



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO**

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

TESIS

**LA UTILIDAD DE LA ESCALA HEART SCORE COMPLEMENTADO CON
ANGIOTOMOGRAFIA PARA PRONOSTICAR INFARTO A 30 DIAS EN PACIENTES CON
DOLOR PRECORDIAL EGRESADOS DE LA SALA DE URGENCIAS.**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA
EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA

DRA. LAURA DELGADO DE NICOLA

TUTORES DE TESIS

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

CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO DE 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

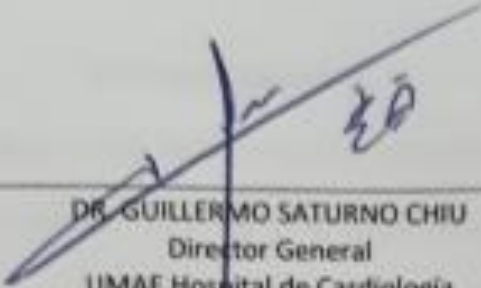


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

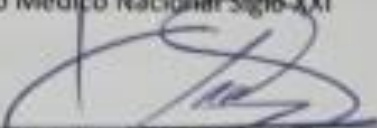
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

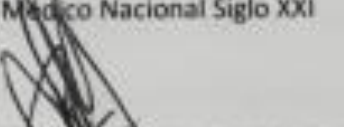
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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




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




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



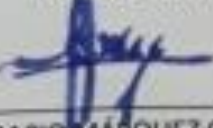
DR. EDUARDO ASMENDA GUTIÉRREZ
Director de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI




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



DR. MOISÉS JIMENEZ SANTOS
Tutor de Tesis



DR. HORACIO MÁRQUEZ GONZALEZ
Tutor de Tesis



DR. ERICK RAMÍREZ ARIAS
Tutor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis a mis padres, a mis hermanas y a mi pareja; sin ellos no habría sido posible este sueño que ha durado más de una maravillosa década. Sinceramente agradezco infinitamente el apoyo incondicional, la motivación a seguir siempre adelante y creer en mí sin importar las circunstancias.

De manera especial le dedico este proyecto a mis abuelos, orgullosos desde el primer día, desearía que estuvieran presentes para verme concluir esta etapa tan importante y llena de intensidad en mi vida, que sin duda ha valido tanto la pena.

Sumamente agradecida con la dedicación, el tiempo y la maravillosa orientación de mis tutores, quienes compartieron sabiduría y experiencia en este emocionante proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN	6
EL DOLOR TORÁCICO AGUDO EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS	7
ANGINA DE PECHO, PROBABILIDAD PRETEST DE ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA	7
.....	8
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA: SÍNDROME CORONARIO AGUDO, PREVALENCIA A NIVEL MUNDIAL, NACIONAL Y EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI	8
HEART SCORE.	9
TROPONINA DE ALTA SENSIBILIDAD	13
TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA CARDÍACA	14
PAPEL DE ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR TOMOGRFÍA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	15
ANGIOTOMOGRFÍA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	20
OBJETIVOS	21
OBJETIVO GENERAL	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	21
HIPÓTESIS.....	22
JUSTIFICACIÓN	23
PACIENTES Y MÉTODOS	24
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	25
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:	25
NÚMERO DE MUESTRA	26
PROCEDIMIENTO	27
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	29
FACTIBILIDAD	32
CONSIDERACIONES ÉTICAS	33
DEFINICION DE VARIABLES	35
RESULTADOS	39

DISCUSION	43
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	45
CONCLUSIONES	46
ANEXOS	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

RESUMEN

Introducción: El dolor precordial es uno de los principales síntomas que motivan la consulta en las salas de urgencias. Los factores de riesgo tradicionales tienen una alta prevalencia en la población mexicana mayor de 40 años, por lo que la cardiopatía isquémica representa la primera causa de muerte. Es un reto por lo tanto, el empleo de herramientas que identifiquen adecuadamente a los sujetos que deban ser tratados oportunamente y evitar la saturación de estos servicios con alta demanda. El Heart Score (HS) es una escala de riesgo que estratifica la probabilidad de desenlaces cardiovasculares a treinta días, sin embargo, no incluye criterios angiográficos. El Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, al ser una sede del Código Infarto debe identificar los sujetos desde el segundo nivel que puedan ser contenidos sin riesgo desde estas unidades y permitir el acceso a quienes realmente lo requieran.

Objetivo: Determinar la sensibilidad, especificidad, valores predictivos de la escala Heart Score con respecto a la tomografía en los pacientes que acuden al servicio de urgencias con dolor torácico agudo; y calcular el riesgo de desenlaces adversos cardiovasculares de los pacientes que se egresan del servicio de urgencias a 30 días.

Métodos: estudio de prueba diagnóstica fase 4, incluyendo sujetos con dolor torácico y escala HS <3 a quienes se les realizó angiotomografía de coronarias para identificar lesiones, estos pacientes fueron egresados y seguidos durante 30 días registrando la presencia de: angina, infarto o muerte. Se excluirán sujetos con antecedentes de desenlaces

Análisis estadístico: pruebas de normalidad y estadística descriptiva. La evaluación del HS se realizará con tablas de 2x2 para identificar sensibilidad, especificidad y valores predictivos, considerando como estándar de oro la presencia de lesiones angiográficas con elevación de enzimas. La capacidad pronóstica será evaluada con el cálculo de riesgos con riesgo relativo (RR).

Experiencia del grupo: se realizará en la sala de urgencias y participarán el jefe de servicio, personal de rayos X que realizará la tomografía e investigadores clínicos con grado de doctorado para el análisis de los datos.

Factibilidad: la población de estudio es la principal causa de demanda de consulta en el centro hospitalario sede, por rutina se realiza el HS y la tomografía. Las modificaciones administrativas por la pandemia por SARS COV 2 no modifican la factibilidad de tener todos los métodos diagnósticos.

MARCO TEÓRICO (ANTECEDENTES)

EL DOLOR TORÁCICO AGUDO EN LOS SERVICIOS DE URGENCIAS

El dolor torácico agudo es una de las causas más frecuentes por las que los pacientes acuden al servicio de urgencias, correspondiendo solo entre el 15 y el 25% un síndrome coronario agudo.

Las estimaciones son que hasta el 85% de los pacientes que son evaluados en el servicio de urgencias por Síndrome coronario agudo en el servicio de urgencias últimadamente no tendrán dicho diagnóstico.

Varios avances recientes han aumentado la precisión y la eficiencia de la evaluación del paciente con dolor torácico agudo; marcadores de lesión miocárdica, las pruebas de esfuerzo, evaluación gammagráfica o la tomografía computarizada multicorte para evaluación anatómica de la enfermedad arterial coronaria, embolia pulmonar y la disección aórtica, y la utilización de unidades de dolor torácico y protocolos diagnóstico-terapéuticos para la evaluación rápida y eficiente de pacientes de bajo riesgo. ¹

ANGINA DE PECHO, PROBABILIDAD PRETEST DE ENFERMEDAD ARTERIAL CORONARIA

El diagnóstico de la angina es clínico debiendo de cumplir con tres criterios como lo describieron Diamond y Forrester en 1979: localización retroesternal, relación con ejercicio, y desaparición con el reposo, posteriormente se tradujeron a los

términos de angina típica si tiene las tres características, angina atípica si tiene dos y dolor torácico no cardíaco si sólo tiene una o ninguna, En combinación con la edad y sexo del paciente permite determinar la probabilidad de que haya una enfermedad coronaria subyacente. ²⁻³

Edad	Angina típica		Angina atípica		Dolor no anginoso	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
< 40 años	76	26	34	12	4	2
40-49 años	87	55	51	22	13	3
50-59 años	93	73	65	31	20	7
>60 años	94	86	72	51	27	14

Probabilidad pretest de enfermedad coronaria.

CARDIOPATÍA ISQUÉMICA: SÍNDROME CORONARIO AGUDO, PREVALENCIA A NIVEL MUNDIAL, NACIONAL Y EN EL HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte en el mundo y ocupan el tercer lugar en cuanto a morbilidad total e impacto económico. Los síndromes coronarios agudos afectan al 1% de la población mundial ⁴

En el 2015 la cardiopatía isquémica fue la causa principal de pérdida de la salud a nivel mundial, hubo un estimado de 7.29 millones de infartos el miocardio, y 110.55 de casos prevalentes de cardiopatía isquémica. ⁵

La mortalidad estimada relacionada con la edad por cardiopatía isquémica fue mayor en Asia Central, Europa del Este seguido por Oceanía, Asia del Sur, África del norte. Estas regiones, así como América del norte y América Latina, tuvieron proporciones particularmente elevadas de Muerte cardiovascular debido a la Cardiopatía isquémica. ⁵

En cuanto al panorama nacional; Reporta la INEGI en el 2017 el total de 101, 877 por enfermedades isquémicas del corazón. ⁶

De acuerdo a los registros de Código Infarto del Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI, se atendieron en el último año 46 casos de Angina Inestable en el servicio de Urgencias. ⁷

HEART SCORE.

El Heart Score creado en el 2008 por Six A, J y Backus; fue diseñado originalmente para la estratificación de riesgo de pacientes en la sala de Urgencias evaluados por posible Síndrome coronario agudo e incorpora elementos de la historia clínica, factores de riesgo, valores de troponina y electrocardiograma. Estudios previos han mostrado Presencia de desenlaces cardiovasculares adversos a los 30 días de 0.3 al 3.6% en pacientes con Heart Score < 3. ⁸

Existen 3 ensayos clínicos aleatorizados que validan al Heart Score para su uso en el servicio de urgencias en pacientes con dolor torácico agudo:

1. Chest pain in the emergency room: a multicenter validation of the HEART Score en 2010 por Backus, Six et al, Se incluyeron 2161 pacientes. El punto primario fue un compuesto de infarto agudo del miocardio, intervención coronaria percutánea, Cirugía de revascularización miocárdica y muerte a las 6 semanas después de valoración. 158 pacientes tuvieron el punto primario, de los 303 pacientes con HEART score de 0 a 3 0.99% tuvieron punto primario. En 413 pacientes con HEART score de 4 a 6, 48 casos tuvieron desenlaces cardiovasculares adversos. En los pacientes con HEART score de 7 a 10, hasta el 65.2% llegó al punto primario. ⁹
2. A prospective validation of the HEART score for chest pain patients in the emergency department, publicado en el 2013 por Backus BE y Six A.J, incluyeron un total de 2440 pacientes que se presentaron con dolor torácico en el servicio de urgencias. El punto primario constituyó la presencia de desenlaces cardiovasculares adversos a los 6 meses. El punto secundario fue la ocurrencia de Infarto del miocardio y muerte, Síndrome coronario agudo y la realización de angiografía coronaria. El desempeño del Score HEART se comparó con TIMI y GRACE. De los pacientes que obtuvieron un Score HEART bajo los desenlaces ocurrieron en el 1.7% de los casos, en pacientes con calificación intermedia ocurrieron en el 16.6% y en pacientes con score alto ocurrieron en un 50.1%. La "c-statistic" del HEART

score (0.83) es significativamente más alta que los scores de TIMI (0.75) y GRACE (0.70) respectivamente ($p < 0.0001$).¹⁰

3. The HEART pathway randomized trial: identifying emergency department patients with acute chest pain for early discharge; publicado en el 2015 por Mahler SA, Riley RF, et al; Se aleatorizaron 282 pacientes que acudían al servicio de urgencias con síntomas relacionados con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST para realizar el camino HEART o evaluación estándar. En el brazo del camino HEART se utilizó el score HEART así como medición de troponinas a las 0 y 3 horas para identificar a pacientes para alta temprana. El objetivo primario, pruebas de función cardiaca, y objetivos secundarios, tiempo de estancia hospitalaria, alta temprana, y eventos cardiovasculares adversos mayores fueron evaluados a los 30 días. Comparado con la evaluación estándar, el uso del Camino HEART disminuyó el uso de pruebas de función cardiaca a los 30 días por un 12.1%, estancia hospitalaria por 12 hrs (9.9 vs 21.9 horas; $P = 0.013$) e incremento los egresos tempranos por un 21.3% (39.7% vs 18.4% , $P < 0.001$). Ningún paciente tuvo eventos cardiovasculares adversos mayores a los 30 días.¹¹
 - a. En el seguimiento al año de estos pacientes se determinó que el HEART Pathway tuvo un valor predictivo negativo del 100% para desenlaces de seguridad sin incrementar las hospitalizaciones o las visitas a urgencias.

En un ensayo clínico aleatorizado publicado en el 2017 "Henry Ford HEART Score Randomized Trial Rapid Discharge of Patients Evaluated for Possible Myocardial Infarction", 105 pacientes evaluados por Síndrome coronario agudo en el servicio de urgencias en 2 centros, con un Heart Score \leq 3 modificada, fueron aleatorizados para alta vs. manejo estándar (observación y prueba de esfuerzo). El punto primario fue estancia hospitalaria a los 30 días, y el secundario constituyó mortalidad por cualquier causa, Infarto no fatal, rehospitalización por posible infarto y revascularización coronaria a los 30 días. Los pacientes dados de alta tuvieron una estancia de 6.3 horas vs 25.9 hrs; $P < 0.001$ con reducción de costos \$2953 vs 9616; $p < 0.001$. No hubo desenlaces cardiovasculares adversos. ¹²

En febrero del 2018 Laureano, J; Robinson, R et al publicaron una revisión sistemática y meta-análisis: HEART Score Risk Stratification of Low-Risk Chest Pain Patients in the Emergency Department; en donde revisaron 25 estudios del 2010 al 2017, incluyendo a 25266 pacientes de los cuales el 39.3% se consideraron de bajo riesgo (HEART score 0-3). Entre los pacientes de bajo riesgo se encontró desenlaces cardiovasculares adversos de los 30 días a 6 semanas del 2.1%, en comparación con los pacientes de no bajo riesgo (HEART 4-10) 21.9%. En pacientes de bajo riesgo se determinó una sensibilidad de desenlaces adversos cardiovasculares a corto plazo de 0.96, especificidad 0.42, valor predictivo positivo 0.19, valor predictivo negativo 0.99, LR positivo 1.66, LR negativo 0.09. ¹³

TROPONINA DE ALTA SENSIBILIDAD

La introducción de las determinaciones de troponinas de alta sensibilidad, en lugar de las determinaciones estándar, resultó en un aumento de la detección de infarto del miocardio hasta del 20% y una disminución del diagnóstico de angina inestable.¹⁴

Se recomienda utilizar el algoritmo de 0 h/ 1h, los cuales se basan en dos conceptos: es una variable continua y la probabilidad de infarto del miocardio aumenta cuanto mayores sean los títulos de troponinas; en segundo lugar, los cambios absolutos de los títulos durante la primera hora pueden emplearse como sustitutos de los cambios absolutos durante 3 o 6 horas y proporcionan un valor diagnóstico añadido a la determinación inicial de troponina. Los pacientes con concentraciones muy bajas de troponina de alta sensibilidad y su cambio mínimo de concentración en una hora tienen menos del 1% de riesgo de presentar eventos adversos a los 30 días; sin embargo hasta el 13% de los pacientes se presentan nuevamente al servicio de urgencias al tener sintomatología nuevamente.¹⁵

El valor predictivo negativo de infarto del miocardio en pacientes en los que este se descartó superó el 98% en varias cohortes de validación. El valor predictivo positivo para Infarto del miocardio en los pacientes que cumplieron los criterios de confirmación fue de un 75-80%.¹⁴

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CARDÍACA

La angiografía coronaria por TC representa una modalidad de estudio no invasivo de las arterias coronarias que requiere la administración de medio de contraste yodado y en caso de ser posible, isosorbide sublingual para inducir vasodilatación coronaria, de manera inherente al estudio se requiere la aplicación de radiación ionizante sobre el tórax.

Las indicaciones Clínicas de este método son:

- Detección de Enfermedad Arterial Coronaria en pacientes asintomáticos sin cardiopatía conocida.
- Evaluación del riesgo de Enfermedad arterial coronaria en pacientes asintomáticos.
- Detección de Enfermedad arterial coronaria en otras condiciones cardíacas.
- Evaluación tras la revascularización.
- Evaluación de la estructura y función cardíacas
- Evaluación de estructuras intracardiacas y extracardiacas.

PAPEL DE ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR TOMOGRAFÍA EN CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

Se considera, en general, la angiografía coronaria por TC más adecuada en quienes la probabilidad pretest de Enfermedad arterial coronaria es baja o intermedia, y en quienes los resultados de la prueba contribuirán a mejorar el tratamiento del paciente.

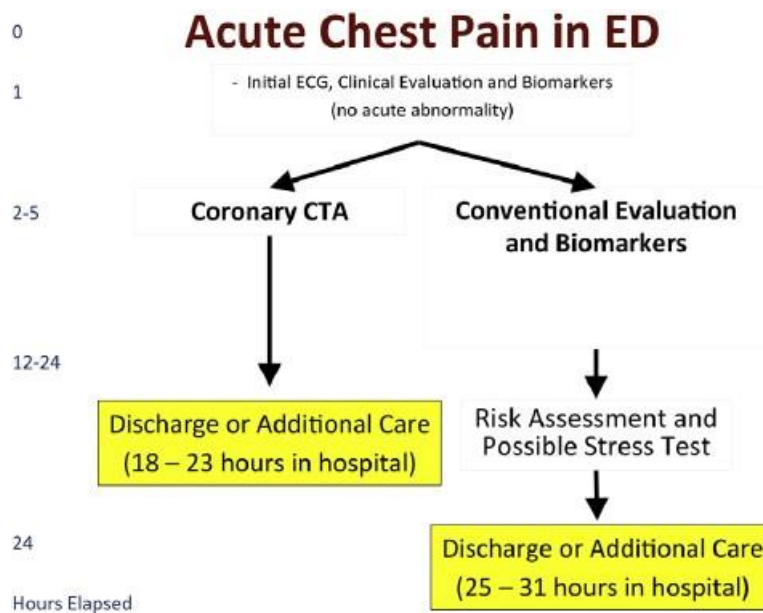
La evaluación del Score de Calcio se utiliza en pacientes asintomáticos para refinar su riesgo clínico predicho de incidencia de cardiopatía isquémica más allá de lo predecible por factores de riesgo cardíaco estándar.

En cuanto a la confirmación y precisión diagnóstica de la angiografía coronaria por TC, en el 2008 Meijboom et al. Reportaron que con equipos de 64 detectores una sensibilidad para detectar pacientes con estenosis arterial coronaria significativa del 99%, especificidad del 64%, valor predictivo positivo del 86%, y valor predictivo negativo del 97%, con hallazgos similares reportados por Miller et al. En ese mismo año. En el ensayo clínico multicéntrico ACCURACY en el 2011 demostró sensibilidad para predecir estenosis coronaria del 98%, 88% y 60%; especificidad de 42%, 71 y 88% en pacientes con score de calcio de >0, >100 y >400 respectivamente, con un valor predictivo negativo del 99%, de manera que se puede descartar enfermedad arterial coronaria de manera segura. ¹⁷⁻¹⁹

ANGIOTOMOGRAFÍA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS

El uso de la angiografía coronaria por TC (Angiotac) para descartar síndrome coronario agudo, en especial en pacientes con riesgo intermedio-bajo, está avalado por la Sociedad de Tomografía Computada Cardiovascular (SCCT) en sus guías del 2010, recomendándolo en los siguientes escenarios: ²⁰

- Electrocardiograma y biomarcadores iniciales normales.
- Electrocardiograma no interpretable
- Electrocardiograma o biomarcadores no diagnósticos en pacientes ya sea con probabilidad pretest para enfermedad arterial coronaria intermedia o baja.



La Angiotac ha evolucionado en una herramienta diagnóstica poderosa que puede otorgar información rápida y acertada en pacientes seleccionados que se presentan en el servicio de urgencias con dolor torácico agudo con sospecha de síndrome coronario agudo. Con el valor predictivo negativo alto en población con probabilidad pretest intermedia-baja de enfermedad arterial coronaria, la Angiotac se ha vuelto una alternativa atractiva a la evaluación usual del dolor torácico agudo.

Existen 4 ensayos clínicos aleatorizados que comparan la angiotac con el "standard of care" de pacientes que acuden con dolor torácico agudo en el servicio de urgencias con Electrocardiograma sin cambios isquémicos y biomarcadores normales:

1.- 64-STAT, publicado en el 2007 por Goldstein et al compararon la seguridad, eficacia diagnóstica y eficiencia de la TAC contra la evaluación diagnóstica estándar en la evaluación de pacientes con dolor torácico agudo de bajo riesgo. El grupo de evaluación por angiotac inmediatamente excluyó o identificó enfermedad arterial coronaria como la fuente del dolor torácico en el 75% de los pacientes, redujo el tiempo diagnóstico 3.4 hrs vs 15 hrs ($p < 0.001$) y bajo los costos (\$1586 vs \$1872 us $p < 0.001$).²¹

2.- CT-STAT, publicado en el 2011 nuevamente por Goldstein llevado en 16 centros de urgencias comparo en pacientes de bajo riesgo, evaluación por TAC vs Medicina nuclear, resultando en el grupo de TAC una reducción del tiempo al

diagnóstico del 54%, reducción de costos en un 38%, sin diferencia en las estrategias diagnósticas en desarrollo de eventos cardiovasculares mayores a los 6 meses. ²²

3.- ROMICAT-II, publicado en el 2012 por Hoffmann et al se aleatorizaron pacientes de 40 a 74 años de edad con síntomas de síndrome coronario agudo sin cambios sugestivos de isquemia en electrocardiograma inicial o troponina inicial positiva para ser evaluados por Angiotac o evaluación estándar en el departamento de urgencias. En el grupo de angiotac se redujo la estancia en urgencias a 7.6 hrs ($p < 0.001$) siendo dados de alta de manera precoz, no hubo diferencia en eventos cardiovasculares mayores entre grupos a los 28 días. Los costos fueron similares en el grupo de angiotact y en el grupo de evaluación estándar. ²³

4.- ACRIN-PA, publicado en el 2012 por Litt et al, realizándose en 5 centros de Estados Unidos en 1370 sujetos mayores de 30 años, se aleatorizado pacientes de riesgo intermedio a bajo (TIMI 0 a 2) con posible diagnóstico de síndrome coronario agudo para realizarse Angiotac o el abordaje tradicional, de los pacientes con Angiotac negativa ninguno presento muerte o infarto del miocardio a los 30 días, tuvieron mayor porcentaje de alta en el servicio de urgencias (49.6% vs 22.7%, menor estancia hospitalaria (18 vs 24.8 $p < 0.001$) y mayor porcentaje de detección de enfermedad arterial coronaria (9.09% vs 3.5%).

24

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI es un centro sede del programa de Código Infarto, lo que implica una demanda mayor en el servicio de urgencias por dolor precordial, la mayor parte de estos no serán relacionados a isquemia coronaria pero implica que el clínico tendrá que tomar una decisión que justifique el egreso sin que esto implique que el paciente presente la enfermedad posteriormente; por esta razón las herramientas pronósticas son de amplia utilidad para discriminar aquellos enfermos que tienen altas probabilidades de desarrollar la variable de desenlace. En este caso el HS se compone de parámetros bioquímicos en su mayoría que no pueden aportar información sobre la anatomía y condición de las arterias coronarias, por lo que la angiotac al ser un estudio que puede tomarse con rapidez podría incrementar la capacidad pronóstica y fortalecer la decisión del clínico en la decisión del egreso o no.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En pacientes que acuden a urgencias con dolor torácico:

1. ¿Cuál será la sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo (VP+, LR + o LR negativo) likelihood + o negativo de la escala Heart para diagnosticar los sujetos sin riesgo de infarto según la angiotac (lesiones coronarias con estenosis menor al 50%)
2. ¿Cuál será la utilidad pronóstica para desarrollo de infarto o mortalidad en los siguientes 30 días?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, likelihood ratio de la escala HEART con respecto a la angiotac en los pacientes que se presentan en el servicio de urgencias del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI por dolor torácico agudo.

Calcular el riesgo de desenlaces adversos cardiovasculares mayores (MACE) de los pacientes que se presentan en el servicio de urgencias del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI por dolor torácico agudo con HEART Score 0-3 sin lesiones tomográficas significativas (CAD-RADS 0-2) que fueron datos de alta desde el servicio de Urgencias a los 30 días.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar los eventos cardiovasculares angina, infarto, y muerte en los pacientes con dolor torácico agudo de riesgo bajo e intermedio, heart score < o igual a 3 y angiotac a los 30 días.
- Determinar las características de la anatomía coronaria en los pacientes que se presentan en el servicio de urgencias por dolor torácico agudo.
- Describir diagnósticos diferenciales por angiotac en pacientes con Dolor torácico agudo en el servicio de urgencias.
- Identificar pacientes con dolor torácico agudo con lesiones coronarias graves que requieren tratamiento.

HIPÓTESIS

Con base en el metanálisis "HEART Score Risk Stratification of Low-Risk Chest Pain Patients in the Emergency Department" antes mencionado proponemos de hipótesis los siguiente:

Existirá una especificidad, valor predictivo negativo >85% para identificar ausencia de enfermedad arterial coronaria en la conjunción del HEART score y angiotac para pacientes que acudan al servicio de urgencias del hospital de cardiología siglo XXI por dolor torácico.

Existirá un riesgo relativo de 0.5 de los pacientes identificados con un HEART score bajo y angiotac para desarrollar evento cardiovascular en los siguientes 30 días.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de existir evidencia en la literatura del uso de la Tomografía de coronarias en el contexto de dolor torácico agudo en el servicio de urgencias en pacientes seleccionados; su uso en un Hospital de Cardiología de tercer nivel de referencia, como el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, no se ha descrito.

Se propone entonces, determinar el pronóstico de los pacientes que acudan por dolor torácico en el servicio de urgencias del Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI en cuanto a desenlaces cardiovasculares mayores; ya que al ser un estudio con valor predictivo negativo muy alto, se encuentra justificado detener el protocolo de estudio para cardiopatía isquémica de manera precoz en ellos, lo que se traduce en menor estancia hospitalaria, tiempo al diagnóstico, menor saturación de los servicios de tercer nivel, y disminución de costos a largo plazo. ²⁵

Además que al realizar la Angiotac y detectarse lesiones coronarias se permite optimizar el tratamiento, dependiendo del porcentaje y complejidad de las lesiones. ²⁶

PACIENTES Y MÉTODOS

Lugar de estudio y periodo de estudio: Hospital de Cardiología en el servicio de urgencias y rayos x, a partir de marzo del 2019. El diseño que contestará las preguntas de investigación, se propone la siguiente forma:

Estudio de prueba diagnóstica fase 4 o también conocido como tratamiento basado en diagnóstico en el cual se creará o se identificará un grupo de pacientes sin riesgo de infarto que serán egresados y vigilados en un periodo de 30 días.

Población accesible: Serán todos los pacientes con dolor precordial que acudan al servicio de urgencias del hospital de cardiología.

Sujetos de investigación: Con la intención de cumplir todo el espectro de la enfermedad serán seleccionados los sujetos bajo los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes mayores de 18 años.
- Electrocardiograma sin elevación del segmento ST.
- Dolor torácico de máximo 24 horas de evolución.
- Evaluación con Heart Score.
- Tomografía de Coronarias.
- La evaluación de los componentes del Heart Score.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Infarto previo.
- Que no sean pertenecientes de la delegación.
- Cirugía de Revascularización previa.
- Negación a firmar consentimiento informado.
- Contraindicación para el uso de betabloqueadores y nitratos para adquisición de la imagen.
- Alergia al medio de contraste.
- Contraindicaciones para realizar angiotac.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Pacientes que fallezcan por una causa no asociada.
- Datos incompletos o incongruentes para la localización.
- Atención en otro centro hospitalario.

NÚMERO DE MUESTRA

Para cálculo del tamaño de muestra para pruebas diagnósticas, basándose en el metanálisis por Laureano et al: HEART Score Risk Stratification of Low-Risk Chest Pain Patients in the Emergency Department; determinando en pacientes de bajo riesgo sensibilidad de desenlaces adversos cardiovasculares a corto plazo de 0.96, especificidad 0.42, valor predictivo positivo 0.19, valor predictivo negativo 0.99, LR positivo 1.66, LR negativo 0.09, se calculó un número de muestra de 88 sujetos.

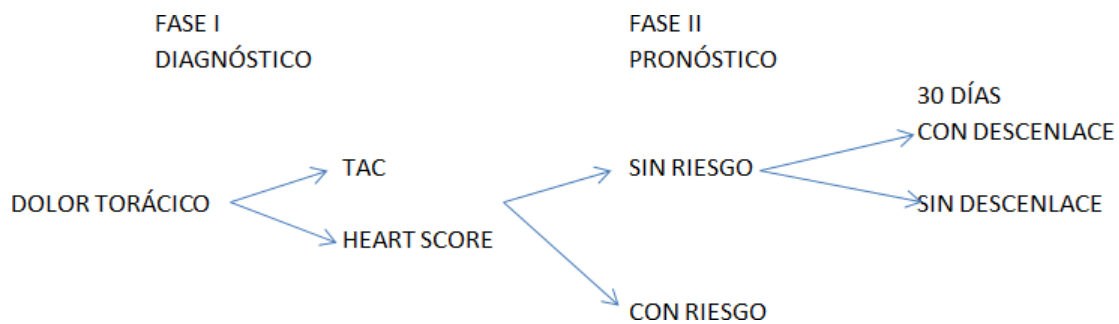
$$N = \frac{N^*}{4} \left(1 + \frac{1 + 2(r+1)/N^*}{r(p_2 - p_1)} \wedge 0,5 \right) \wedge 2 \text{ donde,}$$
$$N^* = \left[\frac{Z_{\alpha} \{ (r+1) pq \} \wedge 0,5 - Z_{\beta} \{ r p_1 q_1 + p_2 q_2 \} \wedge 0,5 \right] \wedge 2 / r(p_2 - p_1) \wedge 2$$

PROCEDIMIENTO

1. Se identificara al paciente que cumpla los criterios de elegibilidad.
2. Se seguirá el proceso habitual del servicio de urgencias para este tipo de entidad para lo cual se solicitará electrocardiograma, perfil enzimático y tomografía.
3. Se procederá a clasificar el riesgo a través de Heart Score.
4. En los casos en los que la frecuencia cardiaca sea mayor a 70 lpm. se procederá a betabloquearlos; se identificará si el paciente no tiene contraindicaciones para la administración de betabloqueadores y nitratos orales, se buscará frecuencia cardiaca 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 Anatomía coronaria así como otras patologías Cardiacas y/o pulmonares identificados por este método de estudio. De resultar con reporte de CAD-RADS 0-2 se otorgará su egreso hospitalario desde el servicio de urgencias, Si hubiera existencia de Lesiones tomográficas CAD-RADS 3-5 se enviarán a consulta externa de cardiología de tercer nivel de este mismo hospital.
5. 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.

6. Semanalmente, el investigador responsable o asociado realizara una consulta telefónica con el paciente con el fin de conocer hasta el día 30 los siguientes desenlaces: Muerte, Infarto, angina y hospitalización cardiovascular.
7. Se realizará análisis estadístico por una persona ajena al proceso de adquisición de los datos respetando el anonimato de los sujetos de investigación.



Toda la metodología se desarrolló bajo la declaración QUADAS.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Estadística descriptiva: Las variables cualitativas serán expresadas en frecuencias y porcentajes, y las cuantitativas de acuerdo a su distribución paramétrica o no en medidas de tendencia central (media, mediana), y dispersión (rango intercuantilar y desviación estándar).

- Estadística inferencial:

Para responder la pregunta de investigación 1 se definirá la condición de la enfermedad (riesgo de infarto) con una variable compuesta obtenida de las características de la tomografía y el perfil enzimático de tal forma que esta será considerada como estándar de oro imperfecto y dividirá a los sujetos en un grupo sin riesgo de infarto y con riesgo de infarto, los cual serán colocados en las columnas. Se validará la utilidad diagnóstica del Heart Score dicotomizando sus valores en resultado >4 (Riesgo alto de infarto) y 3 o menor (sin riesgo de infarto), ubicándolos en las filas. Con lo anterior se realizará los cálculos de prueba diagnóstica

		RIESGO DE INFARTO		GOLD ESTÁNDAR: TAC + TROPONINA HS
		SI	NO	
HEART SCORE	> 4 PUNTOS			
	< 3 PUNTOS			

Sensibilidad: $a / a + c$

Especificidad: $d / b + d$

Valor predictivo positivo: $a / a + b$

Valor predictivo negativo: $d / c + d$

Para contestar la segunda pregunta de investigación, se seguirán a los sujetos clasificados como sin riesgo según el heart score una vez que hayan sido egresados y se realizarán curvas de sobrevida por Kaplan Mayer, para determinar la probabilidad de estar libre de los desenlaces (infarto, muerte, angina y hospitalización cardiovascular).

Se realizará la Imputación de los datos de la siguiente forma, los desenlaces:

- Cuando el paciente no acuda a valoración pero conteste la llamada telefónica y aclare sobre su estado, se considerará como un desenlace válido.

- Cuando el paciente no acuda a valoración y no conteste el teléfono y un familiar directo refiera los desenlaces serán considerados como válidos.
- Cuando el paciente no acuda a valoración, no conteste el teléfono y no se tenga evidencia en el sistema de la consulta del estado general se considerará como una censura.
- Si existe registro en el sistema de la consulta en los siguientes 30 días, aunque no conteste se considerará vivo y sin infarto hasta ese momento.
- Si el paciente no acude a cita, no contesta y no existe evidencia en el sistema de la consulta se considerará censura.

FACTIBILIDAD

Con base en la situación actual de la dinámica hospitalaria modificada por la pandemia por COVID-19, los investigadores consideramos qué es factible reunir el tamaño de muestra, debido a que el dolor precordial es el principal motivo de consulta y únicamente se realizará angiotac en el turno matutino.

Además los sujetos recolectados en el pasado, serán llamados ahora que se abrieron las consultas para actualizar la variable del desenlace y solicitar la carta del consentimiento informado.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

De acuerdo a la normativa del Instituto Mexicano del Seguro Social toda investigación realizada en humanos de forma directa o indirecta deberá ser sometido el protocolo a evaluación y aprobación del Comité Local de Ética.

Según la Ley General de Salud en material de investigación en el Artículo 17, por tratarse de una investigación en la cual la información se obtendrá mediante exploración física, estudios de laboratorio y exámenes de gabinete relacionado con la emanación de rayos X, además de requerir seguimiento a 30 días se clasifica como una investigación de RIESGO MAYOR AL MÍNIMO.

De acuerdo al principalismo médico:

AUTONOMÍA: apego a la Declaración de Helsinki reformada en la reunión de Ginebra de 2013, la confidencialidad de los datos se garantizará durante todo el proceso mediante la asignación de una contraseña alfanumérica, misma que estará bajo resguardo exclusivo de los investigadores. En caso de realizarse publicaciones en revistas científicas no se identificará bajo ninguna circunstancia a los sujetos de investigación.

Será solicitada la carta de consentimiento informado (CCI) para fines de seguimiento de la variable de desenlace, el resto de los procedimientos son rutinarios.

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 a 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 trae beneficios directos en los sujetos de investigación, al conocer la anatomía coronaria, de tal manera que se orientaría a un tratamiento adecuado y precoz; en el seguimiento telefónico las respuestas sugestivas de una complicación deben ser tomadas en cuenta para realizar una evaluación inmediata (compromiso del investigador).

NO MALEFICENCIA: El uso de la TAC y el medio de contraste no son carga extra para los sujetos de investigación, sino parte del protocolo inicial

DEFINICION DE VARIABLES

Paciente sin riesgo de cardiopatía isquémica y que se egresa. Variable independiente. Ninguno debería de presentar desenlace.

Eventos adversos cardiovasculares mayores (MACE) variable dependiente cualitativa nominal dicotómica:

Compuesto de Infarto del miocardio, muerte cardiovascular, nuevo evento de angina inestable y hospitalización cardiovascular en los siguientes 30 días.

Enfermedad arterial coronaria por tomografía (variable independiente, cualitativa politómica ordinal):

Serán representadas por medio del sistema de reporte CAD-RADS dependiendo de la severidad de la estenosis, sugerido por la sociedad de Tomografía Computarizada Cardiovascular como sigue:

Grado de estenosis luminal	Terminología
0%	No estenosis visible
1-24%	Estenosis mínima
25-49%	Estenosis leve
50-69%	Estenosis moderada
70-99%	Estenosis severa
100%	Ocluida

	Grado de Máxima estenosis coronaria	Interpretación	Manejo
CAD-RADS 0	0%	SiCA muy poco probable	No requiere más evaluación
CAD-RADS 1	1-24%	SiCA muy poco probable	Considerar diagnósticos diferenciales, si troponina normal y sin cambios electrocardiográficos. Considerar Referir a consulta externa para terapia preventiva
CAD-RADS 2	25-49%	SiCA poco probable	Considerar diagnósticos diferenciales, si troponina normal y sin cambios electrocardiográficos. Considerar Referir a consulta externa para terapia preventiva. Si la sospecha clínica de SiCA es alta o datos de placa vulnerable, considerar admisión hospitalaria.
CAD-RADS 3	50-69%	SiCA posible	Considerar admisión hospitalaria con consulta a cardiología, prueba funcional y/o Coronariografía para evaluación y tratamiento. Recomendaciones para manejo preventivo y anti isquémico deben ser considerados así como modificación de factores de riesgo.
CAD-RADS 4	A - 70-99% o B - Tronco coronario >50% o enfermedad obstructiva de 3 vasos	SiCA posible	Considerar Admisión hospitalaria. Evaluación con Coronariografía y revascularización es apropiada. Recomendaciones manejo preventivo y

			anti isquémico se deberían de considerar así como modificación de factores de riesgo.
CAD-RADS 5	100% (Oclusión total)	SICA muy probable	Considerar Coronario grafía y revascularización. Recomendaciones manejo preventivo y anti isquémico se deberían de considerar así como modificación de factores de riesgo.
CAD-RADS N	Estudio diagnóstico no	No se puede descartar SICA	Evaluación adicional o alternativa para SICA si es necesario.

Heart Score (variable independiente):

	0 puntos	1 punto	2 puntos
Historia 1	Poco compatible	Moderadamente compatible	Muy compatible
Electrocardiograma	Normal	Alteraciones no específicas de la repolarización 2	Desviación del ST significativa. 3
Edad	>45	45-64	>65
Factores de riesgo 4	No conocidos	1 - 2	>3 o historia de enfermedad aterosclerótica
Troponina inicial 5	menor Al límite normal	1-3 veces el límite normal	Mayor a 3 veces el límite normal

1. Dolor retro esternal, presión, irradiación a mandibular, hombro izquierdo, brazos, duración de 5 a 15 minutos, Iniciado por frío, ejercicio, emociones, náusea vómito, responde a nitratos. El paciente reconoce los síntomas.
Características de bajo riesgo incluyen: dolor bien localizado, agudo, no

relacionado con el esfuerzo, sin diaforesis, náusea o vómito y reproducible con la palpación

2. Bloqueo completo de rama izquierda del haz de his, cambios típicos que sugieren hipertrofia ventricular izquierda, alteraciones de la repolarización con el consumo de digoxina.
3. Desviación negativa del segmento ST significativa sin bloqueo de rama izquierda del haz de his, hipertrofia ventricular izquierda o digoxina.
4. Hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad (IMC >30), tabaquismo (actual, o suspensión menor a 3 meses), historia familiar (padres o hijos con muerte cardiovascular menor a los 65 años)
5. En nuestro hospital se utiliza troponina t de alta sensibilidad Elecsys cuyo punto de corte es 5 ng/ml.

RESULTADOS

Se realizó prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov obteniendo un valor de $p > 0.05$, por lo tanto, distribución de los datos diferente a lo normal.

De un total de 47 pacientes evaluados por dolor torácico en la sala de urgencias, la mediana de edad fue de 58 años (49-66); 28 mujeres (59.5%) y 19 hombres (40.4%). La frecuencia cardiaca promedio en reposo fue 70 latidos por minuto, requiriendo el uso de betabloqueadores 31 pacientes (66%).

En cuanto a los factores de riesgo cardiovascular, hasta el 38.2% (18) tenían sobrepeso y 27.5% (13) obesidad, 63.8% (30) pacientes hipertensión arterial sistémica, 25.5% (12) diabetes Mellitus, 23.4% (11) dislipidemia.

En la evaluación del HS un total de 33 pacientes (70.2%) obtuvieron una puntuación de 3 o menos; mientras que 14 pacientes (29.7%) obtuvieron una puntuación de 4 o más.

Los mediana del valor de creatinina sérica previa a la angiotomografía fue de 0.88 mg/dl (0.70 – 1.09). La mediana del valor de troponina sérica HS fue 5.50 ng/L (3.8-9.5).

En los hallazgos angiotomográficos encontrados la distribución del grado de estenosis de las arterias coronarias por vaso en el total de pacientes fue la siguiente: TCI: 11 pacientes (23.4%) con estenosis entre el 1-24%; DA: 14 pacientes

(29.8%) con estenosis entre 1-24%, 3 pacientes (6.4%) con estenosis entre el 25-49%, 2 pacientes (4.3%) con estenosis entre el 50-69%, 4 pacientes (8.5%) con estenosis entre el 70-99%, 1 paciente (2.10%) con estenosis el 100%, 1 paciente (2.10%) con puente muscular; CX: 3 pacientes (6.4%) con estenosis entre el 1-24%, 2 pacientes (4.3%) con estenosis entre el 70-99%; CD: 7 pacientes (14.9%) con estenosis entre el 1-24%, 3 pacientes (6.4%) con estenosis entre el 25-49%, 3 pacientes (6.4%) con estenosis entre el 50-69%.

Referente a las características morfológicas de las placas aterosclerosas se encontró: 1) TCI: 5 pacientes (10.6%) con placa no calcificada, 4 pacientes (8.5%) con placa parcialmente calcificada, 1 paciente (2.10%) con placa calcificada, 2 pacientes (4.3%) con placa densamente calcificada. 2) DA: 11 pacientes (23.4%) con placa no calcificada, 5 (10.6%) con placa parcialmente calcificada, 4 (8.5%) con placa calcificada, y dos pacientes (4.3%) placa con placa densamente calcificada, 2 pacientes (4.3%) con datos de placa vulnerable. 3) CX: 3 pacientes (6.4%) con placa no calcificada, 1 paciente (2.10%) con placa parcialmente calcificada, 1 paciente (2.10%) con placa calcificada. 4) CD: 5 pacientes (1.6%) con placa no calcificada, 4 pacientes (8.5%) con placa parcialmente calcificada, 3 pacientes (6.4%) con placa calcificada, 1 paciente (2.10%) con placa densamente calcificada, 1 paciente (2.10%) con placa vulnerable.

En cuanto a la evaluación por CAD-RADS, 16 pacientes (34%) tuvieron un valor de 0, 16 (34%) 1, 5 pacientes (10.6%) con un valor de 2, 6 pacientes (6.4%) con un valor de 3, 5 pacientes (10.6%) puntaje de 4A, 2 Pacientes (4.3%) puntaje de 4B.

La mediana de score de calcio fue de 0 (0-56) unidades Agatston, siendo el más alto de 606 unidades Agatston y el más bajo de 0 unidades Agatston.

Las características sociodemográficas, clínicas, bioquímicas y el grado de lesión coronaria por puntaje del HS se representan en la **Tabla 1**.

TABLA 1		
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS, CLÍNICAS, BIOQUÍMICAS Y GRADO DE LESIÓN CORONARIA POR ANGIOTAC		
	HS ≤ 3 (n=33)	HS ≥ 4 (n=14)
GÉNERO		
• HOMBRE	9 (27.7%)	4 (28.5%)
• MUJER	24 (72.7%)	10 (71.4%)
EDAD (años)	56 (49-64)	62 (52-69)
IMC (Kg/m²)	27.5 (24-29)	27.8 (24-29.6)
PESO	71 (62-78)	75 (61-83)
HAS	21 (63.6%)	9 (64.2%)
DM	6 (18.1%)	6 (42.8%)
DISLIPIDEMIA	6 (18.1%)	5 (35.7%)
TABAQUISMO	7 (21.2%)	4 (28.5%)
TROPONINA T HS (ng/ml)	4.7 (3.5-7.4)	9.75 (6.2-24.25)
SCORE DE CALCIO	0 (0-2)	145 (29-273)
DISLIPIDEMIA	7 (17.6%)	22 (30.5%)
BLOQUEADORES BETA	20 (60.6%)	11 (78.5%)
CAD RADS		
• 0	16 (48.4%)	0 (0%)
• 1	13 (39.3%)	3 (21.4%)
• 2	4 (12.1%)	1 (7.1%)
• 3	0 (0%)	3 (21.4%)
• 4A	0 (0%)	5 (35.7%)
• 4B	0 (0%)	2 (14.2%)

En cuanto a otros hallazgos, se encontraron 6 pacientes (12.7%) con foramen oval permeable, 5 pacientes (10.6%) con hernia hiatal, 1 paciente con agenesia total de pericardio (2.12%), 2 pacientes enfermedad de la aorta (4.2%), 1 paciente con derrame pericárdico (2.12%).

Por medio de cálculos de prueba diagnóstica, el HS con respecto al estándar de oro imperfecto Angiotac + troponina HS, tuvo una sensibilidad de 100%, Especificidad 84%, Valor predictivo positivo 57%, Valor predictivo negativo 100%, LR+ 5.8, LR - 0.17.

Riesgo de infarto		
	Angiotomografía (Estenosis coronaria >50% (CAD-RADS \geq 3) + Troponinas (> 5 ng/ml)	
HS \geq 4	8	6
HS \leq 3	0	33

Durante el seguimiento a 30 días, los pacientes con HS menor o igual a 3 no tuvieron eventos de angina, muerte, infarto ni hospitalización; sin embargo, de los pacientes con HS mayor o igual a 4, 6 pacientes (42.90%) presentaron nuevamente angina de pecho, 3 pacientes (21.4%) presentaron síndrome isquémico coronario agudo, y 7 pacientes (50%) requirieron hospitalización; no se documentó ningún caso de muerte cardiovascular o no cardiovascular. Para pacientes con un HS menor o igual a 3 se obtuvo un RR 0.14 (IC 0.9-0.9), para desarrollo de angina, un RR 0.81 (IC 0.6-0.9) para infarto y RR 0.5 (IC 0.3-0.8) para Hospitalización a 30 días.

DISCUSION

El dolor torácico en el servicio de urgencias continua siendo una entidad de búsqueda de atención médica muy frecuente, sin embargo como se ha comentado previamente, hasta el 85% de los pacientes que acude por ese motivo no tendrán diagnóstico de Cardiopatía isquémica; por lo que es importante contar con herramientas que permitan el rápido y seguro egreso de los pacientes del servicio de urgencias aquellos de bajo riesgo; esto para evitar estancias prolongadas y aumento de costos. Hemos evaluado el HS como herramienta junto con la angiotomografía + Troponina HS para este fin, nuestros datos indican que los pacientes con HS menor o igual de 3 puntos pueden ser egresados de manera segura del servicio de urgencias sin requerir estudios adicionales.

Con respecto a la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, Likelihood ratio positivo y negativo obtuvimos resultados similares con respecto Laureano, J; Robinson en el 2018, en donde se obtuvieron sensibilidad de 96%, especificidad 42%, valor predictivo positivo 19%, valor predictivo negativo 99%, LR positivo 1.66, LR negativo 0.09; mientras que en nuestro estudio obtuvimos sensibilidad de 100%, Especificidad 84%, Valor predictivo positivo 57%, Valor predictivo negativo 100%, LR+ 5.8, LR - 0.17, sin embargo nosotros lo valoramos con respecto a la angiotomografía y troponina HS como estándar de oro imperfecto; hasta ahora no hay estudios que compararan el HS con un estudio de imagen.

En cuanto a desenlaces cardiovasculares, en el seguimiento a 30 días en pacientes con HS menor o igual a 3; Six AJ, Backus y colaboradores demostraron en sus estudios en los años 2008, 2010 y 2013, una incidencia de desenlaces cardiovasculares a los 30 días de 2.5%, 0.99%, 1.7% respectivamente. Comparado con nuestros resultados, no tuvimos desenlaces adversos a 30 días en pacientes de bajo riesgo en el seguimiento. Mientras que en pacientes con HS mayor o igual a 4, Six AJ, Backus y colaboradores observaron una incidencia de desenlaces cardiovasculares en el seguimiento a 30 días del 72%, 65.2%, 50.1% respectivamente. Comparado con nuestra población de estudio, observamos desenlaces en el 34% de los pacientes con HS mayor o igual a 4.

El uso apropiado de la angiotac en contexto de dolor torácico agudo en el servicio de urgencias ha sido estudiado previamente en escenarios de pacientes con probabilidad pretest intermedia-baja para enfermedad arterial coronaria, así como con score TIMI de riesgo bajo 0-2, sin embargo no había sido estudiada previamente con HS; en nuestro estudio de los pacientes con HS menor o igual a 3 ninguno tuvo lesiones tomográficamente significativas definidas como CAD RADS menor o igual a 2, o estenosis del 25-49% como máximo, ni elevación de troponina de alta sensibilidad > a 5 ng/L; mientras que en los pacientes con HS > o igual a 4, 8 (57%) de 14 pacientes tuvieron lesiones tomográficamente significativas definidas como CAD RADS mayor o igual a 3, o estenosis del 50-69% en al menos un vaso, así como troponina > 5 ng/L. En nuestro estudio no comparamos la angiotomografía con medicina nuclear, la estancia hospitalaria, ni costos; sin embargo nuestro porcentaje de desenlaces para pacientes de bajo riesgo fue

menor comparado con los ensayos clínicos CT-STAT, ROMICAT-II con 0.8%, 0.3%, respectivamente y fue igual al de ACRIN-PA con un 0% de MACE a los 30 días de seguimiento.

Limitaciones del estudio

No logramos llegar al tamaño de la muestra por la situación actual de emergencia sanitaria, por lo que presentamos resultados parciales. El servicio de angiotomografía no se encuentra disponible las 24 horas en este centro por lo que eso limitó la cantidad de pacientes que pudieron haber sido evaluados e incluidos en el estudio. No encontramos ante posibles sesgos de selección, al buscar pacientes de bajo riesgo, así como sesgo de falta de estándar de oro.

Con los datos presentados consideramos útil este estudio en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, ya que al ser un centro de referencia y sede de código infarto, es sumamente solicitada la atención por dolor torácico que no necesariamente está relacionado con síndrome coronario isquémico agudo, de tal manera que hay saturación del servicio de urgencias de este tipo de pacientes, por lo que se muestra que existe una herramienta, el HS, el cual al tener un puntaje de hasta 3 puntos permite al clínico tomar decisiones de manera rápida y segura identificando realmente a los pacientes de bajo riesgo, que realmente no tienen la enfermedad, para poderlos egresar sin necesidad de un estudio adicional, sin presentar desenlaces cardiovasculares mayores a los 30 días.

CONCLUSIONES

- El HS menor o igual a 3 puntos tiene una sensibilidad del 100%, Especificidad 84%, Valor predictivo positivo 57%, Valor predictivo negativo 100%, LR + 5.8 y LR - 0.17 con respecto a la angiotac y la troponina de alta sensibilidad para encontrar a pacientes SIN RIESGO DE INFARTO, es decir con lesiones coronarias por angiotac con estenosis <50% y troponina HS <5 ng/ml, por lo que es seguro egresar al paciente del servicio de urgencias que cumpla con estas características sin estudios adicionales.
- No se observaron desenlaces cardiovasculares mayores en el seguimiento a 30 días en los pacientes con HS menor o igual a 3; con un RR 0.14 (IC 0.9-0.9) para desarrollo de angina, RR 0.81 (IC 0.6-0.9) para infarto y RR 0.5 (IC 0.3-0.8) para Hospitalización a 30 días. En los pacientes con HS mayor o igual a 4 requieren estudio adicional y no se recomienda su egreso del servicio de urgencias.

ANEXOS

ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

**Carta de consentimiento informado para participación en
protocolos de investigación (adultos)**

Nombre del estudio:

LA UTILIDAD DE LA ESCALA HEART SCORE COMPLEMENTADO CON ANGIOTOMOGRAFIA PARA PRONOSTICAR INFARTO A 30 DIAS EN PACIENTES CON DOLOR PRECORDIAL EGRESADOS DE LA SALA DE URGENCIAS

Patrocinador externo (si aplica):

Lugar y fecha:

Número de registro institucional:

Justificación y objetivo del estudio:

El dolor de pecho es una de las principales causas de atención en el servicio de urgencias de este hospital, uno de los principales temores es que se deba a isquemia (falta de sangre al corazón porque las arterias coronarias se encuentran ocluidas), realizar todos los estudios que se requieren para esta enfermedad implicaría que se tomaran pruebas que son invasivas, costosas y que incrementan la estancia en el hospital, es por ello que los médicos empleamos escalas de riesgo (cuestionarios que se llenan con algunos estudios tomados) y que su finalidad es que puedan decirnos con poca información quien tiene o no tiene riesgo de presentar la enfermedad.

En el Hospital utilizamos una escala que se llama Heart Score y que se completa con algunos de los estudios de laboratorio, sin embargo, no aporta información sobre cómo las coronarias (arterias que dan sangre al mismo corazón) se encuentran, es por ello que este estudio intenta evaluar si la Tomografía podría complementar al Heart Score para que mejore su capacidad de discriminar quien tiene o no probabilidades de infartarse.

Procedimientos:

Al llegar al Hospital por dolor de pecho, a usted se le toma un electrocardiograma y muestras de laboratorio, en este estudio se añadiría una Tomografía para la cual se requiere que sea canalizado en el brazo y que se inyecte medio de contraste; en algunos casos si su frecuencia cardiaca es muy elevada el médico puede administrar un medicamento que baje la cantidad de latidos con el fin de que se pueda adquirir una mejor imagen, si dar este

medicamento implica un riesgo entonces no se realizará.

Posibles riesgos y molestias:

El estudio tarda de 3-7 minutos en realizarse, sin embargo el medio de contraste puede dar algunos efectos como: alergia, dolor, ardor, sobrecarga al riñón que puede traducirse con disminución en su función. Aunque todas estas complicaciones son previamente evaluadas antes de realizar el estudio, existe un porcentaje que puede presentarlas.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:

Existen dos posibles beneficios: 1) conocer el trayecto de las arterias coronarias y su anatomía, aportando información adicional a su médico tratante, 2) no es directamente a usted, sino a la ciencia, para que en caso de ser relevante pueda utilizarse en otras personas.

Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:

La información sobre el resultado de la tomografía será inmediatamente comunicada al médico que se encuentra a cargo de usted, quien se encargará informarle los hallazgos; la información sobre el protocolo debe ser otorgada por el responsable del proyecto (sus datos se encuentran al final de esta carta)

Participación o retiro:

Usted tiene el derecho de negarse a continuar en el estudio en cualquier momento y eso no implica que deba ser tratado diferente o señalado, usted tiene los mismos derechos a ser atendido como quien aceptó participar, por lo que si se detecta alguna conducta de discriminación o castigo, hágalo conocer a las instancias directivas de esta UMAE.

Privacidad y 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)

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio.

Si acepto participar y que se tome la Angiotomografía de coronarias solo para este estudio.

Si acepto participar y que se tome la Angiotomografía de coronarias para este estudio y estudios futuros.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador
Responsable:

Dr. Moises Jimenez Santos Teléfono: 56276900 Ext 22164,
moisesjimenezs@gmail.com Matrícula: 98373710

Colaboradores:

Dr. Horacio Márquez Gonzalez Teléfono: 56276900 Ext 22164
horaciomarquez84@hotmail.com Matrícula: 97370512

Dr. Erick Ramirez Arias. Teléfono: 56276900 Ext 22164.
drerickramirez@gmail.com Matrícula: 11124857

Dra. Laura Delgado De Nicola. Teléfono: 56276900 Ext 22164.
ladnigal@gmail.com Matrícula: 98369952

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: comité.eticainv@imss.gob.mx

Nombre y firma del participante

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

ANEXO 2. HERRAMIENTA DE RECOLECCION DE DATOS.

LA UTILIDAD DE LA ESCALA HEART SCORE COMPLEMENTADO CON ANGIOTOMOGRAFIA PARA PRONOSTICAR INFARTO A 30 DIAS EN PACIENTES CON DOLOR PRECORDIAL EGRESADOS DE LA SALA DE URGENCIAS

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: _____

Arteria	No de lesiones	%	Características de la placa
TCI			
DA			
CX			
CD			

CAD RADS: _____

Otros: _____

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Sabatine, M., & Cannon, C. (2016). Abordaje del paciente con dolor torácico. En E. Braunwald, D. Mann, D. Zipes, & P. Libby, *Braunwald Tratado de Cardiología* (págs. 1057-1066). Barcelona, España: Elsevier España.
- 2.- Diamond, G., & Forrester, J. (1979). Analysis of probability as an aid in the clinical diagnosis of coronary artery disease. *The New England Journal of Medicine* , 1350-1358.
- 3.- Borrás, X. (2012). Diagnóstico y estratificación de la angina estable. *Revista Española de Cardiología*, 9-14.
- 4.- García, A., Jerjes, C., & Martínez, P. (2005). RENASICA II Registro Mexicano de Síndromes Coronarios Agudos. *Archivos de Cardiología de México*, 6-19.
- 5.- Roth, G., & Johnson, C. (2017). Global, Regional, and National Burden of Cardiovascular Diseases for 10 causes, 1990 to 2015. *Journal of the American College of Cardiology*, 1-25.
- 6.- INEGI. (2019). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/>
- 7.- Instituto Mexicano del Seguro Social. (24 de Agosto de 2018). *Estrategia Código Infarto*. Recuperado el 20 de Marzo de 2019, de <https://www.gob.mx/imss/articulos/estrategia-codigo-infarto#:~:text=El%20objetivo%20de%20C%C3%B3digo%20Infarto,minutos%20al%20colocar%20una%20malla>
- 8.- Six, A., Backus, B., & JC, K. (2008). Chest pain in the emergency room: value of Heart Score. *Netherlands Heart Journal*, 191-196.

- 9.- Backus, B., Six, J., Kelder, J., & Mast, T. (2010). Chest pain in the emergency room: a multicenter validation of the HEART Score . *Critical Pathways in Cardiology* , 164-169.
- 10.- Backus, B., Six, A., & Kelder, J. (2013). A prospective validation of the HEART Score for chest pain patients at the emergency department. *International Journal of Cardiology*, 2153-2158.
- 11.- Mahler, S., Riley, R., & Hiestand, B. (2015). The HEART Pathway Randomized Trial. Identifying Emergency Department Patients with Acute Chest Pain for Early Discharge. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 195-203.
- 12.- Frisoli, T., Nowak, R., & Evans, K. (2017). Henry Ford HEART Score Randomized Trial Rapid discharge of patients Evaluated for Possible Myocardial Infarction. *Circulation Cardiovascular Quality and Outcomes* , 2-7.
- 13.- Laureano, J., & Robinson, R. (2018). HEART Score Risk Stratification of Low-Risk Chest Pain Patients in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-Analysis . *Annals of Emergency Medicine* , 1-17.
- 14.- Rioffi, M., Patrono, C., & Collet, J.-P. (2015). Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de los síndromes coronarios agudos en pacientes sin elevación persistente del segmento ST. *Revista Española de Cardiología*, 1-64.
- 15.- Chew, D., Lambrakis, K., & Blyth, A. (2019). A Randomized Trial of a 1-Hour Troponin T Protocol in Suspected Acute Coronary Syndromes. *Circulation*, 1543-1556.
- 16.- Taylor, A. (2016). Tomografía Computarizada Cardíaca. En E. Braunwald, D. Mann, D. Zipes, & P. Libby, *Braunwald Tratado de Cardiología* (págs. 341-363). Barcelona: Elsevier España

- 17.- Meijboom, B., & Meijs, M. (2008). Diagnostic Accuracy of 64 - Slice Computer Tomography Coronary Angiography. *Journal of American College of Cardiology*, 2135-2144.
- 18.- Miller, J. R., & Dewey, M. (2008). Diagnostic Performance of Coronary Angiography by 64-Row CT . *The New England Journal of Medicine*, 2324-2336.
- 19.- Budoff, M., & Jollis, J. (2011). Diagnostic Accuracy of corona artery calcium for obstructive disease: Results of the ACURRACY Trial . *International Journal of Cardiology*, 505-508.
- 20.- Raff, G., Chinnaiyan, K., & Cury, R. (2014). SCCT guidelines on the use of coronary computed tomographic angiography for patients presenting with acute chest pain in the emergency department: A Report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography Guidelines Committee . *Journal of Cardiovascular Computed Tomography*, 254-270..
- 21.- Goldstein, J., Gallagher, M., & O'Neil, W. (2007). A Randomized Controlled Trial of Multi-Slice Coronary Computed Tomography for Evaluation of Acute Chest Pain. *Journal of American College of Cardiology*, 863-871.
- 22.- Goldstein, J., Chinnaiyan, K., & Abidov, A. (2011). The CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) Trial. *Journal of American College of Cardiology*, 1414-1422.
- 23.- Hoffman, U., Truong, Q., & Schoenfeld, D. (2012). Coronary CT Angiography versus Standard Evaluation in Acute Chest Pain. *The New England Journal of Medicine*, 299-308.

- 24.- Litt, H., Gatsonis, C., & Snyder, B. (2012). CT Angiography for Safe Discharge of Patients with Possible Acute Coronary Syndrome. *The New England Journal of Medicine*, 1393-1403.
- 25.- The SCOT-Heart Investigators. (2015). CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial. *Lancet*, 2383-2391.
- 26.- Honigberg, M., Lander, B., & Baliyan, V. (2019). Preventive Management of Nonobstructive CAD After Coronary CT Angiography in the Emergency Department. *JACC: Cardiovascular Imaging* , 1-12.