



BUAP

**Benemérita Universidad Autónoma De Puebla
Facultad De Medicina**

**Instituto Mexicano Del Seguro Social
Unidad Médica De Alta Especialidad
Hospital De Especialidades Puebla
CMN General De División Manuel Ávila Camacho**

**“Correlación de los patrones electrocardiográficos
de alto riesgo con lesiones obstructivas de arterias
epicárdicas en pacientes con dolor torácico
a quienes se realizó coronariografía
en el hospital de especialidades puebla”**

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en “Cardiología”

**Presenta: Dr. Heriberto Misael Padilla Escobar
Residente de tercer año de Cardiología**

**Directores:
Asesor metodológico: Dr. Arturo García Galicia.
Pediatra y Maestro en Ciencias de la Salud e investigación**

**Asesor experto: Dr. Ernesto Hernández Jiménez.
Médico Especialista en Cardiología**

**N° de registro SIRELCIS:
R-2024-2101-179**



H. Puebla de Z. Febrero 2025

Agradecimientos:

A mi familia por el apoyo a lo largo de todos estos años. A mis padres y a mi hermano por demostrarme lo que es el trabajo duro y la resiliencia. A mi novia Victoria por siempre tener una mano o una palabra de aliento en los momentos que más lo necesite.



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **21018**.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 055**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOÉTICA 21 CEI 002 2018073**

FECHA Jueves, 15 de agosto de 2024

Doctor (a) ERNESTO HERNANDEZ JIMENEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CORRELACION DE LOS PATRONES ELECTROCARDIOGRAFICOS DE ALTO RIESGO CON LESIONES OBSTRUCTIVAS DE ARTERIAS EPICARDICAS EN PACIENTES CON DOLOR TORACICO A QUIENES SE REALIZO CORONARIOGRAFIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Maestro (a) Rosa Silva Ruacho
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 21018

Imprimir





DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2101.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 055
Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 21 CEI 002 2018073

FECHA Jueves, 15 de agosto de 2024

Doctor (a) ERNESTO HERNANDEZ JIMENEZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **CORRELACION DE LOS PATRONES ELECTROCARDIOGRAFICOS DE ALTO RIESGO CON LESIONES OBSTRUCTIVAS DE ARTERIAS EPICARDICAS EN PACIENTES CON DOLOR TORACICO A QUIENES SE REALIZO CORONARIOGRAFIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2024-2101-179

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) JOSE ALVARO PARRA SALAZAR
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Imprimir





GOBIERNO DE
MÉXICO

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE
ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO MEDICO NACIONAL
"GRAL. DE DIV. MANUEL AVILA CAMACHO"
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA
DIRECCION DE EDICACION E INVESTIGACION EN SALUD

PUEBLA, PUE; A 07 DE OCTUBRE DE 2024

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES:

DR. ERNESTO HERNÁNDEZ JIMÉNEZ

DR. ARTURO GARCIA GALICIA

DE LA TESIS TITULADA:

**CORRELACIÓN DE LOS PATRONES ELECTROCARDIOGRÁFICOS DE ALTO
RIESGO CON LESIONES OBSTRUCTIVAS DE ARTERIAS EPICÁRDICAS EN
PACIENTES CON DOLOR TORÁCICO A QUIENES SE REALIZÓ
CORONARIOGRAFÍA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA**

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: HERIBERTO MISAEL PADILLA
ESCOBAR

DE LA ESPECIALIDAD: CARDIOLOGÍA

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTÍFICO HA SIDO REVISADO
Y AUTORIZADO EN EL SIRELCIS CON NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL.

R-2024-2101-179

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

DR. ERNESTO HERNÁNDEZ JIMÉNEZ.

DR. ARTURO GARCIA GALICIA

Dr. Arturo García Galic,
JEFE DE DIVISIÓN
EN INVESTIGACIÓN EN SALUD
EN UNIDAD HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
DE ALTA ESPECIALIDAD
CMNMAC

CARTA COMPROMISO

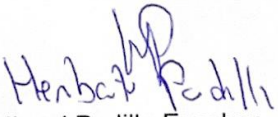
Puebla, Puebla, a 07 de Octubre de 2024

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL PRESENTE

El (la) suscrito (a) Heriberto Misael Padilla Escobar, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la especialización médica/maestría/doctorado en Cardiología de fecha Marzo 2022 a Febrero 2025 manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado CORRELACION DE LOS PATRONES ELECTROCARDIOGRAFICOS DE ALTO RIESGO CON LESIONES OBSTRUCTIVAS DE ARTERIAS EPICARDICAS EN PACIENTES CON DOLOR TORACICO A QUIENES SE REALIZO CORONARIOGRAFIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA, el cual ha sido asesorado por el (los) doctor (es) Dr. Ernesto Hernández Jiménez y el Dr. Arturo García Galicia en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración fue será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración

Atentamente


Dr. Heriberto Misael Padilla Escobar

INDICE

RESUMEN	8
ANTECEDENTES	10
ANTECEDENTES GENERALES	10
ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
PREGUNTA DE INVESTIGACION	21
JUSTIFICACION	22
HIPOTESIS	23
OBJETIVOS	24
MATERIAL Y METODOS	26
ASPECTOS ÉTICOS	28
RESULTADOS	31
DISCUSION	42
CONCLUSION	46
BIBLIOGRAFIA	47
ANEXOS	52

RESUMEN

CORRELACION DE LOS PATRONES ELECTROCARDIOGRAFICOS DE ALTO RIESGO CON LESIONES OBSTRUCTIVAS DE ARTERIAS EPICARDICAS EN PACIENTES CON DOLOR TORACICO A QUIENES SE REALIZO CORONARIOGRAFIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA

Dr. Heriberto Misael Padilla Escobar*, Dr. Arturo García Galicia**, Dr. Ernesto Hernández Jiménez**

*Médico residente de 3er año de Cardiología del Hospital de Especialidades Puebla. ** Médico adscrito del Hospital de Especialidades de Puebla IMSS.

Correspondencia: heribertop7@gmail.com

INTRODUCCIÓN. Las enfermedades cardiovasculares se han mantenido a lo largo de los años como una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, sin ser México la excepción. Dentro de estas enfermedades se encuentran las de causa isquémica en especial los síndromes coronarios agudos, estos se clasifican de acuerdo con la elevación o no del segmento ST. Se tiene amplia experiencia y protocolos diagnósticos y terapéuticos en el caso de los pacientes sin elevación del segmento ST. Sin embargo, existen características que pueden disminuir el tiempo a la intervención coronaria percutánea en pacientes sin elevación del segmento ST, así mismo hay características que son sugestivas de lesiones obstructivas de arterias epicárdicas que requieren intervención prioritaria, pero al no cumplir siempre con dichas características retrasan su tratamiento y aumentan la morbimortalidad.

OBJETIVO. Correlacionar los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico a quienes se le realizo coronariografía en el hospital de especialidades puebla.

MATERIAL Y METODOS. Estudio retrospectivo, transversal, descriptivo, unicéntrico, los pacientes que presentaron dolor torácico asociado a un patrón electrocardiográfico de alto riesgo a quienes se les realizo coronariografía. El análisis de variables fue descriptivo utilizando frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar y analítico mediante Rho de Spearman con IC 95% y $p < 0.05$ para la significancia estadística.

RESULTADOS. No se correlaciono los patrones de alto riesgo con obstrucción de arterias epicárdicas $p= 0.18$, no obstante, el desnivel negativo del ST con el desnivel positivo del ST en aVR se asoció a enfermedad multivascular. Los patrones de Wellens A y B, inversión aislada de ondas T y el desnivel positivo del ST se asociaron lesiones obstructivas.

CONCLUSIONES. Los patrones electrocardiográficos de alto riesgo en su conjunto no se asocian a obstrucción de arterias epicárdicas; sin embargo, de forma individual los patrones Wellens tipo A y B, Desnivel negativo ST con desnivel positivo ST en aVR y la inversión de ondas T pueden asociarse a obstrucción de una arteria en específico.

PALABRAS CLAVE. Cardiopatía isquémica, patrones electrocardiográficos, alto riesgo, Wellens, Winters, Desnivel negativo, Infarto sin elevación del ST

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES GENERALES

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares se han mantenido a lo largo de los últimos años como una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial y, dentro de esta, hasta una tercera parte como causa de origen isquémico; acumulando un total de 20.5 millones de defunciones a nivel mundial en el 2021, lo cual es considerado como una tercera parte de las defunciones globales. Estas enfermedades afectan principalmente a los países de bajos y medianos ingresos, ya que en dichos países hay una estimación que cuatro de cada cinco muertes son por causas cardiovasculares (1).

México no es la excepción respecto a la principal causa de defunción a nivel nacional y esto se ve reflejado en el censo de mortalidad de cada estado. De acuerdo con el reporte de defunciones registradas del INEGI en el 2022, se registró un total de 200,023 defunciones, afectando a hombres con 106,769 (53.3%) y mujeres 93,201 (46.5%) (2). En el reporte preliminar de los primeros 6 meses del 2023, se ha mantenido como la principal causa de defunción (3).

En el abordaje de los pacientes con dolor torácico, uno de los objetivos primordiales es determinar si el origen del dolor es de causa cardíaca o no. Para esto, se realiza una adecuada historia clínica y un electrocardiograma para iniciar el algoritmo diagnóstico (4). Dentro de las causas de origen cardiogénico se encuentra el síndrome coronario agudo (SCA) el cual se divide en dos: SCA con elevación del segmento ST y SCA sin elevación del segmento ST. Así mismo el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST se subdivide en infarto sin elevación del segmento ST y angina inestable (5).

Desde hace años se estableció el abordaje y la optimización del tiempo para la intervención en pacientes con SCA con elevación del segmento ST. No obstante, en pacientes quienes se presentan con SCA sin elevación del segmento ST, no existe un consenso unánime, especialmente en los pacientes con angina inestable, para los cuales existen indicaciones para la estratificación del riesgo, lo cual prolonga los tiempos hasta el tratamiento (6).

De acuerdo con la guía del 2020 de infarto sin elevación del segmento ST de la sociedad europea, es importante identificar otras alteraciones electrocardiográficas (patrones electrocardiográficos de alto riesgo) que se han asociado a lesiones obstructivas de arterias epicárdicas que requieren intervención coronaria percutánea para disminuir la afectación del tejido miocárdico y mejorar la morbilidad y la mortalidad (7).

DEFINICIÓN

El síndrome isquémico coronario agudo (SCA) es la expresión de signos y síntomas que se manifiestan como consecuencia de la disminución del flujo sanguíneo hacia las células del tejido miocárdico. Este se divide de acuerdo con la elevación del segmento ST (ver tabla 1). La principal causa, que ocurre hasta en un 64% de los casos, es por la erosión o ruptura de una placa de lipídica del vaso sanguíneo, lo cual ocurre por un proceso inflamatorio y posteriormente conduce a la formación de un trombo y a la obstrucción de la arteria epicárdica. Fisiopatológicamente, el grado de obstrucción del vaso sanguíneo permite clasificarlo en SCA con elevación del segmento ST cuando existe oclusión total y SCA sin elevación del segmento ST cuando no existe oclusión total del vaso sanguíneo afectado (8).

Tabla 1 Clasificación síndromes coronarios agudos

Síndrome coronario agudo (SCA)	<ul style="list-style-type: none"> - SCA con elevación del segmento ST - SCA sin elevación del segmento ST
SCA con elevación del segmento ST	Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST
SCA sin elevación del segmento ST	<ul style="list-style-type: none"> - Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST - Angina inestable

En los pacientes que se presentan con SCA sin elevación del segmento ST, se han descrito alteraciones electrocardiográficas sugestivas de alto riesgo clínico, así como una elevada tasa de asociación con estenosis significativa y frecuentemente compleja de las arterias epicárdicas. Por lo tanto, son considerados equivalentes de elevación del segmento ST, siendo reconocidos como patrones electrocardiográficos de alto riesgo (9). Los patrones electrocardiográficos de alto riesgo descritos en la guía europea del 2023 sobre síndrome coronario agudo son: desnivel negativo del segmento ST, desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del segmento ST en aVR y V1, elevación transitoria del segmento ST, inversión aislada de ondas T, patrón de De Winter y el patrón de Wellens en sus dos presentaciones (ver descripción en tabla 2) (10).

Inversión aislada de ondas T	Inversión de las ondas T > 1 mm en ≥ 5 derivaciones incluyendo I, II, aVL y V2-V6
Desnivel negativo del segmento ST	Desnivel negativo del punto J ≥ 0.5 mm en las derivaciones V2-V3 y ≥ 1 mm en el resto de las derivaciones excepto aVR seguido de un desnivel negativo horizontal o descendente de ≥ 0.08 seg de duración en ≥ 1 derivaciones.

Elevación transitoria del segmento ST	Elevación del segmento ST ≥ 2 o más derivaciones contiguas de ≥ 2.5 mm en hombres <40 años, ≥ 2.0 mm en hombres > 40 años y ≥ 1.5 mm en mujeres independientemente de la edad en V2-V3. Y ≥ 1 mm en cualquier otra derivación. Elevación que dure menos de 20 minutos
De Winter	Desnivel del punto J 1-3 mm con desnivel ascendente del segmento ST V1-V6 que se continua con ondas T positivas altas y simétricas.
Wellen's	Tipo A: ST isoelectrico o elevación < 1 mm con ondas T bifásicas en V2-V3. Tipo B: Ondas T simetricas con inversión profunda en V2-V3. Ocasionalmente también V1, V4, V5 y V6.

CUADRO CLÍNICO

El principal síntoma descrito es el malestar torácico, el cual se encuentra presente hasta en un 80%, y frecuentemente descrito como dolor u opresión. Otros síntomas descritos son diaforesis, dolor en el epigastrio, indigestión, dolor en los hombros, dolor en los brazos, nausea, vomito, dolor de mandíbula, dolor de cuello, mareo, disnea, palpitaciones y fatiga. De estos, los que son considerados como equivalentes anginosos son la disnea, el dolor en epigastrio y el dolor en brazo izquierdo, cuello o mandíbula (4).

DIAGNÓSTICO

El espectro del síndrome coronario agudo incluye el infarto agudo de miocardio, el cual, de acuerdo con la cuarta definición de infarto agudo de miocardio del 2018, es la presencia de muerte de células miocárdicas debido a una isquemia prolongada. Se

define como la presencia de lesión miocárdica , la cual es considerada como la elevación de troponinas cardiacas por encima del percentil 99 del límite superior de referencia, con evidencia clínica de isquemia y con detección de un aumento y/o disminución de los niveles de troponinas y además uno de los siguientes: síntomas de isquemia miocárdica, nuevos cambios electrocardiográficos isquémicos, desarrollo de ondas Q patológicas, evidencia por métodos de imagen de nueva pérdida de tejido miocárdico viable o nuevas alteraciones en la movilidad regional en un patrón consistente con etiología isquemia, y la identificación de un trombo coronario por angiografía o autopsia (11).

El espectro clínico de la isquemia miocárdica queda clasificado como angina inestable cuando se trata de cuadro clínico sugestivo de isquemia sin lesión miocárdica, cuando presentan lesión miocárdica con elevación del segmento ST es considerado infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST y cuando no presentan la elevación del segmento ST es considerado infarto sin elevación del segmento ST (11).

El diagnóstico del infarto agudo del miocárdico se basa en la presentación de un cuadro clínico altamente sugestivo de isquemia miocárdica, con la detección de un electrocardiograma con elevación del segmento ST dentro de los primeros 10 minutos y la evidencia de lesión miocárdica por medio de troponinas cardiacas con evidencia de cambios hacia la elevación o disminución de esta. Una vez que se tiene el diagnostico de infarto agudo del miocardio con dos de los tres puntos previamente comentados se selección un algoritmo diagnóstico y terapéutico (12).

Existen clasificaciones como la de Killip-Kimball que nos permite hacer una estratificación pronostica de mortalidad de acuerdo con el estado clínico de la insuficiencia cardiaca. Las escalas “thrombolysis in myocardial infarction” o TIMI por sus siglas en inglés y en

especial el “Global Registry of Acute Coronary Events” o GRACE por sus siglas en ingles toman especial relevancia en la estratificación de riesgo del infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST ya que permite identificar aquellos con mas alto riesgo que se puedan beneficiar de coronariografía temprana (12).

La interpretación del electrocardiograma debe de ser cuidadosa y asociada al contexto clínico, en especial en los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST ya que pueden presentarse cambios de forma dinámica con la aparición y desaparición de los síntomas (13).

De acuerdo con la guía del 2023 de síndromes coronarios agudos es necesario clasificar el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST en muy alto riesgo, alto riesgo y no alto riesgo (ver tabla 3); lo anterior con la finalidad de realizar una adecuada estratificación de riesgo y seleccionar el mejor tratamiento oportuno (10).

Tabla 3 Estratificación de riesgo del del síndrome coronario sin elevación del segmento ST	
Muy alto riesgo	<p>Si tiene alguno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inestabilidad hemodinámica o choque cardiogénico - Dolor recurrente o refractario a tratamiento medico - Insuficiencia cardiaca aguda secundaria a la isquemia miocárdica - Paro cardiaco o arritmias letales posterior al inicio del cuadro clínico - Complicaciones mecánicas

	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios dinámicos recurrentes en el electrocardiograma sugestivos de isquemia
Alto riesgo	<p>Si tiene alguno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infarto sin elevación del segmento ST confirmado - Puntaje GRACE >140 puntos - Elevación transitoria del segmento ST - Cambios dinámicos del segmento ST o cambios en la onda T
No alto riesgo	Si no cuenta con ninguno de los anteriores

TRATAMIENTO

El tratamiento de elección en el infarto agudo al miocardio consiste en la reperfusión del vaso afectado; esto se encuentra ampliamente demostrado en el síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST llegando a desarrollar estrategias farmacológicas de reperfusión como terapia puente a la reperfusión invasiva definitiva. En el síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST se tiene la finalidad de llegar a una terapia de reperfusión invasiva; sin embargo, aún no se han establecido de forma adecuada los tiempos en los que se debe llevar a la coronariografía para el diagnóstico y tratamiento oportuno en los pacientes quienes no tienen muy alto riesgo o alto riesgo (14).

El síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST deberá de estratificarse en muy alto riesgo para una intervención coronaria percutánea en menos de 2 horas, como alto riesgo para una intervención coronaria percutánea en menos de 24 horas y como no alto riesgo (bajo riesgo) para ser estratificado por algún otro método y ser considerado

dentro de los síndromes coronarios crónicos; todo esto se debe a que no se ha encontrado evidencia suficiente que sustente la estrategia invasiva rutinaria para estos pacientes ya que puede presentar múltiples complicaciones sin un beneficio equiparable (7).

En algunos casos la estrategia deberá de ser expectante en la sala de urgencias ya que los síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST con presencia de patrones electrocardiográficos de alto riesgo son considerados por algunos autores como infartos con elevación del segmento ST que se presentaron de forma transitoria y deben de ser tratados con una estrategia de reperfusión inmediata (15).

PRONÓSTICO

En los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST se evidencio que hasta un 60% tenían cambios isquémicos y se correlaciona con mayores eventos cardiovasculares adversos a un año, siendo este un factor de mal pronóstico (16).

Los cambios electrocardiográficos asociados a un incremento de las troponinas fueron superior a los cambios isquémicos aislados para identificar al grupo con mayor riesgo de eventos adversos. Se encontró que los cambios electrocardiográficos de peor pronostico fue el desnivel negativo del segmento ST, el de mejor pronostico el desnivel positivo transitorio del segmento ST y con información inconsistente respecto a la inversión de las ondas T (16).

La mortalidad en infarto sin elevación del segmento ST se ha descrito con una prevalencia hasta del 18.7% en los primeros 30 días posteriores al evento (17).

PANORAMA EN MÉXICO

En el estudio de mundo real RENASCA realizado en México y publicado en el 2019 se encontró que la población mexicana presentaba síndrome coronario agudo dos o tres años antes que la población del estudio GRACE. Así mismo con mayor frecuencia de diabetes con un 48% en la población mexicana y un 24 % en la población del estudio GRACE, con lo que es posible determinar una mayor tendencia al riesgo cardiovascular aumentado en la población mexicana (18).

Se encontró una mayor tasa de pacientes con infarto con elevación del segmento ST que sin elevación del segmento ST con un 73.2% y 26.8% respectivamente. Se encontró que los pacientes sin elevación del segmento ST tenían mayor puntaje en las escalas de alto riesgo como el GRACE. Se evidencio que la mayor tasa de muerte cardiovascular era asociada a la elevación del segmento ST mientras que la mayor tasa de eventos cardiovasculares adversos es posible atribuirla al síndrome coronario agudo sin elevacion del segmento ST. Con un apego a las guías internacionales en el tratamiento del síndrome coronario agudo se sugiere que en ambos tipos de infarto agudo de miocardio la revascularización se lleve a la brevedad posible (18,19).

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

En un estudio realizado por Gołabek, et al., busco la frecuencia de los patrones electrocardiográficos de alto riesgo o patrones sugestivos de anatomía coronaria de alto riesgo en pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST los cuales son candidatos a revascularización inmediata; en este estudio se busco la frecuencia de presentación de los patrones de Wellens, De Winter y desnivel negativo del segmento ST en mas de 6 derivaciones con elevación del segmento ST en aVR en

pacientes con presencia de lesiones significativas del tronco coronario izquierdo y la arteria descendente anterior con una incidencia del 26.69% (20).

En el mismo estudio se buscó encontrar diferencias clínicas entre los pacientes con el patrón electrocardiográfico de alto riesgo sin encontrar ninguna diferencia estadísticamente significativa en el espectro clínico (20).

Malta Hansen et al., encontró en el registro nacional de estados unidos que a pesar de contar indicación de realizar estrategia de revascularización temprana en pacientes con infarto agudo del miocardio esta solamente se realizaba en un 57.5% de los casos (21).

Hirosuke Yamaji, et al encontró que la elevación del segmento ST de correlaciona con oclusión significativa o total del tronco coronario izquierdo en el 88%, la descendente anterior en el 43% y la coronaria derecha en el 8% de los casos respectivamente. Así mismo identifico que una elevación igual o mayor del segmento ST en aVR que en V1 tiene una sensibilidad del 81% y especificidad del 80% para diferenciar la lesión del tronco coronario y la descendente anterior (22).

Wellens et al describió dos patrones de presentación en derivaciones precordiales con alteraciones en el segmento ST-T que se relacionaban con infarto agudo al miocardio en el 75% de los pacientes con una media de 8 días si no se realizaba revascularización (23).

Birnbaum et al realizo una revisión de los patrones electrocardiográficos de alto riesgo como De Winter, Wellens, inversión de ondas T, desnivel negativo del segmento ST con elevación positiva de aVR o Wagner; en esta revisión determino que los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST deberían de ser tratados de

forma más agresiva con terapia de reperfusión con la finalidad de prevenir complicaciones isquémicas y no para el salvar tejido miocárdico de forma inmediata (24). Tziakas et al realizo una revisión de pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST en donde evidencio que algunos pacientes se encontraban con lesiones obstructivas totales de las arterias epicárdicas, por lo que considera que se deben de analizar características electrocardiográficas para considerarlos como equivalente de elevación del segmento ST ya que la oclusión total de las arterias epicárdicas es característico de este último (25).

Pendell y colaboradores encontraron también que existían pacientes con lesiones obstructivas totales en pacientes sin elevación del segmento ST por lo que son partidarios de la tendencia a dividir las características clínicas y electrocardiográficos como sugestivas o no de oclusión de las arterias epicárdicas. Realizaron una comparación de los datos entre dos observadores donde evidenciaron una especificidad similar pero una mayor sensibilidad y precisión en el diagnostico cuando se valoran los datos para identificar características sugestivas de obstrucción o no obstrucción (26).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Unidad Médica de Alta Especialidad "Manuel Ávila Camacho" destaca como un centro regional de referencia especializado en la atención de pacientes síndromes isquémicos coronarios agudos.

En el Hospital de Especialidades de Puebla, resulta fundamental identificar a los pacientes que se presentan con dolor torácico con datos sugestivos de cardiopatía isquémica que no cumplen criterios para ser considerados con infarto con elevación del segmento ST, sin embargo se presentan patrones electrocardiográficos que según la

bibliografía son sugestivos de lesiones obstructivas en la arterias coronarias, con el conocimiento e identificación de estos es posible llevar en un menor tiempo a los pacientes a cateterismo cardiaco para diagnosticar y dar tratamiento oportuno a lesiones obstructivas de las arterias epicárdicas mejorando la morbimortalidad. Se cuenta con un servicio capacitado para abordar de manera eficaz y oportuna los síndromes isquémicos coronarios agudos, determinar si requiere cateterismo cardiaco y su realización oportuna.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es la correlación entre los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico a quienes se les realizo coronariografía en el Hospital de Especialidades de Puebla?

JUSTIFICACION

En el hospital de especialidades del IMSS de Puebla se cuenta con un servicio de cardiología y es un centro que recibe pacientes de tres estados de la república ya que se encuentra participando en el sistema nacional de código infarto. Dentro de estos pacientes se atienden síndromes coronarios agudos con elevación del segmento ST y sin elevación del segmento ST, estos últimos son de importancia ya que no hay un consenso establecido en el tiempo en el cual se deberá de realizar una intervención coronaria percutánea.

Se ha evidenciado que los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST presentan cambios electrocardiográficos que pueden ser considerados como equivalentes de la elevación del segmento ST ya que se han correlacionado con lesiones significativas y total de las arterias coronarias.

La literatura ha descrito patrones importantes asociados en gran medida a los patrones electrocardiográficos de alto riesgo; sin embargo, no se tiene una validación en nuestra población.

Es necesario conocer cuál es la relación de estos patrones electrocardiográficos con la obstrucción de arterias coronarias en el hospital de especialidades de Puebla ya que estos patrones ameritan una revascularización urgente para prevenir complicaciones isquémicas.

HIPOTESIS

HIPOTESIS ALTERNA

Se identifico relación entre los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP.

HIPOTESIS NULA

No se identificó relación entre los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Correlacionar los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar cuál es el patrón electrocardiográfico de alto riesgo que se correlaciono mejor con las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP.
- Identificar el patrón electrocardiográfico de alto riesgo que se correlaciono con mayor número de arterias obstructivas en pacientes con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP.
- Identificar el patrón electrocardiográfico de alto riesgo más frecuente en los pacientes con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP.
- Identificar la edad de los pacientes con patrón electrocardiográfico de alto riesgo con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP
- Conocer el género de los pacientes con patrón electrocardiográfico de alto riesgo con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP
- Identificar el índice de masa corporal de los pacientes con patrón electrocardiográfico de alto riesgo con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP
- Identificar el habito tabáquico de los pacientes con patrón electrocardiográfico de alto riesgo con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP

- Identificar comorbilidades de los pacientes con patrón electrocardiográfico de alto riesgo con dolor torácico que se les realizo coronariografía en el HEP

MATERIAL Y METODOS

Tipo de estudio. Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, unicéntrico y homodémico.

Población de estudio. Participaron pacientes que ingresaron al piso de cardiología del Hospital de especialidades del centro médico nacional Gral. De División Manuel Ávila Camacho de Enero 2019 a Julio 2024 con diagnóstico síndrome isquémico coronario agudo con patrón electrocardiográfico de alto riesgo a los que se les haya realizado cateterismo cardíaco.

Criterios de inclusión. Pacientes mayores de 18 años, de género indistinto, que se presentaron con dolor torácico o equivalente de angina que se les pudiera realizar diagnóstico de síndrome coronario agudo, que se presentaran con alguno de los patrones electrocardiográficos de alto riesgo y que se les realizara cateterismo cardíaco diagnóstico.

Criterios de exclusión. Pacientes que no alcanzaran el umbral para la edad, así como los que se presentaron con síndrome coronario agudo que permitiera identificar elevación persistente del segmento ST.

Criterios de eliminación. Pacientes que cumplieran con las características, pero que en el expediente clínico no se contara con la evidencia para corroborar la información necesaria para este estudio.

Variables y escalas de medición. Se identificaron, registraron y analizaron las características demográficas edad y sexo. Se valoraron los factores de riesgo cardiovasculares como índice de masa corporal, hipertensión arterial sistémica, diabetes y tabaquismo; se identificó el patrón electrocardiográfico de alto riesgo, se obtuvieron los resultados del reporte de cateterismo cardíaco para valorar la presencia

de obstrucción y/o la enfermedad de múltiples vasos, así como la especificación de las arterias epicárdicas afectadas (Tabla de variables en anexos).

Instrumentos. Hojas de recolección de datos, equipo de cómputo para registro de bases de datos y programa estadístico, impresora y bolígrafos.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente protocolo de investigación será realizado por profesionales de la salud, especialistas en Cardiología, cuidando la integridad, dignidad, derechos y privacidad de los pacientes, se propone al Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional, General de División "Manuel Ávila Camacho".

Tanto las historias clínicas como las hojas de recolección de datos serán tratadas con la máxima confidencialidad, de acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de datos de carácter personal. El desarrollo del presente trabajo de investigación atiende a los aspectos éticos que garantizan la privacidad, dignidad y bienestar del sujeto a investigación.

El investigador garantizará que este estudio tenga apego a la legislación y reglamentación de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio.

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación el riesgo de esta investigación fue considerada como investigación sin riesgo y se realizará en base a información de los expedientes clínicos.

Los procedimientos de este estudio se apegarán a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación y se llevará a cabo en plena conformidad con la 18ª asamblea médica de Helsinki, Finlandia (1964) y de las modificaciones hechas por la propia 29ª Asamblea Médica Mundial en Tokio, Japón en 1975, 35ª Asamblea Médica Mundial en Venecia, Italia en 1983, la 41ª Asamblea Médica Mundial en Hong-Kong en 1989, 48ª Asamblea Médica Mundial en Somerset West, República de Sudáfrica en 1996, y por la 52ª Asamblea Médica Mundial en Edimburgo, Escocia en 2000, 59ª Asamblea Médica Mundial en Corea 2008, 64ª Asamblea Médica

Mundial en Brasil en 2013, normas internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación y de la Conferencia Internacional de Armonización y ratificados en Río de Janeiro (2014), así como de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 que establece el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, artículo 4to y 5to (2013) donde el investigador garantiza que:

- a. Se realiza una búsqueda minuciosa de la literatura científica sobre el tema.
- b. Este protocolo será sometido a evaluación por el Comité de Investigación y Ética en Investigación en Salud asignado por el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- c. Este protocolo será realizado por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un equipo de médicos clínicamente competentes y certificados en su especialidad.
- d. Este protocolo guarda la confidencialidad de las personas.
- e. En la publicación de los resultados de esta investigación, se preservará la exactitud de los resultados obtenidos.

Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki: Principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, octubre 2000. Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas, manteniendo el anonimato de los participantes".

Las actividades y procedimientos realizados tomarán en cuenta la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el Título Primero, Capítulo I que establece lo referente a los derechos humanos y sus garantías en el artículo primero.

Nuestro estudio de investigación ha sido normado mediante los principios éticos y orientaciones para la protección de sujetos humanos en la experimentación declarados en el informe Belmont, el cuál dicta los principios éticos básicos que incluyen el respeto a las personas, la beneficencia y de justicia, también detalla que en todas las personas deben ser partícipes voluntariamente mediante un consentimiento informado.

Esta Investigación fue aprobada por el comité de ética y el comité local de investigación en salud n° 2101 de la unidad hospitalaria, se obtuvo el número de registro: "R-2024-2101-179" y se realizó de acuerdo con los lineamientos estipulados en el Reglamento de la Ley General de Salud, Declaración de Helsinki, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud y Reglamento Federal (Título 45, sección 46). En este estudio no se realizó intervención sobre los pacientes.

RESULTADOS

Se calculó con la fórmula para una proporción, basado en la población total con patrones electrocardiográficos que presentaron lesiones obstructivas de arterias coronarias en el estudio que realizaron Golabek, et al. En el cual analizaron los pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST de los cuales identificaron los patrones que se correlacionaron con lesión obstructiva epicárdica de la arteria descendente anterior y/o tronco coronario izquierdo en un 29.69%.

$$\frac{Z\alpha^2 * p * q}{d^2}$$

$\alpha: 0.05$

$Z\alpha: 1.96$

$d: \text{Precisión, o error tolerado } 5\% = 0.05$

$p: \text{Proporción esperada } 5\%$

$q: 1-p$

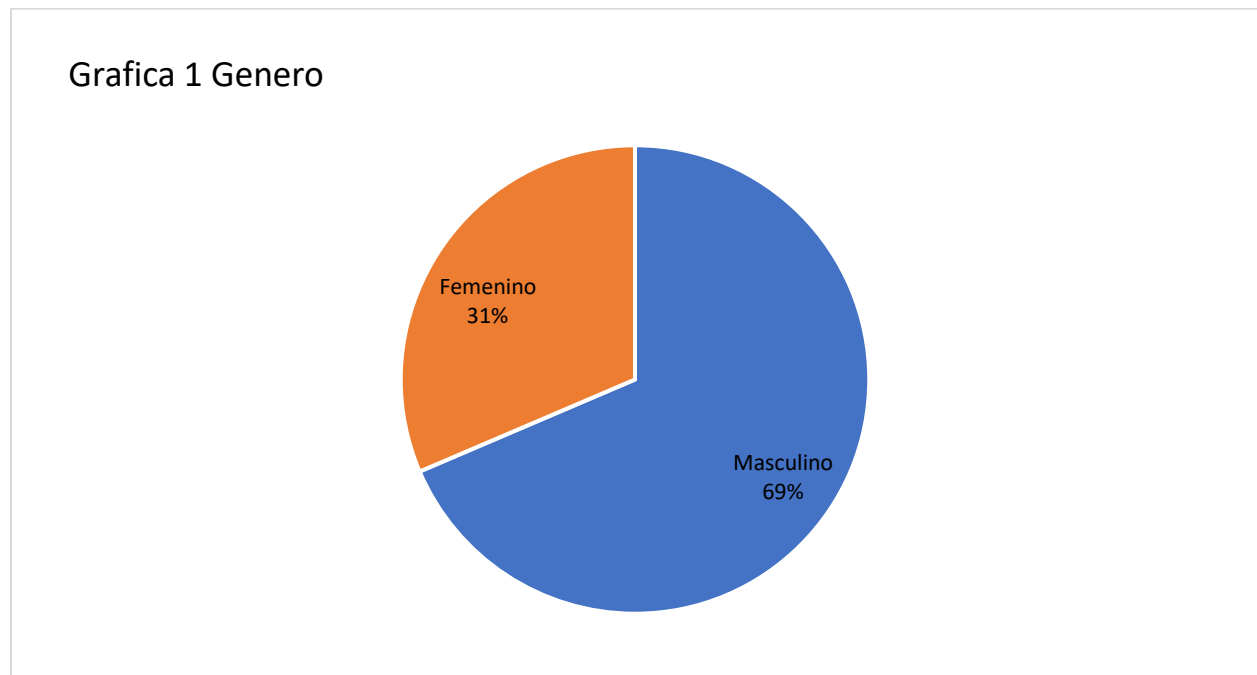
$$n = \frac{1.96^2 * 0.05 * q/0.95}{0.05^2}$$
$$n = \frac{3.8416 * 0.05 * 0.95}{0.0025}$$
$$n = \frac{3.8416 * 0.05 * 0.95}{0.0025}$$
$$n = \frac{0.1824}{0.0025}$$
$$n = 72.96$$

Se identificaron por medio de los censos y la base de datos del sistema de cardiología candidatos a formar parte del estudio y se eliminaron los que no tenían la información necesaria para cumplir lo necesario del estudio. Se obtuvieron un total de 70 pacientes con dolor torácico y patrón electrocardiográfico de alto riesgo que se le realizara cateterismo diagnóstico.

El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 25; las variables cualitativas se resumieron en frecuencias y porcentajes y se graficaron en histogramas de frecuencias. Se calculó la media y desviación estándar para variables cuantitativas, para conocer el tipo de distribución se utilizó la prueba de bondad de ajuste de

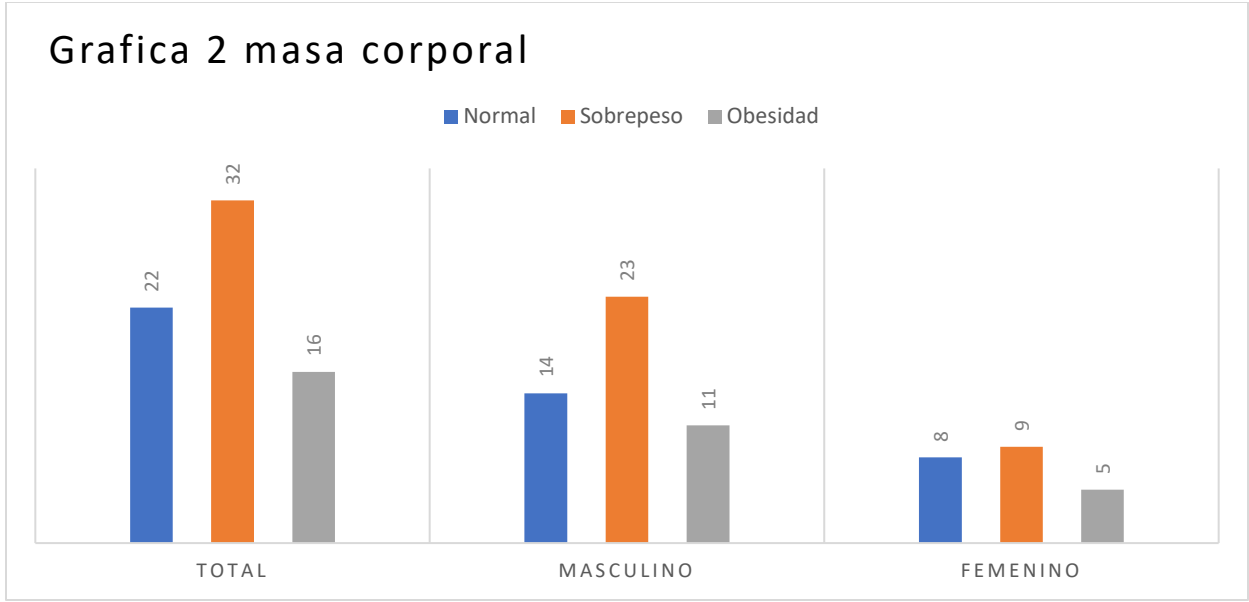
Kolmogórov-Smirnov con lo que se permitió utilizar Rho de Spearman para muestras relacionadas y se consideró una $p < 0.05$ como estadísticamente significativa.

De la población total de pacientes el 68.6% son masculinos mientras que el 31.4% restantes son femeninos (Grafica 1).

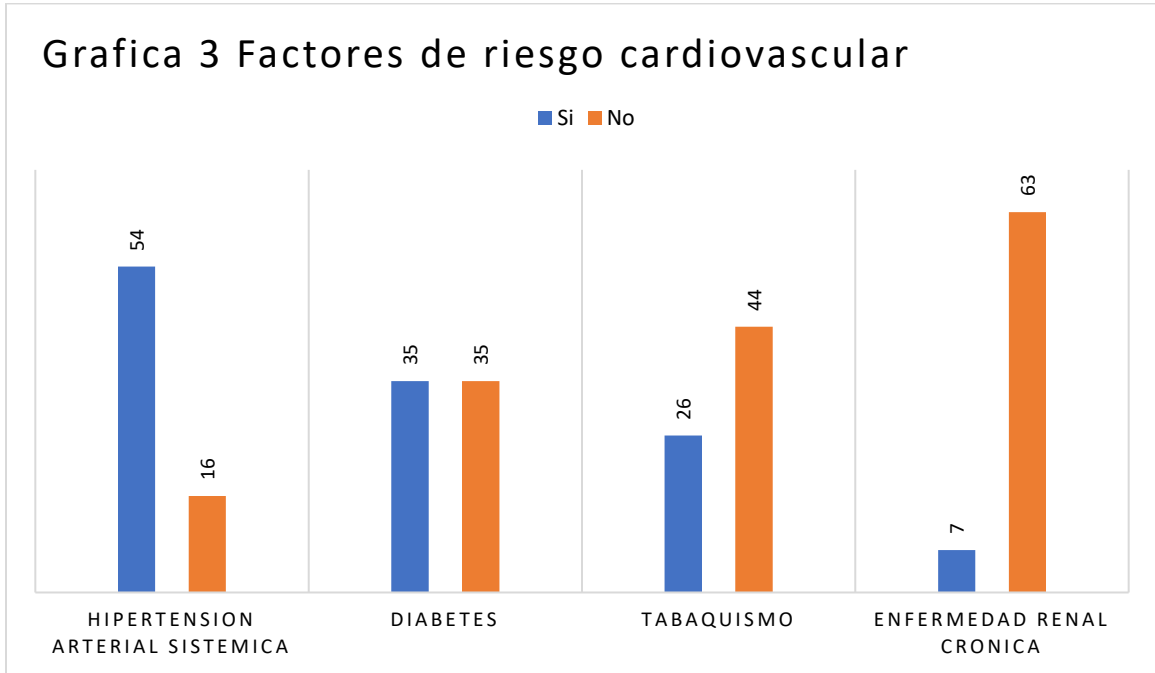


La edad promedio de la población fue de 66.40 ± 12 años, todos mayores de 18 años de acuerdo con lo establecido en el protocolo.

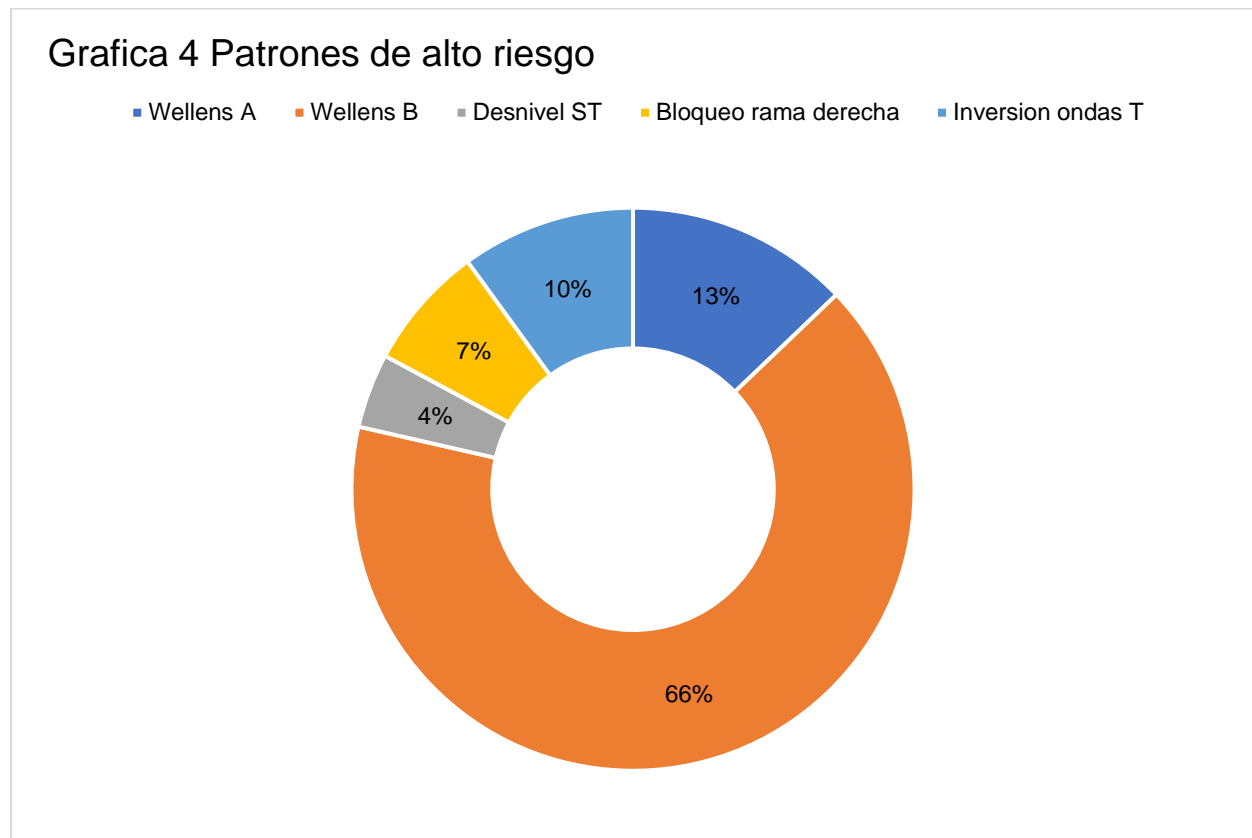
Se analizo el índice de masa corporal con un promedio de 27.3 ± 4.4 , así como un porcentaje de sobrepeso total del 45.7% y obesidad de 22.9%, además se encontró que en el acumulado de sobrepeso + obesidad se alcanzaba el 68.51% en el total de los pacientes y en el 63.63% de la población de pacientes femeninos mientras que esta cifra se elevó hasta el 70.84% en el caso de masculinos (Grafica 2).



Se realizó una valoración de las comorbilidades presentes en los pacientes ya que estas son consideradas como parte de los factores de riesgo cardiovasculares en donde se encontró que el 77.1% de los pacientes tenía hipertensión arterial sistémica, el 50% tenía diabetes, el 10% enfermedad renal crónica y el 37.1 % con tabaquismo (Grafica 3).

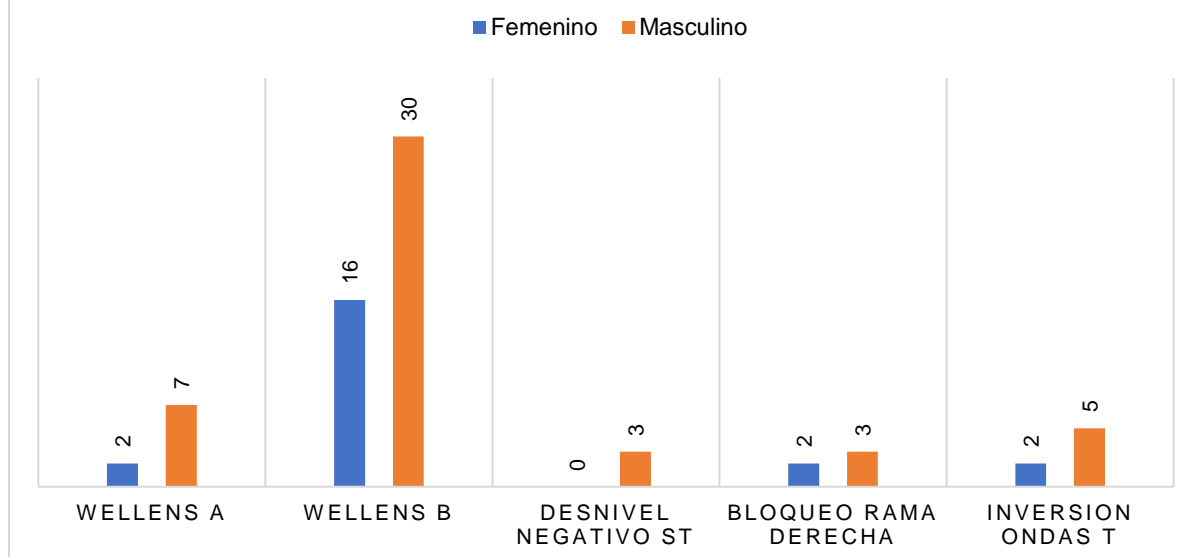


El patrón de alto riesgo más frecuente fue el Wellens tipo B siendo el 65.7% de los casos, mientras que el menos frecuente fue el desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del ST en la derivación aVR con un 4.3% después de haber excluido los patrones De Winter y la elevación transitoria del segmento ST ya que no se presentaron casos en esta población (Grafica 4).



También se valoró la presentación de los patrones de acuerdo con el sexo del paciente obteniendo que el patrón más frecuente en ambos géneros fue el Wellens B siendo su presentación 72.7% en femenino y 62.5% en masculino (Grafica 5).

Grafica 5 Patrones de alto riesgo por genero

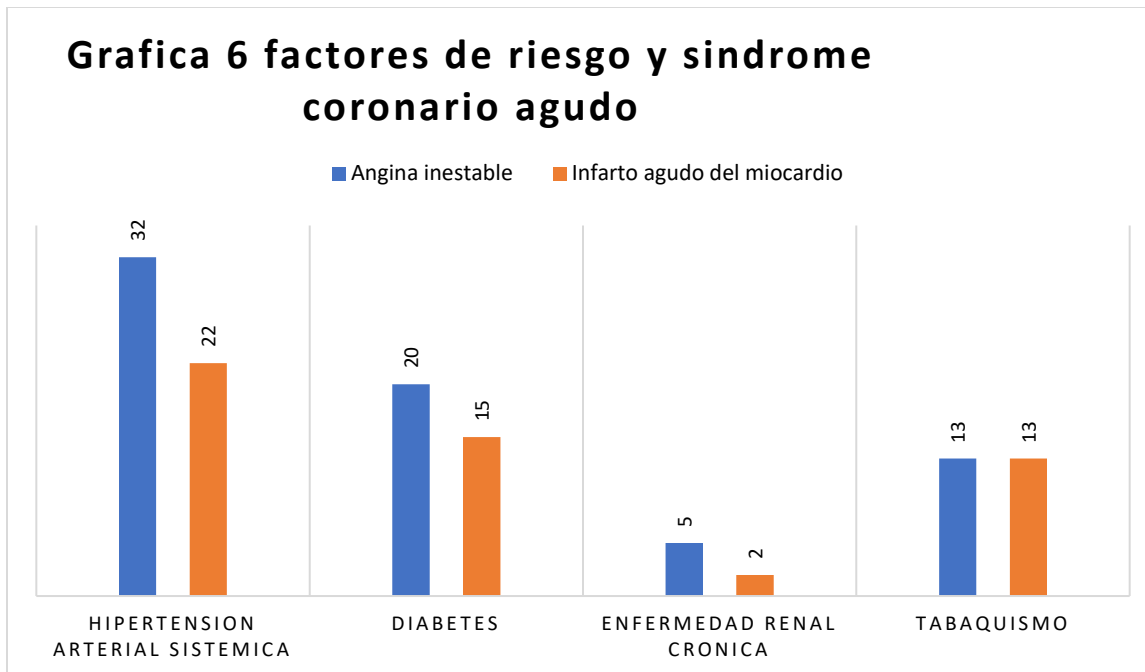


Se analizó la frecuencia de presentación del síndrome coronario agudo, angina inestable o infarto agudo del miocardio sin elevación del segmento ST, encontrando que el más frecuente fue la angina inestable presentándose en un 61.4% de los casos (Tabla 1).

Tabla 1

			N %
Síndrome coronario agudo	Angina inestable	43	61.4%
	Infarto agudo sin elevación del ST	27	38.6%

Se identificó que la hipertensión arterial sistémica fue la comorbilidad más frecuente en ambos tipos de síndromes coronarios agudos ya que se presentó en un 74.4% de los pacientes con angina inestable mientras que en infarto agudo del miocardio esta cifra ascendía hasta un 81.5% (Grafica 6).



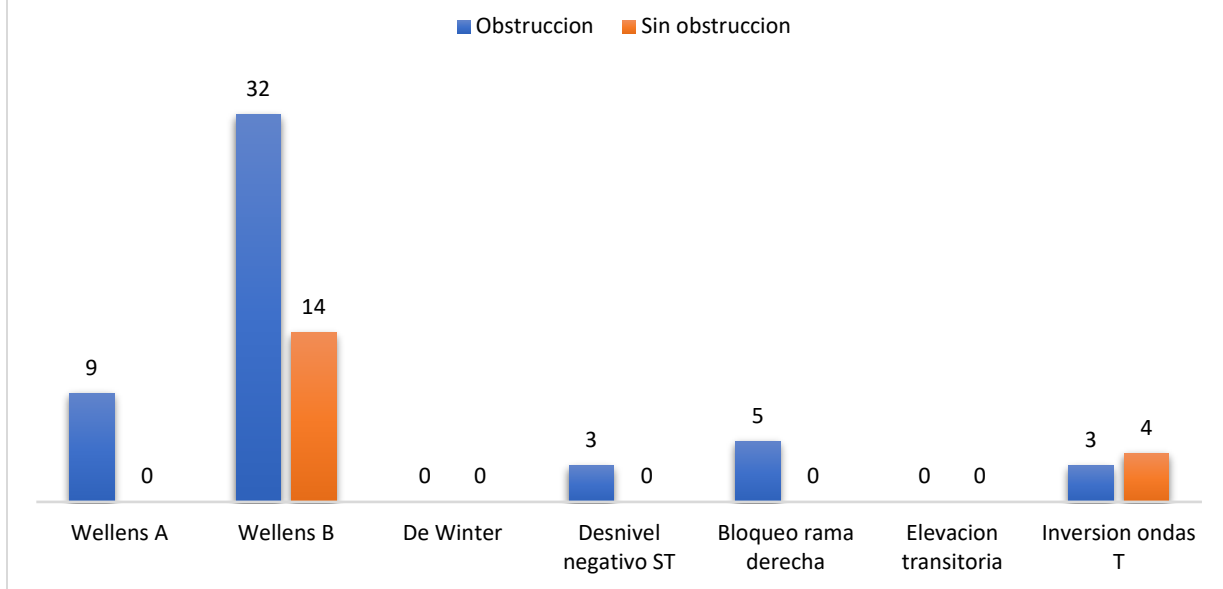
El puntaje de GRACE score promedio fue de 106 ± 25 con un puntaje máximo de 158 y uno mínimo de 51; además de tener un comportamiento similar en ambos sexos (Tabla 2).

Tabla 2

	Femenino		Masculino	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
GRACE	106	22	106	26

Se evidenció que el 74.2% de los pacientes tienen obstrucción en al menos una de las arterias epicárdicas; así mismo se identificó que el patrón electrocardiográfico de alto riesgo más frecuente tanto en los pacientes con obstrucción como en los sin obstrucción fue el Wellens B (Grafica 7).

Grafica 7 Patrones de alto riesgo y obstruccion de arterias epicardicas



Con la prueba de Rho de Spearman se comparó relación entre las lesiones obstructivas de arterias epicárdicas con la presencia de patrones electrocardiográficos de alto riesgo en donde se evidencio que tenían una asociación débil con un coeficiente de relación de 0.161 con una $p= 0.183$ (Tabla 3).

Tabla 3

	Obstrucción de arterias epicárdicas
Patrón de alto riesgo Coeficiente de relación	.161
Sig. (2-tailed)	.183
N	70

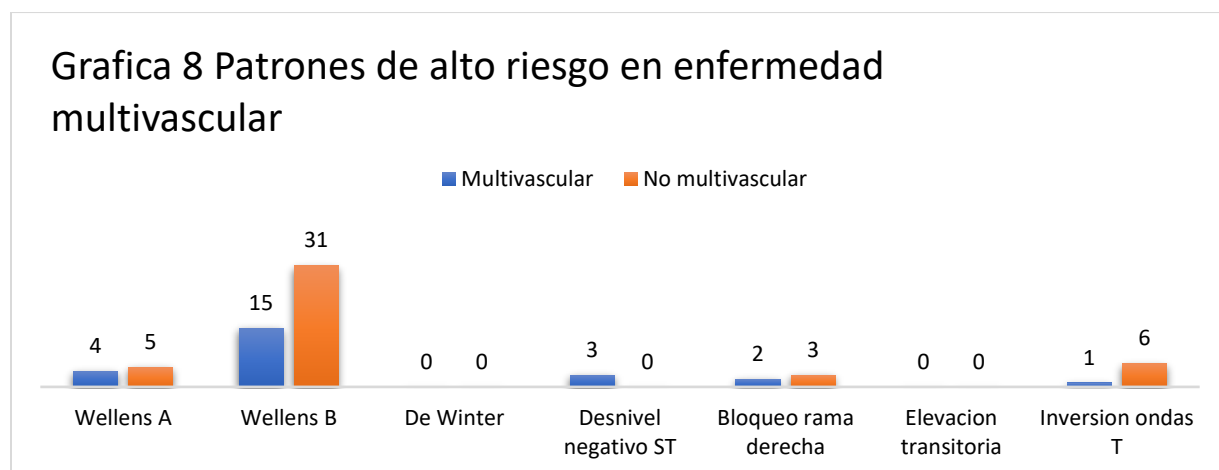
En los pacientes con patrón electrocardiográfico de alto riesgo y que tuvieron un score de GRACE ≥ 140 puntos se encontró una asociación con una $p= 0.001$.

Se analizó la asociación de cada uno de los patrones de alto riesgo con lo que se identificó que los patrones que más se correlacionaron con la obstrucción de arterias epicárdicas con una asociación regular fueron Wellens A ($p= 0.060$) y la inversión aislada de las ondas T ($p= 0.046$) (Tabla 4).

Tabla 4

		Wellens A	Wellens B	Bloqueo rama derecha	Desnivel negativo ST + aVR (+)	Inversión aisladas ondas T
Obstrucción de arterias epicárdicas	Coefficiente de correlación	.226	-.150	.163	.124	.240
	Sig. (bilateral)	.060	.217	.177	.304	.046
	N	70	70	70	70	70

Se analizó la presencia del patrón electrocardiográfico de alto riesgo con la enfermedad de múltiples vasos en donde se encontró que el más frecuente es el desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del segmento ST en aVR (Grafica 8).



Para la identificación del patrón electrocardiográfico de alto riesgo que más se asoció a enfermedad de múltiples vasos se aplicó la prueba Rho de Spearman en donde se identificó que el patrón con desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del segmento ST en aVR es el que más se asocia a enfermedad multivascular con una $p=0.017$ (Tabla 5).

Tabla 14

		Wellens A	Wellens B	Bloqueo rama derecha	Desnivel negativo ST + aVR (+)	Inversión aisladas ondas T
Enfermedad multivascular	Coeficiente de correlación	.070	.090	.025	.284	.149
	Sig. (bilateral)	.565	.460	.838	.017	.218
	N	70	70	70	70	70

Para identificar cual es el patrón electrocardiográfico de alto riesgo que se asocia con obstrucción de cada uno de los vasos principales se realizó Rho de Spearman, con lo que se identificó que el patrón de Wellens tipo B ($p=0.048$) y el patrón con desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del ST en aVR ($p=0.001$) se asocian de forma significativa con un buen coeficiente de correlación (Tabla 6).

Tabla 6

		Wellens A	Wellens B	Bloqueo rama derecha	Desnivel negativo ST + aVR (+)	Inversión aisladas ondas T
Lesión Tronco coronario izquierdo	Coeficiente de correlación	.190	.237	.048	.387	.057
	Sig. (bilateral)	.115	.048	.696	.001	.638
	N	70	70	70	70	70

El patrón electrocardiográfico de alto riesgo que mas se asocio de forma significativa a la lesión de la arteria descendente anterior fueron el Wellens A ($p= 0.031$) y la inversión aislada de ondas T ($p= 0.012$) (Tabla 7).

Tabla 7

		Wellens A	Wellens B	Bloqueo rama derecha	Desnivel negativo ST + aVR (+)	Inversión aisladas ondas T
Lesión Descendente anterior	Coeficiente de correlación	.259	.110	.104	.142	.300
	Sig. (bilateral)	.031	.367	.394	.240	.012
	N	70	70	70	70	70

La lesión de la arteria circunfleja se asocio de forma significativa al desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del ST en aVR ($p= 0.006$) (Tabla 8).

Tabla 8

		Wellens A	Wellens B	Bloqueo rama derecha	Desnivel negativo ST + aVR (+)	Inversión aisladas ondas T
Lesión Circunfleja	Coeficiente de correlación	.028	.053	.061	.323	.114
	Sig. (bilateral)	.818	.666	.619	.006	.346
	N	70	70	70	70	70

En la arteria coronaria derecha el patrón de riesgo que mas se asoció la obstrucción de la arteria fue el desnivel negativo del segmento ST con el desnivel positivo del segmento ST en aVR con una $p= 0.006$ (Tabla 9).

Tabla 9		Wellens A	Wellens B	Bloqueo rama derecha	Desnivel negativo ST + aVR (+)	Inversión aisladas ondas T
Lesión Coronaria derecha	Coeficiente de correlación	.118	.177	.064	.324	.015
	Sig. (bilateral)	.333	.143	.596	.006	.905
	N	70	70	70	70	70

DISCUSION

Los patrones electrocardiográficos de alto riesgo son alteraciones ya descritas como consecuencia de la cardiopatía isquémica aguda secundaria a obstrucción de arterias epicárdicas; estos son considerados en la guía del 2023 de síndromes coronarios agudos de la European Society of cardiology (ESC) y requieren reperusión prioritaria ya que en su mayoría sugieren lesión de la arteria descendente anterior o el tronco coronario izquierdo (10).

Son descritos en sus artículos originales, así como en el material suplementario de la guía de síndromes coronarios agudos del 2023 de la ESC asociando al desnivel negativo del ST en ≥ 6 derivaciones con desnivel positivo del segmento ST en la derivación aVR y el bloqueo de rama derecha de novo como candidatos a reperusión inmediatos, mientras que los patrones De Winter, inversión aislada de ondas T, elevación transitoria del segmento ST y el patrón de Wellens en sus dos subtipos como asociados a lesión obstructiva de la descendente anterior (10).

Al realizar la correlación entre los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con la obstrucción de arterias epicárdicas en esta población, no se evidenció asociación de forma significativa del conjunto de todos los patrones electrocardiográficos con la obstrucción de arterias epicárdicas.

Una de las razones que podría justificar los hallazgos en estos casos es que, en la mayoría de las revisiones, se realizó de forma retrospectiva al tratar de identificar las alteraciones electrocardiográficas que no fueran con elevación del segmento ST que causara la obstrucción de la arteria epicárdica responsable del infarto agudo del miocardio.

En la revisión de Georgios Tzimas, et al. se encontró que los patrones se encontraban asociados al proceso de obstrucción de arterias epicárdicas en algún momento de la evolución del síndrome coronario agudo, y que algunos de ellos como el síndrome de Wellens estaban asociados a reperusión y alto riesgo de presentar infarto agudo del miocardio en su seguimiento; con esto se puede indagar que no es desestimable la relación entre los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con la obstrucción de arterias epicárdicas (27).

Se identificó que todos los pacientes de la población que presentaron estas alteraciones electrocardiográficas tenían al menos uno de los factores de riesgo descritos en el estudio de Framingham; siendo el más frecuente en la población del estudio la hipertensión arterial sistémica y el menos frecuente la enfermedad renal crónica.

En el análisis de la enfermedad multivascular se encontró que el patrón que se asocia de forma significativa es el desnivel negativo del segmento ST ≥ 6 derivaciones con desnivel positivo del segmento ST en aVR, lo que concuerda con la bibliografía internacional (22).

Los patrones Wellens tipo B y desnivel negativo del segmento ST ≥ 6 derivaciones con desnivel positivo del segmento ST en aVR fueron los únicos que se asociaron con la obstrucción del tronco coronario izquierdo, lo cual es compatible con lo publicado por Gorgels, et al (28).

La lesión de la descendente anterior se asoció con los patrones de Wellens tipo A y la inversión aislada de ondas T. Este resultado es compatible con lo publicado por, en donde se describió por primera vez este patrón electrocardiográfico de alto riesgo.

Los patrones electrocardiográficos de alto riesgo han sido descritos para identificar obstrucción del sistema izquierdo en especial la descendente anterior y en algunos casos el tronco coronario izquierdo. En esta población se describe además la asociación de forma significativa del desnivel negativo del segmento ST ≥ 6 derivaciones con desnivel positivo del segmento ST en aVR con la obstrucción de la arteria circunfleja y la coronaria derecha.

La elevación del segmento ST cambio el uso de infarto con o sin presencia de onda Q, optimizando así el tratamiento y el pronóstico de los pacientes a largo plazo. No obstante, hasta un 30% de los pacientes quienes se presentan con un síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST pueden presentar obstrucción de una arteria epicárdica (29).

A nivel internacional se han publicado sugerencias para optimizar el tratamiento de los pacientes con síndrome coronario agudo con obstrucción de arterias epicárdicas y optimizar el tratamiento y mejorar el pronóstico de estos, por lo que es necesario identificar las características clínicas y clasificarlo como sugerente de obstrucción o no sugerente de obstrucción (26).

En la publicación de Golabek, et al. Se menciona que los patrones de Wellens, desnivel negativo del segmento ST ≥ 6 derivaciones con desnivel positivo del segmento ST en aVR y De Winter son parte de las características electrocardiográficas sugerentes de infarto sin elevación del segmento con obstrucción de arterias epicárdicas (20).

Los resultados de Golabek, et al. Que evidenciaron los patrones de alto riesgo que frecuentemente se asociaron a lesiones del tronco coronario o la descendente anterior, son considerados como parte de las características electrocardiográficas que son

sugerentes en los síndromes coronarios sugestivos de obstrucción de arterias epicárdicas (30).

El patrón De Winter no fue observado en esta población lo cual puede ser esperado ya que se presenta en aproximadamente 1-2% de la población, así mismo no se evidencio el desnivel positivo transitorio del segmento ST lo cual puede ser causado por la naturaleza fugaz del evento.

Es probable que en esta población no se pudiera identificar la relación entre la obstrucción de arterias epicárdicas con la presencia de patrones de alto riesgo y que esto pudiera expresarse diferente en un estudio con mayor población. No obstante, se encontraron resultados que coinciden con la literatura internacional en donde de forma individual algunos patrones son asociados a obstrucción de arterias epicárdicas en especial la enfermedad de múltiples vasos, el tronco coronario y la descendente anterior.

CONCLUSION

En esta población los patrones electrocardiográficos de alto riesgo en su conjunto no se correlacionan con obstrucción de arterias epicárdicas. No obstante, se encontró que el desnivel negativo del segmento ST con desnivel positivo del segmento ST en aVR se asocia con enfermedad multivascular.

A pesar de que no se encontró asociación en el conjunto de todos los patrones de alto riesgo, se identificó que los patrones de Wellens A y B, la inversión de ondas T y el desnivel negativo del segmento ST ≥ 6 derivaciones con desnivel positivo del segmento ST en aVR se asocian con enfermedad del sistema de la coronaria izquierda.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Mariachiara Di Cesare, et al. World Heart Report 2023 Confronting The World's Number One Killer. Geneva, Switzerland. World Heart Federation. 2023.
- 2.- INEGI. Estadísticas de defunciones registradas (EDR) 2022. Comunicado de prensa número 644/23. 31 de octubre de 2023.
- 3.- INEGI. Estadísticas de defunciones registradas (EDR) De enero a junio de 2023 (preliminar). Comunicado de prensa número 26/24. 24 de enero de 2024.
- 4.- Gulati M, Levy PD, et al. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/SCMR guideline for the evaluation and diagnosis of chest pain: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol.2021 78(22):e187-e285.
- 5.- Joel Atwood, MD. Management of Acute Coronary Syndrome. Emerg Med Clin N Am 40 (2022) 693–706.
- 6.- Antonio Manaria, Remo Albierob and Stefano De Servi. High-risk non-ST-segment elevation myocardial infarction versus ST-segment elevation myocardial infarction: same behaviour and outcome?. Journal of Cardiovascular Medicine 2009, 10 (suppl 1):S13–S16.
- 7.- Jean-Philippe Collet, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: supplementary data. European Heart Journal (2020) 00, 1-35.

- 8.- Deepak L. Bhatt, MD, MPH; Renato D. Lopes, MD, PhD; Robert A. Harrington, MD. Diagnosis and Treatment of Acute Coronary Syndromes A Review. JAMA. 2022;327(7):662-675.
- 9.- Andreas Mitsis, Felice Gagnano. Myocardial Infarction with and without ST-segment Elevation: a Contemporary Reappraisal of Similarities and Differences. Current Cardiology Reviews, 2021, 17, e230421189013
- 10.- Robert A. Byrne, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. European Heart Journal (2023) 00, 1–52
- 11.- Kristian Thygesen, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018). Circulation. Volume 138, Issue 20, 13 November 2018; Pages e618-e65.
- 12.- Brian A Bergmark, Njambi Mathenge, Piera A Merlini, Marilyn B Lawrence-Wright, Robert P Giugliano. Acute coronary syndromes. Lancet 2022; 399: 1347–58
- 13.- Kjell Nikus, Yochai Birnbaum, et al. Updated Electrocardiographic Classification of Acute Coronary Syndromes. Current Cardiology Reviews, 2014, 10, 229-236
- 14.- Yuichi Saito, et al. Treatment strategies of acute myocardial infarction: updates on revascularization, pharmacological therapy, and beyond. Journal of Cardiology 81 (2023) 168–178.
- 15.- Fabrizio Vallelonga, MD; Francesco A. Diella, MD; Stephen W. Smith, MD. High-risk Electrocardiogram Patterns. Clinical Review & Education Challenges in Clinical Electrocardiography. JAMA Intern Med. 2022 Dec 1;182(12):1313-1314

- 16.- Piotr Muzyk, et al. Very early risk modeling in patients with chest pain based on the pattern on admission ECG. *Bratisl Med J* 2023; 124 (10) 752 – 758
- 17.- Marc Cohen, Gautam Visveswaran. Defining and managing patients with non-ST-elevation myocardial infarction: Sorting through type 1 vs other types. *Clin Cardiol*. 2020 Mar; 43(3): 242–250.
- 18.- Borrayo-Sánchez, G., Rosas-Peralta, M., Ramírez-Arias, E., et al. (2019). STEMI and NSTEMI: Real-world Study in Mexico (RENASCA). *Archives of Medical Research*. *Archives of Medical Research* Volume 49, Issue 8, November 2018, Pages 609-619.
- 19.- José Angel González-Pliegoa, et al. Registro de síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST en un centro hospitalario de tercer nivel de atención (estudio RESCATA-SEST). *Arch Cardiol Mex*. 2014; 84 (2): 92-99
- 20.- Natalia Gołąbek, et al. ECG patterns suggestive of high-risk coronary anatomy in non-ST-segment elevation acute coronary syndrome - an analysis of real-world patients. *Postepy Kardiologii Interwencyjnej*. 2023 Dec;19(4):326-332
- 21.- Malta Hansen, et al. Contemporary Patterns of Early Coronary Angiography Use in Patients With Non–ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in the United States. Insights From the National Cardiovascular Data Registry Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network Registry. *JACC: Cardiovascular Interventions* Volume 11, Issue 4, 26 February 2018, Pages 369-380
- 22.- Hirosuke Yamaji, et al. Prediction of Acute Left Main Coronary Artery Obstruction by 12-Lead Electrocardiography. ST Segment Elevation in Lead aVR With Less ST Segment Elevation in Lead V1. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Nov 1;38(5):1348-54.

- 23.- Chris de Zwaan, M.D., Frits W. H. M. Biir, M.D., Hein J. J. Wellens, M.D. Characteristic electrocardiographic pattern indicating a critical stenosis high in left anterior descending coronary artery in patients admitted because of impending myocardial infarction. *AM HEART J* 103:730, 1962.
- 24.- Itamar Birnbaum, MD, Yochai Birnbaum, MD. High-risk ECG patterns in ACS—Need for guideline revision. *Journal of Electrocardiology* 46 (2013) 535–539
- 25.- Dimitrios Tziakas et al. Total coronary occlusion in non ST elevation myocardial infarction: Time to change our practice? *International Journal of Cardiology* 329 (2021) 1–8.
- 26.- Pendell Meyers. H, et al. Accuracy of OMI ECG findings versus STEMI criteria for diagnosis of acute coronary occlusion myocardial infarction. *IJC Heart & Vasculature* 33 (2021)
- 27.- Georgios Tzimas, et al. Atypical Electrocardiographic Presentations in Need of Primary Percutaneous Coronary Intervention, *The American Journal of Cardiology* (2019).
- 28.- Anton P.M. Gorgels. Value of the electrocardiogram in diagnosing the number of severely narrowed coronary arteries in rest angina pectoris. (1993) *72,14*, 999-1003.
- 29.- AbdurR.Khan, et al. Impact of total occlusion of culprit artery in acute non-ST elevation myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis, *European Heart Journal* (2017)38,3082–3089.

30.- Matriola Kola, et al. OMI/NOMI: Time for a new classification of acute myocardial infarction, *Journal of clinical medicine* (2024) 13, 5201.

ANEXOS

TABLA DE VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Generó	Características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de la especie humana que diferencian a hombres y mujeres.	Mediante documento oficial e historia clínica.	Cualitativa dicotómica	Hombre Mujer
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Fecha de nacimiento extraída de expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Años
Índice de masa corporal	Razón matemática que asocia el peso en kilogramos y la altura en metros de un individuo.	Relación de la división talla elevada al cuadrado entre el peso obtenidos del expediente clínico.	Cuantitativa continua	Metros cuadrados de superficie corporal
Tabaquismo	Consumo usual de cualquier producto del tabaco	Reportado en la historia clínica	Cualitativa dicotómica	Si No
Diabetes Mellitus	Trastorno crónico caracterizado por una regulación metabólica anómala que comprende un conjunto de trastornos heterogéneos que se caracterizan todos por el aumento de las concentraciones de glucosa en sangre con niveles ≥ 126 mg/dL,	Paciente con diagnóstico y tratamiento previo de diabetes tipo 2, o que sea diagnosticado durante su estancia intrahospitalaria.	Cualitativa dicotómica	Si No

	HbA1C \geq 6,5%. PTGO \geq 200 mg/dl.			
Hipertensión arterial	Presión arterial (PA) sistólica (PAS) mayor de 140 mmHg o una presión arterial diastólica (PAD) mayor de 90 mmHg	Paciente quien refiere diagnóstico y tratamiento previo de hipertensión arterial sistémica, o que sea diagnosticado durante su estancia intrahospitalaria.	Cualitativa dicotómica	Si No
Enfermedad renal crónica	Tasa de filtrado glomerular disminuida y permita clasificarlo de acuerdo con la clasificación KDIGO	Paciente quien refiere diagnóstico y tratamiento previo de enfermedad renal crónica, o que sea diagnosticado durante su estancia intrahospitalaria.	Cualitativa dicotómica	Si No
Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST	Dolor torácico asociado a cambios isquémicos clínicos y/o electrocardiográficos	Lo reportado en la historia clínica y electrocardiograma	Cualitativa dicotómica	Angina inestable Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST

Patrón electrocardiográfico de alto riesgo	Presencia de alguno de los siguientes patrones: Wellens (Tipo A o B) De Winters Desnivel negativo segmento ST con aVR positivo Desnivel positivo transitorio del segmento ST Bloqueo de rama derecha de nueva aparición	Cambios electrocardiográficos que sugieren lesiones obstructivas de arterias epicárdicas.	Cualitativa nominal	Wellens Tipo A Wellens Tipo B De Winters Desnivel negativo del segmento ST con aVR positivo Desnivel positivo transitorio del segmento ST Bloqueo de rama derecha de nueva aparición
Arteria coronaria con lesión significativa	Vaso coronario con lesiones obstructivas >70% (masas intraluminales globulosas de forma redondeada, o lesiones excéntricas con bordes festoneados o colgantes y cuello estrecho).	Arteria la cual se obstruye y fue la causante del síndrome coronario agudo	Cualitativa nominal	Tronco coronario izquierdo Descendente Anterior Coronaria Derecha Circunfleja
Enfermedad coronaria multivaso	2 o más arterias coronarias con un diámetro de 2.5 mm o más y con estenosis de al menos 70% de su calibre.	2 o más arterias coronarias con un diámetro de 2.5 mm o más y con estenosis de al menos 70% de su calibre.	Cualitativa dicotómica	SI No

TITULO: CORRELACION DE LOS PATRONES ELECTROCARDIOGRAFICOS DE ALTO RIESGO CON LESIONES OSBTRUSCTIVAS DE ARTERIAS EPICARDICAS EN PACIENTES CON DOLOR TORACICO A QUIENES SE REALIZO CORONARIOGRAFIA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES PUEBLA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Expediente clínico físico o electrónico:

Nombre:

Edad: Genero: Femenino Masculino IMC:

Hipertensión arterial sistémica Si No

Diabetes mellitus Si No

Enfermedad renal crónica Si No

Tabaquismo Si No

Síndrome coronario agudo: Angina inestable Infarto sin elevación del segmento ST

Patrón electrocardiográfico identificado:

Wellens A Wellens B De Winter Desnivel negativo ST + aVR positivo

Bloqueo de rama derecha de nueva aparición Elevación transitoria del ST

Arterias epicárdicas afectadas y porcentaje: Numero:

Tronco coronario izquierdo <50% >50%

Descendente anterior <50% 50-70% >70%

Circunfleja <50% 50-70% >70%

Coronaria derecha <50% 50-70% >70%

SOLICITUD DE EXCEPCION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



GOBIERNO DE
MÉXICO



Fecha: 5 de Agosto de 2024.

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicitó al Comité de Ética en Investigación de Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional "Cristóbal de Div. Manuel Ávila Camacho", Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, Puebla de Zaragoza, México que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Correlación de los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico a quienes se realizó coronariografía en el Hospital de Especialidades Puebla", Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, en el periodo del 2019 al 2024", es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Edad
- b) Sexo
- c) Comorbilidades
- d) Síndrome Coronario agudo
- e) Patrones electrocardiográficos de alto riesgo
- f) Arteria afectada en base a coronariografía

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Correlación de los patrones electrocardiográficos de alto riesgo con lesiones obstructivas de arterias epicárdicas en pacientes con dolor torácico a quienes se realizó coronariografía en el Hospital de Especialidades Puebla", Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades de Puebla, en el periodo del 2019 al 2024" cuyo propósito es producto tesis. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Ernesto Hernández Jiménez
Categoría contractual: Médico no Familiar
Investigador(a) Responsable

Dr. Ernesto Hernández Jiménez
CARDIOLOGÍA
Cof. P.

2024
Rafael CARRILLO
PUERTO