |
| 3 Factores de riesgo de EAC (hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes, antecedentes familiares de EAC o fumador actual) | + 1 |
| EAC conocida (estenosis de más del 50%) | + 1 |
| Uso de aspirina en los últimos 7 días | + 1 |
| Angina grave (≥ 2 episodios en 24 horas) | + 1 |
| Cambios en el segmento ST del ECG (≥ 0,5 mm) | + 1 |
| Biomarcadores cardíacos positivos | + 1 |
| Puntuación: 1 (5% de riesgo), 2 (8% de riesgo), 3 (13% de riesgo), 4 (20% de riesgo), 5 (30% de riesgo), 6 (50% de riesgo), 7 (40% de riesgo) | |

ESCALA DE GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events)

El estudio GRACE fue diseñado para reflejar una muestra imparcial y generalizable de pacientes con síndrome coronario agudo dentro de 18 ubicaciones geográficas, en donde participaron en un estudio observacional, 94 hospitales ubicados en 14 países (Argentina, Australia,

Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Francia, Alemania, Italia, Nueva Zelanda, Polonia, España, Reino Unido y Estados Unidos). (4)

La puntuación GRACE se desarrolló para evaluar el riesgo de mortalidad de los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del ST. La puntuación GRACE que se introdujo en 2003 se ha convertido en el estándar de oro para la estratificación del riesgo de los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del ST y se ha incorporado a las guías clínicas. (5)

La puntuación GRACE se estableció en una gran cohorte multinacional para predecir la mortalidad hospitalaria en pacientes con síndrome coronario agudo. Desde la introducción de la escala de riesgo GRACE en 2003, la puntuación GRACE se ha mantenido como el estándar de oro para la evaluación temprana del riesgo de pacientes con SCA sin elevación del ST, incluso en las guías más recientes. (5)

En esencia, todos los modelos de puntuación de riesgo GRACE calculados en la presentación en el hospital utilizan las mismas ocho variables cuatro variables continuas: edad, presión arterial sistólica, frecuencia cardíaca y creatinina sérica. Tres variables binarias: paro cardíaco en el momento del ingreso, biomarcadores cardíacos elevados y desviación del segmento ST; y una variable categórica: Clase de Killip en la presentación, para la predicción del riesgo (tabla 3). (6)

Tabla 3. Puntaje GRACE ([Granger y col. , 2003](#))

| Variables |
|--------------------------------------|
| Edad |
| Frecuencia cardiaca |
| Presion Arterial Sistolica |
| Creatinina |
| Paro cardiaco en admisión |
| Desviacion del segmento ST en el ECG |
| Biomarcadores Cardiacos Anormales |
| Clase Killip |

la ponderación de estas variables, sin embargo, difiere según el modelo versión. La versión recomendada por el guía de europea 2020 para los síndromes coronarios agudos sin persistencia de la elevación del segmento ST, recomienda la puntuación de GRACE 2.0. (6)

ESCALA HEART

La puntuación del HEART se basó en la experiencia clínica y en la literatura médica y fue diseñada para ser tan fácil de usar como la puntuación de Apgar para los recién nacidos. HEART es un acrónimo de sus siglas en inglés: Historia, ECG, Age (edad), Risk Factors (Factores de riesgo) y Troponina (tabla 4). Cada uno de ellos puede ser puntuado con 0, 1 o 2 puntos, (7) Cabe señalar que la puntuación original no utiliza la medición de troponina en serie. (8)

Tabla 4. Puntaje HEART (Six et al. , 2008)

| | | |
|--------------------|----------------------------------------------|----------|
| Historia | Muy sospechoso | 2 puntos |
| | Moderadamente sospechoso | 1 punto |
| | Ligeramente o no sospechoso | 0 puntos |
| ECG | Depresión ST significativa | 2 puntos |
| | Repolarización inespecífica | 1 punto |
| | Normal | 0 puntos |
| Años | > 65 años | 2 puntos |
| | 45-65 años | 1 punto |
| | <45 años | 0 puntos |
| Factores de riesgo | > 3 factores de riesgo o antecedentes de EAC | 2 puntos |
| | 1 o 2 factores de riesgo | 1 punto |
| | Sin factores de riesgo | 0 puntos |
| Troponina | > 3 x límite normal | 2 puntos |
| | > 1- <3 x límite normal | 1 punto |
| | < Límite normal | 0 puntos |

Los pacientes de bajo riesgo, definidos por los puntos 0 a 3, muestran una tasa baja de eventos adversos cardiovasculares mayores, desde este estudio original, la puntuación se ha validado repetidamente, con una tasa menor del 2%. Los pacientes de riesgo moderado puntuación de 4-6 presentan un riesgo del 12 al 16,6% de eventos cardíacos adversos, y los pacientes de alto riesgo puntuación ≥ 7 tienen un riesgo del 50% al 65% de eventos cardíacos adversos. (8)

La vía de la escala HEART incorpora pruebas seriadas de troponina a las 0 y 3 h, logrando disminuir aún más la tasa de fallas en eventos cardiovasculares mayores de aquellos pacientes que están siendo evaluados para un potencial síndrome coronario agudo. Esta vía categoriza el bajo riesgo como una puntuación de 0-3 con troponina seriadas negativas espaciadas durante tres horas (tiempo 0 y 3 h), Aquellos con puntuaciones ≥ 4 se someten a pruebas repetidas de troponina, según los resultados de la segunda troponina a las 3 h, se someten a observación o ingreso. Las pruebas de esfuerzo o las imágenes cardíacas se pueden completar durante este tiempo. (8)

COMPARACIÓN DE LAS 3 ESCALAS

La puntuación HEART se desarrolló específicamente para pacientes no seleccionados con dolor torácico que se presentan en el servicio de urgencias, por lo tanto, es un dominio clínico caracterizado por la incertidumbre diagnóstica.

La puntuación GRACE se desarrolló en pacientes ya diagnosticados de síndrome coronario agudo, por lo tanto, con mayor riesgo de infarto agudo de miocardio y/o muerte, que una población no seleccionada con dolor torácico en el servicio de urgencias. Asimismo, la puntuación TIMI se desarrolló en un grupo de pacientes ya diagnosticados con angina inestable o infarto sin elevación del segmento ST. Los puntajes GRACE y TIMI son puntajes bien conocidos y están respaldados por las guías clínicas actuales, pero parecen más adecuados como puntuación de pronóstico en pacientes ya diagnosticados de síndrome coronario agudo. Una fortaleza de la puntuación GRACE es que se derivó de un gran conjunto de datos de 11,389 pacientes.

La amplia gama de resultados de puntuación total con la puntuación GRACE exige el uso de una computadora, lo que dificulta su aplicación junto a la cama, aunque las aplicaciones para teléfonos inteligentes pueden disminuir este problema. Los puntajes HEART y TIMI tienen un rango más pequeño de puntajes totales de 0 a 10 y 0-7 respectivamente.

El punto fuerte de las puntuaciones HEART es que las cinco variables incluidas en la puntuación se derivan de la práctica clínica, lo que simplifica el cálculo de la puntuación al lado de la cama, mejorando la aplicabilidad para los médicos. Una limitación de la puntuación HEART es la subjetividad del primer elemento (es decir, si la anamnesis indica un síndrome coronario agudo), aunque está ampliamente aceptado que este es un elemento clínicamente relevante.

La puntuación TIMI tiene como fortaleza que se compone de predictores estadísticamente significativos, se deriva de un gran conjunto de datos; 1957 pacientes y consta de solo siete elementos clínicos que se pueden calcular al lado de la cama. Sin embargo, solo identifica una pequeña proporción de pacientes como de "bajo riesgo" que son elegibles para el alta temprana, por lo que no es la puntuación más eficiente para la clasificación.

En 2013, los investigadores compararon la puntuación de riesgo HEART con las puntuaciones GRACE y TIMI en un estudio prospectivo de 2388 pacientes con dolor torácico en 10 hospitales de los Países Bajos con un criterio de valoración principal de evento cardíaco adverso mayor dentro de las 6 semanas posteriores a la presentación inicial.

Es de destacar que evento cardiovascular mayor se definió como infarto del miocardio agudo, intervención coronaria percutánea, revascularización coronaria, evidencia angiográfica de estenosis corregible mediante procedimientos que se maneja de manera conservadora y muerte. De los pacientes clasificados como de bajo riesgo según cada sistema de puntuación, las puntuaciones TIMI y GRACE demostraron un 2,8 y 2.9% de tasa de eventos cardiovasculares mayores, respectivamente, mientras que el grupo HEART de bajo riesgo tuvo 1.7% de eventos cardiovasculares mayores. La estadística C para la puntuación HEART fue de 0,83 y fue estadísticamente mayor que el TIMI de 0,75 y GRACE de 0,70 ($P < 0,0001$). Esto sugiere que la puntuación HEART es una herramienta más favorable para predecir el dolor torácico indiferenciado, especialmente en la sala de emergencias. (7)

ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTARIZADA DE ARTERIAS CORONARIAS.

La angiotomografía computarizada de arterias coronarias, permite la visualización de las arterias coronarias y un estudio normal excluye la enfermedad arterial coronaria. Tiene un valor predictivo negativo alto para excluir síndrome coronario agudo y un excelente resultado en pacientes que se presentan al servicio de urgencias con una probabilidad pretest baja a intermedia para síndrome coronario agudo y angiotomografía coronaria normal. (6) la angiotomografía computarizada de arterias coronarias se asoció con una reducción en los costos del servicio de emergencias y la duración de la estadía en la misma.

Además, la angiotomografía computarizada coronaria demostró una alta sensibilidad y especificidad inicialmente para la evaluación de la cardiopatía isquémica estable (9). Estudios posteriores han establecido utilidad para descartar síndrome coronario agudo en el servicio de urgencias (10), en la tabla 5 se presentan los diferentes estudios publicados sobre la precisión diagnóstica de la angiotomografía computarizada para la detección de lesión coronaria significativa. (11)

Tabla 5. Resumen de los ensayos multicéntricos publicados sobre la precisión diagnóstica de la TC cardíaca para la detección de estenosis arterial coronaria significativa (estrechamiento luminal > 50%) en la población de riesgo bajo a intermedio sin enfermedad arterial coronaria conocida.

| Estudio | n | Sensibilidad (%) | VPN (%) | Especificidad (%) | VPP (%) |
|-----------------------------------------------------|-----|------------------|-------------|-------------------|------------|
| CATSCAN (García y col., 2006). 7 países, 11 sitios | 187 | 94 (89-100) | 98 (94-100) | 51 (43-59) | 28 (19-36) |
| NIMISCAD (Marano y col., 2009). 20 sitios en Italia | 327 | 94 (89-97) | 91 (85-95) | 88 (81-93) | 91 (86-95) |
| ACCURACY (Budoff et al., 2008). 16 sitios en EUSA | 230 | 95 (85-99) | 99 (96-100) | 83 (76-88) | 64 (53-75) |
| CORE64 (Miller et al., 2008). 7 países, 9 sitios. | 291 | 85 (79-90) | 83 (75-89) | 90 (83-94) | 91 (86-95) |
| Meijboom y col. (2008). 3 sitios en Holanda | 360 | 99 (98-100) | 97 (94-100) | 64 (55-73) | 86 (82-90) |

La angiotomografía computarizada de arterias coronarias se puede utilizar para excluir enfermedad arterial coronaria y, por tanto, es menos útil en pacientes con enfermedad coronaria ya conocida. Otros factores que limitan la angiotomografía computarizada de arterias coronarias incluyen calcificaciones severas (puntaje alto de calcio) y frecuencia cardíaca elevada o irregular; además, actualmente no se dispone de un servicio de 24 horas. Por último, no se ha validado el uso de la angiotomografía computarizada de arterias coronarias en situaciones agudas en pacientes con stents o puentes coronarios previos.

Es importante destacar que la tomografía computarizada puede excluir de manera eficaz otras causas de dolor torácico agudo que, si no se tratan, se asocian con una alta mortalidad, como por ejemplo tromboembolia pulmonar y disección aórtica, por lo que la guía europea de síndromes coronarios agudos sin elevación persistente del segmento ST 2020, recomienda que en pacientes sin recurrencia del dolor torácico, con hallazgos en el electrocardiograma normales y niveles normales de troponina cardíaca (preferiblemente de alta sensibilidad), pero aún con sospecha de síndrome coronario agudo, una prueba de esfuerzo no invasiva (preferiblemente con imágenes) para isquemia inducible o angiotomografía computarizada de arterias coronarias se recomienda antes de decidirse por un abordaje invasivo, con una evidencia clase I Nivel B, así mismo recomienda a la angiotomografía computarizada de arterias coronarias como alternativa para a la angiografía coronaria para descartar síndrome coronario agudo en los pacientes con una probabilidad pretest baja o intermedia con troponina y/o electrocardiograma normal o inconcluso con un nivel de evidencia clase I nivel A. (6)

CLASIFICACION CAD-RADS

En 2016, varias sociedades de las comunidades de radiología y cardiología introdujeron el Sistema de informes y datos de enfermedades de la arteria coronaria (CAD-RADS). (12)

Es similar a otros sistemas de informes que se utilizan en radiología, como los de imágenes de las mamas (BI-RADS), el hígado (LI-RADS), los pulmones (Lung-RADS) y la próstata (PI-RADS). CAD-RADS proporciona una clasificación estándar de enfermedad de arterias coronarias, que luego se integra en la atención clínica específica del paciente. Los principales objetivos del CAD-RADS son mejorar la comunicación entre los médicos intérpretes y remitentes.(12)

La categoría CAD-RADS se asigna sobre la base del hallazgo coronario más grave en un paciente individual en la angiografía coronaria por angiotomografía y varía de 0 (ausencia de placa) a 5 (al menos una oclusión) (figura 1). (12)

Las categorías CAD-RADS 0, 1 y 2 representan CAD no obstructiva (es decir, estenosis de menos del 50% del vaso). CAD-RADS 3 representa una estenosis moderada (50% -69%) de al menos una arteria coronaria y requiere una evaluación funcional adicional para evaluar el efecto hemodinámico de la estenosis. CAD-RADS 4A es una estenosis grave (70% -99%) de una o dos arterias coronarias, mientras que CAD-RADS 4B indica una estenosis significativa (> 50%) en la arteria principal izquierda o una estenosis grave (70% -99%) de tres vasos. (12)



Figura 1. ilustracion que muestra las 5 categorias de CAD-RADS

La oclusión total de al menos uno de los vasos se clasifica como CAD-RADS 5 (Fig. 8) y se requiere angiografía coronaria y/o evaluación de viabilidad. La categoría N se refiere a un estudio no diagnóstico. Sólo los vasos coronarios que miden más de 1,5 mm de diámetro se evalúan con el CAD-RADS; no se evalúan los vasos más pequeños.(12)

En pacientes con dolor torácico agudo, se deben considerar otras causas de síndrome coronario no agudo para los pacientes asignados a las categorías 0, 1 y 2 de CAD-RADS. Se puede considerar la admisión hospitalaria para pacientes con categoría 2, si hay sospecha clínica o alto riesgo clínico de las características de la placa. Las categorías 3-5 requieren hospitalización y consulta con un cardiólogo. La revascularización es apropiada para pacientes con CAD-RADS categoría 4 y debe acelerarse en aquellos asignados a la categoría 5.(12)

2.- JUSTIFICACIÓN

La investigación acerca de la validez de las escalas HEART, TIMI y GRACE, nos permitirá establecer cuál es la escala más adecuada para encontrar lesiones coronarias significativas por un estudio no invasivo (angiotomografía computarizada de arterias coronarias), en pacientes con angina inestable que acuden al servicio de urgencias del hospital de cardiología del centro médico nacional siglo XXI, y así determinar el diagnóstico oportuno, menor estancia, y afinar tratamiento.

3.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál será la diferencia de la validez de las escalas HS, TIMI y GRACE para diagnosticar lesiones coronarias significativas en la angiotomografía computarizada de arterias coronarias en el hospital de cardiología del centro médico nacional Siglo XXI?

P= Pacientes con dolor torácico que acuden al servicio de urgencias de la UMAE HC CMN SXXI.

I= HS, TIMI, Grace

C= resultados entre las escalas

O= Lesiones coronarias significativas en la angiotomografía.

4.- OBJETIVOS

En pacientes con angina inestable que acuden al servicio de urgencias de la UMAE HC CMN SXXI. Calcular y comparar de la validez de las escalas HS, TIMI y GRACE para diagnosticar lesiones coronarias significativas en la angiotomografía computarizada de arterias coronarias.

A. Objetivo General:

Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, likelihood ratio de las escalas HEART, TIMI y GRACE con respecto a las lesiones coronarias significativas encontradas con angiotomografía computarizada de arterias coronarias en los pacientes que se presentan en el servicio de urgencias del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI por angina inestable.

5.- HIPOTESIS

Existirá una sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo significativo en las tres escalas para descartar lesiones coronarias significativas por angiotomografía computarizada de arterias coronarias en pacientes con angina inestable de riesgo bajo-intermedio que acudan al servicio de urgencias del hospital de cardiología del centro médico nacional siglo XXI.

6.- MATERIAL Y MÉTODOS

A. Diseño del estudio

Estudio de prueba diagnóstica fase 3 (cálculo de la validez de una prueba comparada con un estándar de oro).

B. Universo de trabajo

Pacientes que acuden al servicio de urgencias del Hospital de Cardiología por dolor precordial, la población accesible será aquellos que se atendieron en el periodo de marzo del 2019 a octubre del 2020

TAMAÑO DE MUESTRA

Para cálculo del tamaño de muestra para pruebas diagnósticas, según Laureano et al, se calculó un número de muestra de 88 sujetos.

$$N = \frac{N^*}{4} (1 + (1 + 2(r + 1)/N^* r | p_2 - p_1 |) \wedge 0,5) \wedge 2 \text{ donde,}$$
$$N^* = [(Z_{\alpha} (r + 1) pq \wedge 0,5) - Z_{\beta} (r p_1 q_1 + p_2 q_2) \wedge 0,5] \wedge 2 / r(p_2 - p_1) \wedge 2$$

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión

- Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos
- Con solicitud de atención por dolor precordial.
- Realización de las escalas y angiotomografía.

Exclusión

- Isquemia previa
- Cardiopatías congénitas
- Cáncer
- Infarto con/sin elevación del segmento ST.
- Falla cardíaca previa por cualquier motivo.
- Negación a firmar el consentimiento informado.
- Contraindicación para realizar angiotomografía
- Contraindicación para el uso de betabloqueadores y nitratos para obtención de las imágenes.

DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

| Variable | Papel dentro del estudio | Tipo de variable | Escala de Medición |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Lesión coronaria significativa por angiotomografía computarizada | Dependiente | Cuantitativa continua | CAD-RADS Categorías 1 a 5. |
| Edad | Independiente | Cuantitativa continua | Edad en años |
| Género | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | 1. Masculino 2. Femenino |
| Tabaquismo | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Sí / No |
| Obesidad | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Sí / No |
| Dislipidemia | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Sí / No |
| Hipertensión arterial sistémica | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Sí / No |
| Diabetes mellitus | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Sí / No |
| Historia Cardiovascular | Independiente | Cualitativa nominal | Si/No |
| Intervención coronaria percutánea (ICP) | Independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Sí / No |
| Peso | Independiente | Cuantitativa discreta | |
| Talla | independiente | Cuantitativa continua | |
| IMC | independiente | Cuantitativa continua | |
| Uso de aspirina 7 días previos | independiente | Cualitativa nominal dicotómica | Si/No |
| Frecuencia cardíaca | Independiente | Cuantitativa discreta | |
| TA | Independiente | Cuantitativa discreta | |
| Troponina | Independiente | Cuantitativa continua | |
| Creatinina | Independiente | Cuantitativa continua | |

| | | | |
|-------------------------------|-----------|---------------|-----------------------|
| Uso de bloqueador Urea | B | Independiente | Cualitativa nominal |
| | | Independiente | Cuantitativa continua |
| Cambios en el ECG | el | Independiente | Cualitativa nominal |

ELEMENTOS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA (SEGÚN DECLARACIÓN QUADAS, STARD).

Espectro de la enfermedad: al incluir a los sujetos con dolor precordial se garantiza mediante este síntoma que se incluyan desde sujetos sin enfermedad hasta aquellos con la lesión establecida en las coronarias.

Estándar de oro: la referencia para esta enfermedad es la angiografía mediante el cateterismo cardíaco, sin embargo, la angiotomografía computarizada de arterias coronarias también tiene la capacidad de evaluar la anatomía, trayecto y calibre de las coronarias, convirtiéndose en el un subrogado del estándar de oro (estándar imperfecto), con los beneficios de ser menos invasivo, rápido de realizar, menos costoso y accesible en la mayoría de los centros de segundo nivel de atención.

Pruebas por validar: las 3 escalas propuestas se construyeron originalmente para pronosticar eventos cardiovasculares, sin embargo, las variables que las construyen podrían abarcar la detección al momento de realizarse de una lesión.

Temporalidad y fiabilidad: todos los pacientes serán incluidos en el mismo periodo de tiempo y bajo las mismas circunstancias. La persona que realiza la adquisición e interpretación de la imagen es la que cuenta con la referencia de estandarización del centro sede del estudio (en quien se realizan la validación kappa de la mayoría de los estudios de concordancia).

7.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadística descriptiva: se realizará prueba de normalidad para determinar la distribución de los datos cuantitativos y se expresarán en medidas de tendencia central (media, mediana) o dispersión (desviación estándar o rangos intercuartílicos). Las variables cualitativas se expresarán en frecuencias y porcentajes. Se realizó análisis bivariado para comparar las variables cualitativas con prueba exacta de Fisher.

Estadística inferencial: se considerará la angiotomografía computarizada como estándar de oro, siendo reportada la enfermedad como presente o ausente. A partir de esta se realizarán tablas de 2x2 para el cálculo de la validez:

Sensibilidad: $a/a+c$

Especificidad: $d/c+d$

Valor predictivo positivo= $a/a+b$

Valor predictivo negativo= $d/ c+d$

Evaluación de la capacidad pos-test de la angiotomografía vs escalas.

LR+ = $a/1-$ sensibilidad

LR- = $d /1+$ especificidad.

Los valores cuantitativos de las escalas HS, TIMI y GRACE serán graficados en curva ROC para comparar la capacidad entre estas para demostrar que el diagnóstico no se debe al azar.

PROCEDIMIENTO:

- Se identificará al paciente que cumpla los criterios de elegibilidad.
- Se seguirá el proceso habitual del servicio de urgencias para este tipo de entidad para lo cual se solicitará electrocardiograma, perfil enzimático y tomografía.
- Se procederá a clasificar el riesgo a través de las escalas HEART, TIMI y GRACE.
- En los casos en los que la frecuencia cardíaca sea mayor a 70 se procederá a betabloquearlos; se identificará si el paciente no tiene contraindicaciones para la administración de betabloqueadores y nitratos orales, se buscará frecuencia cardíaca menor a 60 lpm con administración de Atenolol vía oral por razón necesaria, se necesitará de por lo menos 4 horas de ayuno y posteriormente se administrará 5 mg de isosorbide sublingual previo al estudio; se administrarán de 70 a 90 ml de contraste. En cuanto al equipo de trabajo, se cuenta con un tomógrafo de 64 detectores, marca General Electric Milkhuakee Estados Unidos. Se reportará Score de Calcio y reporte de Anatomía coronaria, así como otras patologías Cardíacas y/o pulmonares identificados por este método de estudio. De resultar con reporte de CAD-RAS 0-2 se otorgará su egreso hospitalario desde el servicio de urgencias. Si hubiera existencia de lesiones por angiotomografía computarizada de arterias coronarias con CAD-RAS 3-5 se enviarán a consulta externa de cardiología de tercer nivel de este mismo hospital.
- Los pacientes clasificados con un Heart score hasta 3, al momento de dar los informes e indicar el egreso se les invitará a participar como sujetos de investigación en el protocolo y durante el llenado de la carta del consentimiento informado se obtendrá número telefónico para ser localizados.
- Se realizará análisis estadístico por una persona ajena al proceso de adquisición de los datos respetando el anonimato de los sujetos de investigación.

8.- LOGISTICA

RECURSOS HUMANOS: Tesista, asesores expertos y metodológicos.

RECURSOS MATERIALES: Procesador de datos y material didáctico. Tomógrafo de 64 detectores GI (Milwaukee).

RECURSOS FINANCIEROS. La institución cuenta con equipo de tomografía, medio de contraste y medicamentos administrados.

10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Actividad / tiempo | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre |
|------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|
| Presentación en comité | | | | | | | | | |
| Recolección de datos | | | | | | | | | |
| Análisis estadístico | | | | | | | | | |
| Elaboración de informe final | | | | | | | | | |
| Presentación de tesis | | | | | | | | | |

11.- BIOETICA

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El protocolo será sometido al comité Local de Ética en Investigación para su evaluación. Según la ley General en Salud en Materia de Investigación, por tratarse de un estudio que evaluará los resultados anteriores de los pacientes se considera como una investigación SIN RIESGO, se guardará la confidencialidad de los datos.

PROCESO DE SOLICITUD DE CCI

- Pacientes con capacidad decisoria (Autónomos): Al momento de que los pacientes sean informados sobre el alta y se haya clasificado como “riesgo bajo”, uno de los investigadores asociados al protocolo y no relacionado con el proceso de atención se encargará de invitar a la participación y explicar la CCI.
- Pacientes sin capacidad decisoria (autonomía subrogada): se solicitará en el mismo escenario que el previo a los familiares responsables, una versión diferente de CCI.

JUSTICIA Y EQUIDAD:

Serán incluidos todos los sujetos que cumplan los criterios de selección durante el periodo. Además, los estudios, clasificación y toma de decisiones se harán de acuerdo con lo normado para esta enfermedad. Todo resultado que pueda alterar el juicio clínico basado en la investigación se ajusta, debido a que el análisis se realizará al finalizar el proceso.

BENEFICENCIA:

El proceso inicial de obtención de datos no trae beneficios directos en los sujetos de investigación.

NO MALEFICENCIA:

El uso de la angiotomografía computarizada de arterias coronarias y el medio de contraste no son carga extra para los sujetos de investigación, sino parte del protocolo inicial

12.- RESULTADOS

Población de estudio:

Los pacientes inscritos entre marzo a octubre del 2020 en el centro médico nacional siglo XXI, con angina inestable y a los cuales le realizamos tomografía computarizada de arterias coronarias fueron 47 pacientes, de los cuales se obtuvo consentimiento informado. La edad media de estos pacientes fue de 57 años y el 60% eran mujeres. Las características de los pacientes se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características basales de la población.

| Variables | LESION CORONARIA EN TOMOGRAFÍA | | | |
|----------------|--------------------------------|----------|------------------|----------|
| | SIN LESIONES | | CON LESIONES | |
| | Pacientes (n=47) | % de N | Pacientes (n=47) | % de N |
| Mujer | 12 | 32.40% | 7 | 70.00% |
| Hombre | 25 | 67.60% | 3 | 30.00% |
| HAS | 24 | 64.90% | 6 | 60.00% |
| Dislipidemia | 7 | 18.90% | 4 | 40.00% |
| Diabetes | 8 | 21.60% | 4 | 40.00% |
| Tabaquismo | 8 | 21.60% | 3 | 30.00% |
| Betabloqueador | 22 | 59.50% | 9 | 90.00% |
| Edad (años) | 57 | 49-65 | 59 | 54-66 |
| Peso (kg) | 71 | 61-79 | 75 | 64-83 |
| Talla (cm) | 1.6 | 1.5-1.65 | 1.62 | 1.55-1.7 |
| IMC | 27.6816609 | 24-29 | 27.87498604 | 24-29 |
| FC (min) | 68 | 63-75 | 77 | 67-90 |

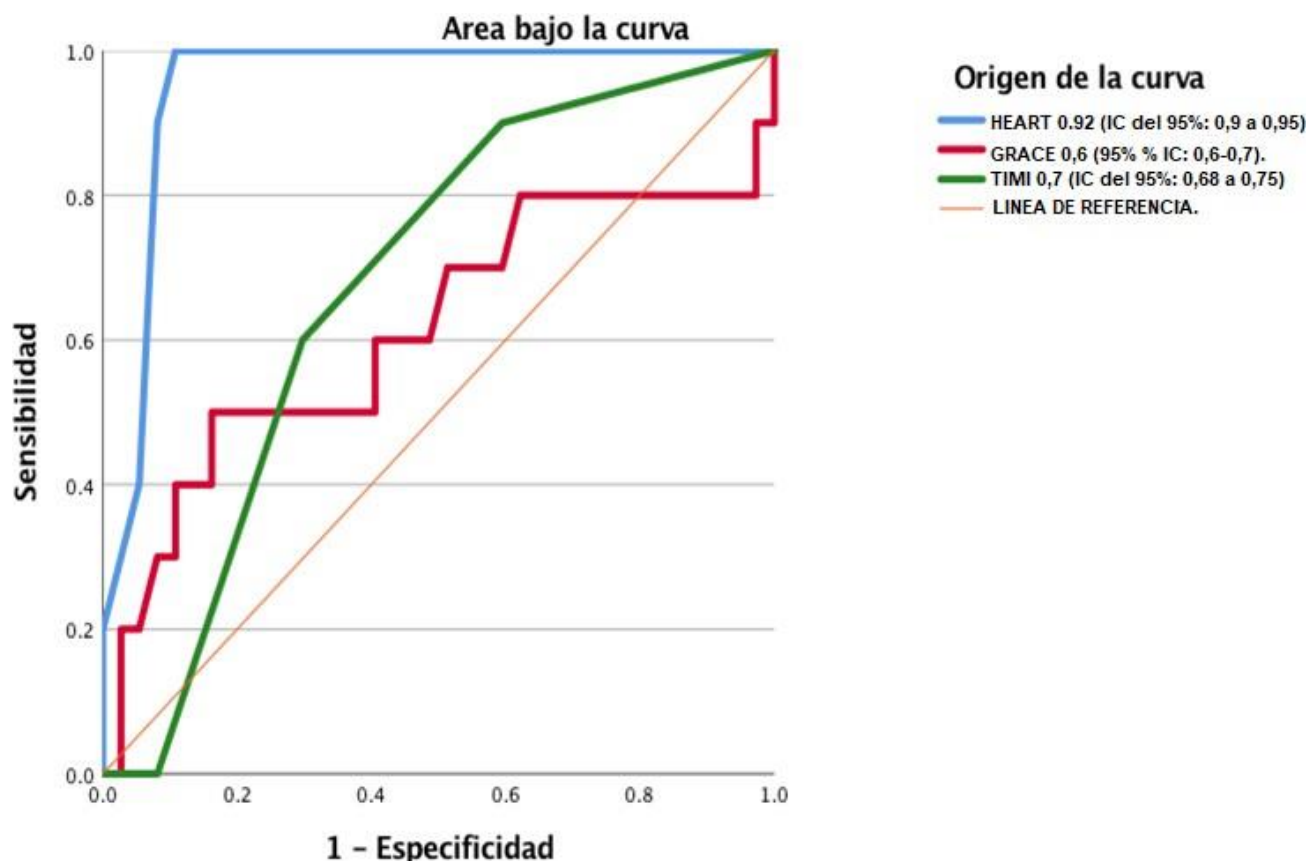
Se realizó análisis comparativo de las características poblacionales encontrando un valor de $p > 0,5$ (con mayor proporción de la condición de riesgo en el grupo con lesiones) de: mujeres, uso de betabloqueador, dislipidemia y diabetes. Las variables antropométricas no demostraron diferencias estadísticamente significativas.

Punto principal:

De un total de 47 pacientes con angina inestable, 10 pacientes se encontraron con lesiones coronarias significativas ($\geq 50\%$) por angiotomografía de arterias coronarias, con un CAD-RADS mayor a 3 puntos.

Validez de las puntuaciones de riesgo:

En la figura 1, se muestran las curvas ROC de la puntuación GRACE, HEART y TIMI para predecir lesión coronaria significativa por angiotomografía de arterias coronarias en pacientes con angina inestable. El área bajo la curva de la puntuación HEART fue el más alto con 0.92 (IC del 95%: 0,9 a 0,95), seguido del área bajo la curva de la puntuación TIMI con 0,7 (IC del 95%: 0,68 a 0,75) y la puntuación GRACE con un área bajo la curva de 0,6 (95% % IC: 0,6-0,7). Todas las diferencias en el área bajo la curva fueron altamente estadísticamente significativas



FUGURA 1.- Curvas de características operativas del receptor y las áreas bajo la curva correspondientes de la puntuación GRACE, HEART y TIMI para predecir lesiones coronarias significativas por angiografía computarizada de arterias coronarias.

La Tabla 3 muestra la comparación del desempeño de la puntuación GRACE, HEART y TIMI en términos de seguridad y eficiencia. Con los resultados del área bajo la curva se determinó el mejor punto de corte para determinar la presencia de lesiones angiográficas en la angiografía de arterias coronarias (Heart>4, GRACE>50 y TIMI>2). Este análisis de sensibilidad mostró que el puntaje HEART fue el puntaje más eficiente con una sensibilidad del 100%, una especificidad del 90%, un valor predictivo negativo del 100% y un valor predictivo positivo del 70%.

Tabla 3.-

| | | LESIONES CORONARIAS POR TC | | TOTAL |
|-------|----|----------------------------|----|-------|
| | | SI | NO | |
| HS | >4 | 10 | 4 | 14 |
| | <3 | 0 | 33 | 33 |
| TOTAL | | 10 | 37 | 47 |

| | | |
|---------------|-----|--------|
| Sensibilidad | 1.0 | 100.00 |
| Especificidad | 0.9 | 89.19 |
| VPP | 0.7 | 71.43 |
| VPN | 1.0 | 100.00 |
| LR+ | 9.3 | |
| LR- | 0.0 | |

| | | LESIONES CORONARIAS POR TC | | TOTAL |
|-------|-----|----------------------------|----|-------|
| | | Sí | No | |
| GRACE | >50 | 9 | 1 | 10 |
| | <50 | 1 | 36 | 37 |
| TOTAL | | 10 | 37 | 47 |

| | | |
|---------------|-----|-------|
| Sensibilidad | 0.9 | 90.00 |
| Especificidad | 1.0 | 97.30 |
| VPP | 0.9 | 90.00 |
| VPN | 1.0 | 97.30 |
| LR+ | 3.3 | |
| LR- | 0.1 | |

| | | LESIONES CORONARIAS POR TC | | |
|-------|----|----------------------------|----|-------|
| | | SI | NO | TOTAL |
| TIMI | >2 | 6 | 11 | 17 |
| | 1 | 4 | 26 | 30 |
| TOTAL | | 10 | 37 | 47 |

| | | |
|---------------|-----|-------|
| Sensibilidad | 0.6 | 60.00 |
| Especificidad | 0.7 | 70.27 |
| VPP | 0.4 | 35.29 |
| VPN | 0.9 | 86.67 |
| LR+ | 2.0 | |
| LR- | 0.6 | |

El análisis de la capacidad pos test.- En relación a los LR, el Heart Score presentó mejor rendimiento para discriminar aquellos con y sin las lesiones coronarias por angiotomografía computarizada de arterias coronarias; respecto al GRACE y TIMI únicamente demostraron capacidad para detectar a los sujetos sin lesiones.

13.- DISCUSIÓN.

A lo largo del tiempo, se han desarrollado varios sistemas de puntuación para estratificar el riesgo de los pacientes con síndrome coronario agudo. Los puntajes de riesgo HEART, TIMI y GRACE son herramientas de evaluación comúnmente utilizadas, varios estudios comparan estas tres escalas para diferentes objetivos, la puntuación HEART ha demostrado ser más favorable para predecir el dolor torácico indiferenciado, especialmente en la sala de emergencias.(7), Al igual que nuestro estudio donde la puntuación HEART determinó mejor a los pacientes que tuvieron lesiones coronarias por angiografía computarizada de arterias coronarias, a comparación de la puntuación TIMI y GRACE.

Una estratificación adecuada del riesgo al ingreso es el pilar fundamental para decidir la estrategia de tratamiento más apropiada invasiva o conservadora, en el servicio de urgencias es fundamental descartar enfermedad cardíaca o síndromes coronarios agudos que pongan en riesgo la vida de los pacientes, por ello, la puntuación HEART fue desarrollada para que fuera fácil de recordar y que se pudiera aplicar al lado del paciente.

En pacientes que se estratifican con riesgo bajo-intermedio con biomarcadores negativos, y/o electrocardiograma normal, está indicado realizar una angiografía computarizada de arterias coronarias, ya que permite visualizar las arterias coronarias, ratificando que un estudio normal excluye la enfermedad arterial coronaria, por su valor predictivo negativo alto para excluir síndrome coronario agudo. En un estudio realizado en el 2019 por Murat et al, donde se estudiaron 340 pacientes con angiografía de arterias coronarias en pacientes estratificados con escala HEART se encontró que en pacientes estratificados en riesgo intermedio, la angiografía de arterias coronarias reclasificó a 143 (74,1%) pacientes a riesgo bajo (<50% de estenosis con una tasa de MACE a 30 días de 0,7%) y 50 (25,9%) pacientes de alto riesgo (> 50% de estenosis con una tasa de MACE a 30 días 46%).

La adición de angiografía de arterias coronarias a las escalas de HEART, TIMI y GRACE dio como resultado una mejora sustancial en la precisión del diagnóstico, principalmente para detectar lesiones coronarias significativas, mostrando una mejor relación con la escala HEART, exhibiendo un mejor rendimiento para discriminar aquellos con y sin lesiones coronarias significativas por angiografía computarizada; con una sensibilidad del 100%, una especificidad del 90%, un valor predictivo negativo del 100% y un valor predictivo positivo del 70%. Respecto al GRACE y TIMI que únicamente demostraron capacidad para detectar a los sujetos sin lesiones, con un punto de corte para cada una de ellas de HEART>4, GRACE>50 y TIMI>2, con esto podemos dilucidar que un paciente con escalas menores a este puntaje, tiene baja probabilidad de presentar lesiones significativas por angiografía computarizada de arterias coronarias, con lo que puede egresar de manera segura del servicio de urgencias.

14.- CONCLUSIÓN.

Nosotros concluimos que la escala HEART se desempeñó mejor en la discriminación entre aquellos con y sin lesiones coronarias significativas por angiotomografía computarizada de arterias coronarias, siendo la angiotomografía computarizada una alternativa no invasiva, para demostrar lesiones coronarias significativas en pacientes con angina inestable de riesgo bajo a intermedio.

15.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roth GA, Johnson C, Abajobir A, Abd-Allah F, Abera SF, Abyu G, et al. Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 Causes, 1990 to 2015. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(1):1-25.
2. Jesus Arriaga-Dávila, Gilberto Pérez-Rodríguez GBS. Dimensiones de calidad enfocadas en el protocolo de atención Código Infarto. *Rev Med Inst Seg Soc [Internet]*. 2017;55(3):382-7. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asx&AN=122945794&site=eds-live>
3. Sabatine MS, Antman EM. The thrombolysis in myocardial infarction risk score in unstable angina/non-ST-segment elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(4 SUPPL. 4):S89-95.
4. Granger CB, Goldberg RJ, Dabbous O, Pieper KS, Eagle KA, Cannon CP, et al. Predictors of Hospital Mortality in the Global Registry of Acute Coronary Events. *Arch Intern Med*. 2003;163(19):2345-53.
5. Shuvy M, Beerli G, Klein E, Cohen T, Shlomo N, Minha S, et al. Accuracy of the Global Registry of Acute Coronary Events (GRACE) Risk Score in Contemporary Treatment of Patients With Acute Coronary Syndrome. *Can J Cardiol [Internet]*. 2018;34(12):1613-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2018.09.015>
6. Task A, Members F, Chairperson JC, Thiele H, Germany C, Barthe O, et al. OUP accepted manuscript. *Eur Heart J*. 2020;1-79.
7. Backus BE, Six AJ, Kelder JC, Bosschaert MAR, Mast EG, Mosterd A, et al. A prospective validation of the HEART score for chest pain patients at the emergency department. *Int J Cardiol [Internet]*. 2013;168(3):2153-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.01.255>
8. Long B, Oliver J, Streitz M, Koyfman A. An end-user's guide to the HEART score and pathway. *Am J Emerg Med [Internet]*. 2017;35(9):1350-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajem.2017.03.047>
9. Miller JM, Rochitte CE, Dewey M, Arbab-Zadeh A, Niinuma H, Gottlieb I, et al. Diagnostic performance of coronary angiography by 64-row CT. *N Engl J Med*. 2008;359(22):2324-36.
10. Syed MA. CT angiography for safe discharge of patients with possible acute coronary syndromes. *Cardiol Rev*. 2012;28(3):1393-403.
11. Alderwish E, Schultz E, Kassam Z, Poon M, Coplan N. Evaluation of acute chest pain: Evolving paradigm of coronary risk scores and imaging. *Rev Cardiovasc Med*. 2019;20(4):231-44.
12. Goerne H, Landeras L. CAD-RADS: Pushing the Limits. 2020;

Hoja de recolección de datos

VALIDEZ DE ESCALAS HEART, TIMI Y GRACE PARA DIAGNOSTICAR LESIÓN CORONARIA SIGNIFICATIVA POR ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE ARTERIAS CORONARIAS EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE, EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Fecha y hora: _____

Nombre: _____

Edad: _____ Género: _____ NSS: _____

Fecha y hora de dolor torácico: _____

Heart Score

| | 0 puntos | 1 punto | 2 puntos |
|--------------------|------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Historia | Poco compatible | Moderadamente compatible | Muy compatible |
| Electrocardiograma | Normal | Alteraciones no específicas de la repolarización | Desviación del ST significativa. |
| Edad | >45 | 45-64 | >65 |
| Factores de riesgo | No conocidos | 1 - 2 | >3 o historia de enfermedad aterosclerótica |
| Troponina inicial | menor Al límite normal | 1-3 veces el límite normal | Mayor a 3 veces el límite normal |

Puntaje total: _____

Frecuencia cardiaca _____ ¿Recibió betabloqueador?: Sí No

Creatinina inicial: _____ Urea inicial: _____ Troponina t Hs: _____

Tomografía de coronarias:

Score de calcio: _____

TCI:

DA:

CX:

CD:

CAD RAS: _____ Otros: _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a: Pacientes que acuden con dolor torácico en el servicio de urgencias.

Título de proyecto: VALIDEZ DE ESCALAS HEART, TIMI Y GRACE PARA DIAGNOSTICAR LESIÓN CORONARIA SIGNIFICATIVA POR ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE ARTERIAS CORONARIAS EN PACIENTES CON ANGINA INESTABLE, EN EL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Nombre del Investigador Principal: Dr. Moisés Jiménez, Dr. Erick Ramírez Arias, Dr. Horacio Márquez, Dra. Elsa Viridiana Chávez Félix

Fecha aprobación por el Comité de ética: pendiente

Introducción/Objetivo

Estimado(a) Señor/Señora:

Usted ha sido invitado a participar en el presente proyecto de investigación, el cual es desarrollado por el Hospital de cardiología Centro médico Nacional Siglo XXI.

Si Usted decide participar en el estudio, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del presente estudio es determinar la exactitud diagnóstica para encontrar lesiones coronarias por medio de la angiotomografía de arterias coronarias de la escala Heart, TIMI y GRACE en pacientes que acuden con dolor torácico en el servicio de urgencias.

Le pedimos participar en este estudio porque usted forma parte de la población objetivo, cumpliendo nuestros criterios de inclusión al estudio.

Procedimientos:

Beneficios: El proceso inicial de obtención de datos no trae beneficios directos en los sujetos de investigación

Confidencialidad: Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Participación Voluntaria/Retiro: Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación de este en cualquier momento. Su decisión de participar o no en el estudio no implicará ningún tipo de consecuencia.

Riesgos Potenciales/Compensación: Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio son mínimos. Si alguna de las preguntas le hicieran sentir un poco incomodo(a), tiene el derecho de no responderla. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

Aviso de Privacidad Simplificado: La investigadora principal de este estudio, Dra. Elsa Viridiana Chávez Félix, es responsable del tratamiento y resguardo de los datos personales que nos proporcione, los cuales serán protegidos conforme a lo dispuesto por la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**. Los datos personales que le solicitaremos serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento. Usted puede solicitar la corrección de sus datos o que sus datos se eliminen de nuestras bases o retirar su consentimiento para su uso. En cualquiera de estos casos le pedimos dirigirse al investigador responsable del proyecto a la siguiente dirección de correo elsa_viridiana@hotmail.com

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

Declaración de la persona que da el consentimiento

- Se me ha leído esta Carta de consentimiento.
- Me han explicado el estudio de investigación incluyendo el objetivo, los posibles riesgos y beneficios, y otros aspectos sobre mi participación en el estudio.
- He podido hacer preguntas relacionadas a mi participación en el estudio, y me han respondido satisfactoriamente mis dudas.

Si usted entiende la información que le hemos dado en este formato, está de acuerdo en participar en este estudio, de manera total o parcial, y también está de acuerdo en permitir que su información de salud sea usada como se describió antes, entonces le pedimos que indique su consentimiento para participar en este estudio.

Registre su nombre y firma en este documento del cual le entregaremos una copia.

PARTICIPANTE:

Nombre _____

Firma: _____

Fecha/hora _____

TESTIGO 1

Nombre _____

Firma: _____

Relación con
la participante: _____

Fecha/hora: _____

TESTIGO 2

Nombre _____

Firma: _____

Relación con
la participante: _____

Fecha/hora: _____

Nombre y firma del investigador o persona que obtiene el consentimiento:

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha/hora _____

