



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE
SÍNDROME CORONARIO AGUDO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTORA: CHRISTOPHER JHONATAN LÓPEZ ALTAMIRANO

**DIRECTOR: LCDA. ADRIANA FERNANDA ULLOA CASTRO,
MGS.**

AZOGUES - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

**BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE
SÍNDROME CORONARIO AGUDO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTORA: CHRISTOPHER JHONATAN LOPEZ ALTAMIRANO

**DIRECTOR: LCDA. ADRIANA FERNANDA ULLOA CASTRO,
MGS.**

AZOGUES - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Christopher Jhonatan López Altamirano portador de la cédula de ciudadanía N.º **3050143829**. Declaro ser el autor de la obra: "**Biomarcadores sanguíneos determinantes de síndrome coronario agudo**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **22 de febrero de 2022**



Christopher Jhonatan López Altamirano

C.I. 3050143829



Universidad
Católica
de Cuenca

CERTIFICADO DEL TUTOR

CÓDIGO: F - DB - 34
VERSION: 01
FECHA: 2021-04-15

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Adriana Ulloa Mgs.

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA AZOGUES

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación denominado "**BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE SÍNDROME CORONARIO AGUDO**", realizado por el Sr. **Christopher Jhonatan López Altamirano**, ha sido revisado y orientado durante su ejecución, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a las normas éticas de investigación, por lo que está expedito para su sustentación.

Azogues, 22 de febrero de 2022



Adriana Ulloa Mgs.
DOCENTE TUTOR

DEDICATORIA

“My mother was the most beautiful woman I ever saw. All I am I owe to my mother. I attribute my success in life to the moral, intellectual and physical education I received from her.”

— George Washington

Dedico este trabajo a mis padres Blanca López y Rodolfo Pereda, quienes me apoyaron incondicionalmente en mi camino profesional y por sus bendiciones a diario que me protege. A mis hermanos Steven y Matthew que me daban aliento para seguir y ser la mejor versión que pudiera ser.

AGARDECIMIENTO

“Rejoice with your family in the beautiful land of life.”

–Albert Einstein

Primeramente, doy gracias a Dios por bendecirme con una madre maravillosa quien me apoya en mis decisiones, gracias a mi padre que me apoyo en mi camino profesional, gracias mis hermanos por estar incondicionalmente

“Those who know, do. Those who understand, teach.”

–Aristotle

Doy gracias a mis docentes por compartir sus conocimientos, ellos son los pilares para la formación de un futuro profesional. Gracias a la Universidad Catolica Sede Azogues quien me brindo la oportunidad de culminar mi carrea y ser un profesional.

“I'm a success today because I had a friend who believed in me and I didn't have the heart to let him down.”

— Abraham Lincoln

Gracias a esos amigos verdaderos que creyeron en mí, amigos que se alegraban de cada logro que tuve y no se alegraban con mis fallas. Un grupo de amigos pequeño pero de la mejor calidad.

RESUMEN

Introducción: El Síndrome Coronario Agudo es una patología que se encuentra distribuida en el mundo; constituye una de las 10 principales causas de morbilidad y mortalidad, considerándose un dato alarmante. Es importante el diagnóstico oportuno de SCA, se toma en cuenta la clínica, EKG y los biomarcadores sanguíneos que ayudan en la confirmación del dicho episodio y así brindar un tratamiento oportuno mejorando la posibilidad de supervivencia. **Objetivo:** Conocer la importancia de los biomarcadores sanguíneos en el Síndrome Coronario Agudo. **Metodología:** Se realizó mediante búsquedas en varias plataformas con validez científica como NCBI, Medscape, UptoDate, JAMA, etc. Se usaron recursos bibliográficos que compararon biomarcadores cardíacos de origen sanguíneos y su eficacia. **Resultados:** según datos recolectados el biomarcador con mayor eficacia y más utilizado a nivel mundial sigue siendo las troponinas, aunque las troponinas ultra sensibles (hs-cTnT y hs-cTnI) ha demostrado tener una mayor eficacia en comparación de las troponinas convencionales (TnI y TnT) en la detección de SCA. La cMybp-C demostró tener misma eficacia que hs-cTnT pero mayor a las hs-cTnI y troponinas convencionales. **Conclusiones:** Las troponinas siguen siendo actualmente los biomarcadores cardíacos de elección por su bajo costo y alta disponibilidad y por alta especificidad. La troponina ultra sensible demostraron una mayor eficacia en diagnosticar SCA a comparación de las troponinas convencionales no son muy utilizados a nivel nacional. La cMybp-C según estudios demostraron una eficacia similar al hs-cTnT y una superioridad a hs-cTnI y las troponinas convencionales.

Palabra clave: Biomarcadores, cMybp-C, síndrome coronario agudo, troponina, troponinas ultra sensibles



Abstract

LOPEZ ALTAMIRANO CHRISTOPHER JHONATAN

Introduction: Acute Coronary Syndrome is a pathology spread worldwide; it is considered one of the ten main causes of morbidity and mortality, which is an extremely worrying fact. It is important to diagnose ACS in a short period, based on clinical, EKG and blood biomarkers that help in confirming symptoms and provide appropriate treatment, thereby improving the chances to survive. **Objective:** To determine the significance of blood biomarkers in Acute Coronary Syndrome. **Methodology:** We searched several scientific platforms with recognized academic credibility, such as NCBI, Medscape, UptoDate, JAMA, etc. **Bibliographical resources** comparing blood-derived cardiac biomarkers and their effectiveness had been used. **Results:** according to data gathered, the most effective and widely used biomarker worldwide remains the troponins, although the ultra-sensitive troponins (hscTnT and hscTnI) have shown greater effectiveness compared to conventional troponins (TnI and TnT) in detecting ACS. The cMybp-C was shown to have the same efficacy as hs-cTnT but greater than hs-cTnI and conventional troponins. **Conclusions:** Troponins are still at present still the heart biomarkers of election for their low cost and high accuracy, availability and high level of specificity. Ultra-sensitive troponin demonstrated greater efficacy in diagnosing ACS compared to conventional troponins, which are not widely used nationwide. According to studies, cMybp-C showed similar effectiveness to hs-cTnT and higher than hs-cTnI and conventional troponins.

Keywords: biomarkers, cMybp-C, acute coronary syndrome, troponin, ultra-sensitive troponins

Azogues, 24 de febrero de 2022

EL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, CERTIFICA QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE FUE TRADUCIDO POR PERSONAL DEL CENTRO PARA LO CUAL DOY FE Y SUSCRIBO.



Abg. Lilibiana Urgilés Amoroso, Mgs.
COORDINADORA CENTRO DE IDIOMAS AZOGUES

INDICE

TITULO: BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE SÍNDROME CORONARIO AGUDO	3
INTRODUCCIÓN	3
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA	4
PREGUNTA DE INVESTIGACION	5
JUSTIFICACION	5
OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
Diseño	6
Estrategia de Búsqueda	7
CRITERIOS DE SELECCIÓN	7
CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	8
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	8
ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	8
Análisis de la información	9
MARCO TEORICO	9
DEFINICIÓN:	9
FACTORES DE RIESGO	10
EPIDEMIOLOGIA	11
FISIOPATOLOGÍA	12
ESTRATIFICACION DE RIESGO	12
DIAGNOSTICO	14
BIOMARCADORES SANGUÍNEOS	15
MARCADORES SANGUÍNEOS DE DAÑO MIOCÁRDICO	16
MIOGLOBINA	16
PROTEÍNA C QUE SE UNE A LA MIOSINA CARDÍACA	17
CREATININA CINASA (CK-Total y CK-MB)	18
TROPONINAS	19
TROPONINAS DE ALTA SENSIBILIDAD (Tn AS)	21
TRANSAMINASA GLUTÁMICO OXALACÉTICA (TGO):	22
LACTATO DESHIDROGENASA (DHL)	22

MARCADORES SANGUÍNEOS INFLAMATORIOS.....	23
FIBRINÓGENO	23
PROTEÍNA C REACTIVA.....	23
HEMOGLOBINA GLICOSILADA	24
MARCADORES LIPÍDICOS.....	25
APOLIPOPROTEINAS	25
MARCADORES SANGUÍNEOS RELACIONADOS CON LA FUNCIONALIDAD DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO	25
PÉPTIDO NATRIURETICO TIPO B.....	25
MARCADORES DE REPERCUSIÓN SISTÉMICA.....	26
COPEPTINA	26
OTROS BIOMARCADORES ACTUALES.....	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	28
Bibliografía	29

TITULO: BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

INTRODUCCIÓN:

Las enfermedades cardiovasculares son entidades que se encuentran entre las 10 principales patologías con gran mortalidad a nivel mundial y regional, las cuales causan aproximadamente cerca de 17.9 millones de muertes alrededor del mundo y siendo valores que corresponden al 85% de los fallecimientos los mismos que se encuentran clasificados en 2 entidades patológicas las cuales son: infarto miocárdico agudo y evento cerebrovascular (1).

A nivel de América Latina y el Caribe el Síndrome Coronario Agudo representa el 31% de defunciones a nivel de todos los países (2).

En Ecuador según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), la mortalidad en el año 2019 según edad en ambos sexos era de 80 años o más y las enfermedades isquémicas del corazón abarcaba un 11,8% de causas principales de la muerte general de nuestro país, en el mismo año. Generalmente los pacientes ingresados por el área de emergencia con

sospecha de Síndrome Coronario Agudo (SCA) constituyen una población que en su gran mayoría presentan un alto riesgo de muerte (3,4).

El síndrome coronario agudo (SCA) se puede definir como la entidad que se produce ante la presencia de diversos signos y síntomas que pueden ser o no específicos de cardiopatía isquémica o insuficiencia coronaria, tales como: dolor o sensación de incomodidad precordial (torácico) que puede producir irradiación hacia mandíbula o brazo del lado izquierdo (siendo la sintomatología más frecuente), plenitud gástrica, cianosis, disnea, agitación, diaforesis, entre otros (5,6).

Bajo esta denominación de SCA se evidencia 3 entidades causantes de este síndrome: “angina de pecho inestable aguda, infarto agudo de miocardio con elevación del ST (IAMCEST) e Infarto agudo de miocardio sin elevación del ST (IAMSEST)” (7,6).

El Síndrome Coronario Agudo tiene su etiología en la rotura de una placa de ateroma previamente formada a nivel de

los vasos sanguíneos debido a los diversos factores de riesgo cardiovascular, tales como edad, género, HTA, antecedente tabáquico, DMT2, hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia, el uso de anticonceptivos orales combinados, la menopausia por disminución en la producción de estrógenos, entre otros; posteriormente a esto se produce el desprendimiento de las placas ateromatosas de las paredes del vaso lo cual provoca una serie de eventos necesarios para la compensación de dicha rotura vascular entre los cuales se encuentra la formación de numerosas plaquetas para la reparación de la arteria afectada, lo mismo que logra generar mayor disminución de la luz del vaso, además se suma a estos eventos una fase de embolización, llevando consigo una afectación patológica la cual genera una obstrucción parcial o completa del flujo sanguíneo en la zona de lesión a nivel del tejido miocárdico, dando como resultado la diferente sintomatología y cuadro clínico presentado por la persona que sufre esta serie de alteraciones fisiopatológicas, la misma que va a depender del grado de obstrucción de la luz del vaso y de la proporción de miocardio afectado por déficit de perfusión ocasionada por los

fenómenos de reparación fisiológicos (5,7).

En la presente investigación se realiza una revisión bibliográfica en cuanto a la epidemiología, presentación clínica, estrategia diagnóstica en base a varios métodos como escalas de estratificación de riesgo para síndrome coronario agudo, exámenes complementarios y en relación a los biomarcadores cardíacos; se explica también las alteraciones posteriores al evento isquémico agudo de los biomarcadores como factores pronósticos del Síndrome Coronario Agudo, de igual manera está encaminado a discernir entre los diferentes marcadores sanguíneos cardíacos y definir cuáles son los mejor adaptados a nuestro medio tanto por coste como por factibilidad de aplicación para incrementar la supervivencia de los pacientes que presenten un evento de isquemia aguda a nivel de miocardio.

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

El Síndrome coronario agudo es una patología en la cual se presentan un conjunto de síntomas y signos que se generan al presentarse un déficit de irrigación a nivel del músculo del corazón; es una enfermedad altamente peligrosa y frecuente, ubicándose entre las 10 principales causas de muerte alrededor del

mundo; las enfermedades isquémicas a nivel nacional representan un 11,8 % de las causas principales de muerte general según un estudio de la OMS realizado en el año 2019. (8)

Existen diferentes tipos de exámenes para el diagnóstico pertinente, oportuno y preciso de enfermedad isquémica cardiaca, que se realiza a pacientes que presenten sintomatología compatible con la misma, entre los cuales tenemos: examen médico general, biomarcadores sanguíneos, EKG, escalas de estratificación de riesgo, entre otros.

El biomarcador más empleado a nivel de Ecuador, debido a la factibilidad de aplicación son las troponinas, a su sensibilidad y especificidad las mismas que se encuentran dentro de un rango alto, además tiene amplia disponibilidad y mayor accesibilidad; hoy en día existe una gran gama de biomarcadores miocárdicos con mayor especificidad o sensibilidad que las troponinas para diagnóstico de SCA, los mismos que en nuestro país no son de gran difusión por su alto costo, por lo que se hace énfasis en el estudio de biomarcadores e implementación de los mismos a nivel nacional.

El reconocimiento de una patología de origen cardiaco y la diferenciación de las patologías no cardiacas es importante ya que permite establecer un tratamiento óptimo y oportuno, de esta manera se puede aumentar la supervivencia del paciente y disminuir el riesgo de un nuevo episodio de isquemia a nivel miocárdico; lo cual puede ser valorado por los diferentes biomarcadores sanguíneos.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles son los distintos biomarcadores sanguíneos que nos puede indicar isquemia miocárdica? ¿Cuáles de estos biomarcadores son más eficaz en el diagnóstico del Síndrome coronario agudo? ¿Cuáles biomarcadores sanguíneos de origen cardiacos pueden ser usados en nuestro país?

JUSTIFICACION

Esta investigación está basada en conocer la importancia de los biomarcadores sanguíneos en el Síndrome Coronario Agudo y como estos sufren alteraciones tras presentarse un evento isquémico a nivel cardiaco, y su caracterización de manera específica en nuestra población.

El Síndrome coronario agudo es una patología frecuente a nivel mundial de alta

mortalidad significando que se debe aplicar acciones preventivas y para mejorar la sobrevivencia de pacientes que presenten esta patología, además de incrementar las investigaciones sobre diagnósticos y tratamientos eficaces para la enfermedad isquémica de miocardio, obteniendo así diagnósticos oportunos y tratamientos eficaces en nuestro medio y a nivel mundial.

A nivel local y nacional se ha visto que se utiliza con mayor frecuencia las troponinas para el diagnóstico y estratificación de riesgo de esta patología que aumentan su eficacia al combinarse con la valoración clínica y diversas escalas para la estratificación de riesgo como: GRACE 2.0, TIMI, KILLIP, entre otras.

Esta investigación es de un gran aporte a nivel académico en formación de futuros profesionales en el área de la salud y en profesionales que ya laboran en el ámbito de la salud, ya que será la base de futuras investigaciones en el ámbito de biomarcadores y tratamientos para esta patología además que genera un conocimiento adecuado sobre la comparación de los diferentes marcadores diagnósticos y de predicción.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

- Conocer la importancia de los biomarcadores sanguíneos en el Síndrome Coronario Agudo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar distintos biomarcadores cardiacos sanguíneos y su relación con el Síndrome Coronario Agudo.
- Comprender la eficacia de los biomarcadores cardiacos sanguíneos en el pronóstico del Síndrome Coronario Agudo
- Identificar los biomarcadores cardiacos sanguíneos más efectivos que pueden ser utilizados en nuestro país.

MÉTODO:

Diseño:

La presente investigación es de tipo descriptivo por lo cual se llevará a cabo una revisión sistemática de distintas comunidades científicas dedicadas al estudio de enfermedades cardiacas, diagnóstico y tratamiento de las mismas;

así como la revisión sistemática de fuentes bibliográficas científicas y de artículos médico-científicos basada en el análisis de Síndrome Coronario Agudo, biomarcadores cardiacos, su origen, valores, aplicación y eficacia de estos a nivel de patología cardiaca aguda. Para la localización de estos documentos y artículos bibliográficos se utilizará varias fuentes y recursos con la finalidad de encontrar fuentes confiables de gran impacto y con información adecuada actualizada.

Para la localización de estas fuentes de información se utilizarán palabras clave como: Biomarcadores Cardiacos, Síndrome Coronario Agudo, Infarto Agudo Miocárdico, Eficacia de Biomarcadores, Nuevos biomarcadores, SCA 2021, troponinas, diagnósticos de SCA y la combinación entre las mismas.

Estrategia de Búsqueda:

En base al presente tema de investigación seleccionado se realizó una búsqueda minuciosa en el buscador “Google Académico”, tomando en cuenta distintos artículos y guías publicados por las diversas sociedades, asociaciones así como las publicadas por profesionales

tanto a nivel nacional como internacional, utilizando como palabras clave (Biomarcadores Cardiacos, Síndrome Coronario Agudo, Infarto Agudo Miocárdico, Eficacia de Biomarcadores, Nuevos biomarcadores, SCA 2021, troponinas, diagnósticos de SCA). Se hizo énfasis en artículos que correspondan a publicaciones de los últimos 5 años para obtener un estudio actualizado, de impacto y que sirva de base a futuras investigaciones, en el idioma inglés o español. Se consultará bases de datos bibliográficos como: Cells, Medigrafic, JAMA, Sociedad Europea De Cardiología, American Heart Asociation, Scielo, Medscape, PUBMED, Elsevier, entre otras.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Para esta investigación se recopiló bibliografía basada en Síndrome Coronario Agudo y los biomarcadores cardiacos, seleccionándose como aptas aquellas que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión, además de los criterios de actualidad y calidad científica.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Con el fin de obtener datos actualizados además de contenido de alto impacto científico se seleccionará fuentes bibliográficas tales como: revisiones bibliográficas, revistas médicas en inglés y español, libros, guías, tesis y documentos que cumplan con los siguientes criterios:

- i. Que sean documentos de gran relevancia e impacto científico
- ii. Que sea bibliografía relacionada a Síndrome Coronario Agudo y Biomarcadores cardiacos en inglés o español.
- iii. Que sea bibliografía actualizada.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Como criterios de exclusión para realizar este trabajo, se consideraron los siguientes:

- i. Que sean fuentes bibliográficas que no estén acorde al tema (biomarcadores en Síndrome Coronario Agudo).
- ii. Que mencione biomarcadores no relacionados con biomarcadores en Síndrome Coronario Agudo.
- iii. Que sea bibliografía desactualizada.

- iv. Revisiones sistemáticas y artículos científicos sobre biomarcadores en Síndrome Coronario Agudo que no esté disponible en los idiomas inglés o español.

ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se consideró la acotación de documentos de la literatura gris, de las revisiones sistemáticas y de artículos de base científicos, posteriormente se seleccionó aquellos más relevantes para el presente estudio, los cuales fueron sometidos a una lectura crítica que permitió descartar los que no se asocian al objetivo planteado, es decir se seleccionó solo la bibliografía más relevante; finalmente los aprobados se organizaran por bases de datos.

Se revisó los abstract y en casos obligatorio los artículos completos con la finalidad de decidir si la información contenida en el documento se encuentra relacionada con el objetivo propuesto en la investigación.

Con el fin de mejorar la gestión de la información, ésta será organizada de manera sistemática en carpetas de manera manual en donde consta organizar muy fácilmente la información por título, autor,

revista y aporte, con posterior ayuda del gestor bibliográfico de Microsoft Office Professional Plus 2016 para la gestión de citas y bibliografía; además de acuerdo a la relevancia de la bibliografía empleada se genera un diagrama de lo más relevante de acuerdo a la jerarquía de la información respecto al tema investigado, facilitando el acceso a los datos.

Análisis de la información.

Para el estudio de los datos, respecto a la información concerniente con biomarcadores en Síndrome Coronario Agudo aportada por las diferentes fuentes bibliográficas, se extrajo información sobre año publicado, autoría, comienzo como la finalidad de estudios hechos, fuentes de información, país donde se realizó el estudio, tipo de estudio, sujetos y origen, medida de resultado, y conclusiones.

Luego de identificar los documentos principales de investigación se procedió a realizar un análisis de co-citación de autores y de co-ocurrencia para identificar los autores; además de un análisis y comparación de los artículos encontrados y que fueron utilizados en este trabajo de investigación.

MARCO TEORICO SÍNDROME CORONARIO AGUDO

DEFINICIÓN:

El síndrome coronario agudo es una entidad caracterizada por diversos signos y síntomas clínicos que pueden ser inespecíficos o compatibles con cardiopatía isquémica, se produce generalmente por la ruptura de una placa ateromatosa provocando la interrupción total o parcial del flujo sanguíneo a nivel cardíaco, provocando isquemia miocárdica, que genera la sintomatología dependiendo del grado de obstrucción al flujo y de la proporción de la pared miocárdica afectada (2,9).

Entre la sintomatología encontrada en el Síndrome Coronario Agudo puede ser específica o inespecífica y puede ser: dolor torácico o esternal tipo anginoso (dolor, ardor, opresión) o sensación de incomodidad en el pecho que se irradia a mandíbula, escapula, epigastrio, brazo del lado izquierdo, náuseas, vomito, diaforesis, indigestión, disnea, cianosis, aturdimiento, mareo, sensación de inquietud, etc.; este dolor puede prolongarse más de 20 minutos inclusive en reposo y se evidencia al paciente con

deterioro clínicamente, en horas o inclusive días (5,6,10).

FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo para desarrollo de SCA pueden ser clasificados en no modificables y modificables. (7,11):

Tomando el ejemplo de un estudio transversal realizado durante un periodo de 8 meses desde agosto 2018 a marzo 2019 que incluyo a 125 pacientes diagnosticados con IAMCEST y IAMSEST. Se utilizó un muestreo de conveniencia no probabilístico para seleccionar a los participantes de entre todos los pacientes con IAM ingresados en la unidad de cuidados coronarios en Sulaimani, la región de Kurdistán en Irak. El IAM se diagnosticó mediante presentaciones clínicas, electrocardiografía (ECG) y prueba de troponina. Diversos factores se tomaron en cuenta en la realización de este estudio. (12)

Factores no modificables:

- Edad: se demostró que en el presente estudio revelaron que casi la mitad (41,6%) pertenecían al grupo de edad de 45 a 65 años, el

36,8% eran mayores de 65 años y el 21,6% eran menores de 45 años.

- Sexo: Afecta más en el sexo masculino. En el estudio se demostró que (67,2%) de afectados eran varones y el 32,8% eran mujer.
- Hipertensión Arterial: Se encontró que la hipertensión era el riesgo más frecuente factor entre los pacientes con IAM estudiados, de modo que 65 casos (54,4%) tenía hipertensión
- Dislipidemia: entre los factores de riesgo más frecuente la dislipidemia en este estudio abarco el 52%.
- Diabetes Mellitus: este factor de riesgo se presentó en 38.4% de los pacientes sometidos a este estudio.

Factores modificables:

- Tabaco: 38.4% de los pacientes en el estudio son fumadores.
- Obesidad: abarca un 24% en toda la muestra del estudio
- Inactividad física: abarco un 3.2 % de pacientes en el presente estudio.

Para el diagnóstico de SCA se debe considerar: manifestaciones clínicas,

Electrocardiograma (EKG) y pruebas complementarias de laboratorio (10).

Un diagnóstico temprano de SCA con el uso de biomarcadores conocidos como proteínas miocárdicas permite terapia de reperfusión rápida y un descenso en la mortalidad. Los biomarcadores más usados en la actualidad son mioglobinas, CPK-MB, troponinas I y T y CPK. En la actualidad se están investigando nuevos biomarcadores para un tratamiento oportuno, mejorar el pronóstico del paciente y disminuir las cifras de mortalidad a nivel mundial (13,14).

EPIDEMIOLOGIA:

La enfermedad vascular aterosclerótica es la causa de muerte prematura más importante del mundo. En Europa, en la población menor de 75 años, supone que las enfermedades ateroscleróticas corresponden a que 42 de cada 100 mujeres mueren (predominan los ECV) y el 38% de muertes en hombres (principalmente enfermedad coronaria) (7).

Las enfermedades cardiovasculares se encuentran entre las 10 principales patologías con gran mortalidad a nivel

mundial, las cuales causan aproximadamente cerca de 17.9 millones de muertes mundiales que corresponde al 85 % de fallecimientos divididas entre infarto de miocardio y evento cerebrovascular (8).

Según la NCHS (National Center of Health Statistics) tras un análisis hasta el 2020 la causa de muerte más prevalentes en Estado Unidos eran enfermedades cardiovasculares (15). En el documento emitido en el año 2016 por el Ministerio de Salud Americano, (NHANES) se considera la existencia de 660000 de pacientes que son debutantes de sintomatología coronaria, con mayor incidencia en pacientes varones más jóvenes que en el caso de las mujeres (65,1 años y 72 años respectivamente) (16).

Según Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), a nivel nacional la mortalidad en el año 2019 la edad media en ambos sexos era de 80 años o más y las Enfermedades isquémicas del corazón abarcaban un 11,8% de causas principales de la muerte general del mismo año. Pacientes ingresados por el área de emergencia con sospecha de Síndrome Coronario Agudo (SCA) constituyen una

población con alto riesgo de muerte en el Ecuador (4,3).

Actualmente en varios estudios se observa que las cifras de mortalidad han descendido aparentemente tras las mejores tecnologías de diagnóstico y los grandes avances en los tratamientos, siendo estos en mayor proporción oportunos para los pacientes con SCA, a pesar de esto se ha demostrado que la prevalencia se mantiene ya que los factores de riesgo aparentemente no han podido ser modificados de manera significativa, además a causa de la senectud progresiva de la población actual, se prevé que en las próximas décadas el SCA aumente su prevalencia a causa del estilo de vida, la mala alimentación, el estrés, entre otros factores de riesgo (7,17,18).

FISIOPATOLOGÍA:

Su fisiopatología empieza por una aterosclerosis crónica de las arterias del corazón la cual empieza por la presencia de gran cantidad de radicales libres, que son precursores del desarrollo aterosclerótico, se produce por daño en la pared vascular, provocando la penetración al espacio subendotelial de las apolipoproteínas y, por ende, a la placa

aterosclerótica, en su forma de afectación crónica se presenta una placa de ateroma estable que disminuye el flujo sanguíneo a este nivel provocando disminución de la perfusión y generalmente presentando sintomatología leve; la forma aguda frecuentemente más agresiva se provoca por la ruptura de una placa ateromatosa o por la lesión de la pared vascular que conlleva a un remodelamiento con el fin de reparar el daño ocasionado (formación de trombo), incrementando la oclusión ya sea esta total o parcial, de una o más arterias coronarias, además existe un desbalance entre el requerimiento de oxígeno necesario para el miocardio y la cantidad de flujo sanguíneo recibida, resultando ser ineficiente, ocasionando mayor inestabilidad para el corazón y el paciente (19,7,2,9).

ESTRATIFICACION DE RIESGO

La valoración de pronóstico de un paciente que sufrió un SCA ha mejorado al pasar de las décadas. Estudios hechos en los últimos 40 años validaron que las escalas mejor usadas y con gran validez son TIMI y GRACE con recomendación de la Sociedad Española de Cardiología. (20)

Escala TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction Risk Score) mide 7 parámetros

cada uno equivalente a 1 punto. Puntaje que se encuentra entre 0 a 2 constituye un riesgo bajo. Un valor entre 3 a 5 se considera un riesgo intermedio. Un puntaje que se encuentra entre los valores de 6 a 7 indica riesgo alto. (21)

- Edad de 65 años o más
- Presencia de al menos tres factores de riesgo de enfermedad de las arterias coronarias (es decir, diabetes mellitus, hipertensión, hiperlipidemia, tabaquismo, antecedentes familiares)
- Historia previa de estenosis coronaria del 50% o más
- Presencia de 2 episodios de angina mayor o igual a 24 horas antes de la presentación
- Uso de aspirina en los últimos siete días.
- Desviaciones del segmento ST mayores o iguales a 0.05 mV en el ECG inicial al ingreso
- Marcadores séricos elevados de necrosis cardíaca

La escala de GRACE (Global Registry of Acute Coronary Events) se usa para estratificar el riesgo de mortalidad en seis meses de un paciente dado de alta por sufrir SCA. (22)

• Clase Killip: la clase de Killip toma en cuenta signos y síntomas presentes en el paciente al momento de la valoración y está compuesto en cuatro clases. Clase I: no existe alguna evidencia de fallo cardíaco. Clase II: hallazgos en el examen físico demuestran un fallo cardíaco moderado por ejemplo presencia de ruido S3, crepitanacias en menos de la mitad de los campos pulmonares posteriores o distensión venosa yugular. Clase III: se manifiesta edema pulmonar y Clase IV: Paciente tiene clínica de shock cardiogénico.

- presión arterial sistólica
- Presencia de desviación del segmento ST
- Parada cardíaca durante la presentación.
- Concentración de creatinina sérica
- Presencia de biomarcadores cardíacos séricos elevados
- frecuencia cardíaca

Otros estratificado de riesgos conocidos de uso tardío, se puede realizar antes o, a veces, después del alta, generalmente de tres a siete días después del IAM y se puede usar para considerar el alta

temprana en pacientes con bajo riesgo de complicaciones y para ayudar a los pacientes a comprender su pronóstico a largo plazo. Los componentes principales son la medición de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) y, ocasionalmente, después de una prueba de esfuerzo. Este último se utiliza para detectar una posible isquemia residual en aquellos pacientes a los que no se les realizó coronariografía o para evaluar el significado funcional de las estenosis arteriales coronarias residuales. La valoración de FEVI se hace mediante un examen ecocardiografía. El aumento de la mortalidad es más pronunciado en pacientes con una FEVI ≤ 30 por ciento. Además, los pacientes con FEVI de ≤ 35 por ciento tienen un mayor riesgo de muerte cardíaca súbita después de un infarto de miocardio y deben ser considerados candidatos para un desfibrilador automático implantable. (22)

DIAGNOSTICO:

Para el diagnóstico de SCA se tomará en cuenta tres factores importantes que son: Manifestaciones clínica, estudio de imagen EKG y exámenes serológicos como biomarcadores sanguíneos.

Manifestaciones clínicas

El dolor isquémico es típicamente de inicio gradual, aunque la intensidad puede ser variable. Es un dolor que generalmente es provocado después de realizar actividad física que incrementa la demanda de oxígeno. El malestar no disminuye con el cambio de posicionamiento o respiración y a su vez no responde con vasodilatadores como nitroglicerina y si existe un cambio suele ser temporal. El dolor es típicamente caracterizado como molestia a nivel de pecho de tipo opresivo que irradia hacia otras partes del cuerpo, por ejemplo, región epigástrica, o hacia la mandíbula, molar, brazo izquierdo etc. Este tipo en el caso de SCA tiene una duración más de 30 minutos. (23)

Electrocardiograma

Según la Definición universal de infarto de miocardio de la Sociedad Europea de Cardiología / Fundación del Colegio Estadounidense de Cardiología / Asociación Estadounidense del Corazón / Federación Mundial de la Salud de 2018, los siguientes son los criterios clásicos de ECG para las dos categorías principales de manifestaciones de ECG de isquemia miocárdica aguda. (24)

En el IAMCEST: en el electrocardiograma se puede apreciar nuevas elevaciones de

segmento ST en el punto J en dos derivaciones contiguas con puntos de corte, siendo ≥ 1 en derivaciones que no sean V2-V3, ≥ 2 mm en hombres ≥ 40 años, ≥ 2 mm en hombres ≥ 40 años, $\geq 2,5$ mm en hombres < 40 años o $\geq 1,5$ mm en mujeres independientemente de la edad. Esto en un electrocardiograma calibrado en 1mV/10mm. (24)

En el IAMSEST: en el ECG una nueva depresión ST horizontal o descendente $\geq 0,5$ mm en dos derivaciones contiguas y / o inversión T > 1 mm en dos derivaciones contiguas con onda R prominente o relación R / S > 1 . (24)

BIOMARCADORES SANGUÍNEOS

Como antes se mencionó la gravedad de las manifestaciones clínicas depende del daño miocárdico presentado, los biomarcadores miocárdicos nos ayuda en el reconocimiento de un SCA y nos lleva a ser más precisos en el diagnóstico ya que su sensibilidad y especificidad son altas; nos ayuda a determinar si existe o no muerte celular (necrosis) a nivel cardiaco, además nos brindan información respecto al nivel o estado inflamatorio de los vasos

sanguíneos y la funcionalidad del ventrículo izquierdo (25,10).

Existen varios compuestos que se liberan en una célula isquémica o necrótica la sangre, entre estos los que se encuentran en el citoplasma y son los más pequeños los que cruzan con mayor facilidad y llegan al torrente sanguíneo de manera temprana, siendo los primeros marcadores en presentarse tras la lesión presentada como por ejemplo el lactato, sin poder ser interpretada específicamente como de origen cardiaco, pero si esta isquemia continúa siguen siendo eliminadas mayor cantidad de enzimas de mayor tamaño hacia la circulación, estas moléculas tienen mayor especificidad miocárdica tales como: creatinina cinasa (CPK), mioglobina, Lactato Deshidrogenasa (DHL), Aspartato Aminotransferasa o Transaminasa Glutámico Oxalacética (AST o TGO); si la lesión necrótica aun continua las moléculas estructurales intracelulares como núcleo, retículo endoplasmático, mitocondrias, etc., unidas a proteínas serán eliminadas al torrente sanguíneo, siendo indicativo de lesión irreversible. Todo este proceso da como resultado que los marcadores se encuentren elevados frente a un SCA y depende de la capacidad de descarga

celular y de la capacidad de aclaramiento renal que posea el paciente, el tiempo de medición de los biomarcadores y las características utilizadas para la realización de la prueba (26).

Para realizar un diagnóstico definitivo de SCA necesitamos diversas pruebas que nos lleven a tener la mayor certeza posible ya que un diagnóstico temprano mediante biomarcadores los cuales son conocidos como proteínas miocárdicas permite terapia de reperfusión adecuada, oportuna y un descenso en la mortalidad, además estos biomarcadores nos ayudan con información diagnóstica, pronóstica y terapéutica, con esta finalidad se considera que estos biomarcadores cardiacos (troponinas de preferencia) se elevan en cerca de un 100%, en correlación con los datos clínicos y del EKG (13,25,14).

Los biomarcadores sanguíneos pueden ser clasificados como: marcadores de riesgo, clínicos o diagnósticos y pronósticos (25).

MARCADORES SANGUÍNEOS DE DAÑO MIOCÁRDICO

Los biomarcadores destacan por su factor diagnóstico y pronóstico en SCA, son pruebas de laboratorio realizadas en

sangre, que se producen cuando hay necrosis tisular, cabe recalcar que en muchos casos se puede dar falsos positivos ya que no son 100% específicos para lesión miocárdica (25,26).

Los biomarcadores diagnósticos más usados en la actualidad son mioglobinas, CPK-MB, troponinas I y T y CPK (14).

MIOGLOBINA:

Es una proteína de bajo peso molecular de aproximadamente 16.000 Da, con un grupo hemo que se une a una molécula de O₂, otorgándole la capacidad de transporte de oxígeno, de bajo peso molecular y que se encuentra presente en el músculo especialmente en el miocardio y actualmente validada para isquemia miocárdica, es un marcador diagnóstico pero no específico del corazón puesto que se encuentra en muchos músculos del cuerpo, pudiendo alterarse con el excesivo ejercicio, insuficiencia renal o en lesiones musculares (27,28,25).

Presenta valores altos a partir de las 3 horas posteriores a la lesión miocárdica, siendo el biomarcador más precoz incluso es liberado al torrente sanguíneo antes que la troponina I y la creatina Quinasa-MB (CK-MB), alcanza un pico máximo entre 6

y 10 horas posteriores al inicio de los síntomas, su liberación temprana colabora al diagnóstico oportuno y tratamiento adecuado con rapidez; su sensibilidad precoz (menos de 6 horas) es del 100% para la exclusión de necrosis muscular del corazón por ende un Infarto Agudo de Miocardio sería improbable (marcador pronostico negativo) (25,28,27).

Además, la mioglobina sirve para la detección temprana de un nuevo episodio, ya que por el aclaramiento renal se ocasiona su disminución a partir de las 16 horas y su desaparición total en 24 horas y por su valor que es de ascensión rápida; si luego de ese tiempo se encuentra alta, será considerado como un Re infarto, la mioglobina también es considerada para verificar la evolución del paciente frente a la entidad (25,28,27).

La mioglobina no debería ser valorada de forma aislada ya que su especificidad es baja en comparación a otros biomarcadores por lo que generalmente debe ir acompañado de troponinas para su estudio y evitar el alto índice de error por falsa positividad.

Se recomienda realizar un análisis seriado de mioglobina para detectar el ascenso del mismo y si la isquemia es permanente, por

lo que debe ser determinado a las 4, 8 y 12 horas posterior al inicio de los síntomas. (26).

La mioglobina tiene un rango referencial de valor normal de 25 a 72 ng/mL o 1.28 a 3.67 nmol/L. Estos valores se ven elevados en injuria cardiaca y los valores pueden variar según el laboratorio. (29)

Un estudio realizado en el Hospital Universitario General Calixto García que incluyo una muestra de 45 pacientes con signos y síntomas indicativas para un proceso isquémico cardiaco con una evolución menor a 12 horas, donde se obtuvieron muestras sanguíneas para cuantificar los valores de mioglobina y CK total. Los resultados obtenidos en el estudio determinaron que la mioglobina tenia una sensibilidad de 90.9% y una especificidad de 75%, además se demostró que la probabilidad de encontrarse niveles altos de mioglobina era 3 veces mayor en un paciente que sufre un episodio de IAM en comparación a un paciente con otra patología. (27)

PROTEÍNA C QUE SE UNE A LA MIOSINA CARDÍACA

Existen tres isoformas de proteína C unida a miosina (MyBP-C) que existe en el musculo de un adulto, uno siendo de origen cardiaca (cMybp-C). Es una

proteína sarcómero de 140 kDa que está asociada con filamentos de actina y miosina. Hace 10 años fue considerado como un influente en enfermedades cardiacas de origen isquémico. Fue medido junto a las troponinas I y T en una gran variedad de pacientes con dolor precordial sospechosos de SCA dando como resultado: el cMyC es más abundante que las cTnT y cTnI y es posible captarlo en menos volumen en situaciones de injuria miocárdica. Al momento que hay un daño miocárdico el cMyBP-C es captado más pronto que las troponinas y sus valores aumentan más aceleradamente. Exámenes de sangre de pacientes que presentaron un cuadro de SCA, la precisión diagnóstica para el infarto agudo de miocardio de cMyC, cTnI y cTnT es similar, pero cMyC es más eficiente para descarte rápido. Su concentración aumenta de manera similar por la lesión miocárdica crónica y el miocardio agudo (no isquémico). (30)

En un estudio de cohorte de diagnóstico prospectivo, observacional, que incluyó a 776 personas que presentaban dolor torácico y sospecha de infarto agudo de miocardio se les tomo una muestra de sangre durante el transporte en ambulancia y los valores de cMyC eran elevados. En

este estudio se demostró que el cMyC en el umbral previamente publicado de 10 ng / L para descartar IAM alcanzó 100% de sensibilidad y valor predictivo negativo en pacientes con solo 2 horas de síntomas. (31)

En otro estudio se realizó una comparación directa entre la Proteína C unida a la miosina cardiaca y troponinas en 1954 pacientes que acudieron al servicio de urgencias con síntomas sugestivos de IAM, se midieron las concentraciones de cMyC y hs-cTn y sensibilidad estándar en el momento de la presentación. Dio como resultado una sensibilidad similar a de la hs-cTnT, pero se demostró una sensibilidad mayor a comparación a la hs-cTnI y las troponinas convencionales. (32)

CREATININA CINASA (CK-Total y CK-MB):

Es una enzima proteica encargada de la realización de funciones de manera correcta dentro del organismo en especial la conversión de ADP en ATP, se encuentran a nivel muscular preferentemente en el miocardio y en otros sistemas del cuerpo, a pesar de lo expuesto este marcador dispone de una alta sensibilidad y especificidad clínica hacia

el tejido miocárdico, además ayuda a la detección precoz de necrosis mínimas, por lo que es el marcador biológico más eficaz en la detección de la afectación del miocardio (25,33).

Existen 3 tipos diferentes de CK: CK-BB predominante a nivel cerebral, CK-MM presente en musculo esquelético y corazón y la CK-MB presente en miocardio (25).

La CK-MB presenta alteración a partir de las 3 horas aproximadamente luego de presentada la sintomatología, logrando un valor máximo entre 18 y 30 horas, desaparece al 3er o 4to día, además se ha evidenciado que la CK-MB es más específica sobre el miocardio, presentando un beneficio mayor, alcanza un máximo entre las 12 y 24 horas, con una desaparición temprana, siendo de elección para SCA, por lo que también presenta una gran capacidad de diagnóstico de reinfartos (25,34,26).

CK-MB debe ser de al menos 10–14 U / L. En el seguimiento a intervalos de 4 horas, la CK-MB debe aumentarse en un 50%. Si se ve en un solo período de tiempo, debería ser el doble del nivel normal. Si se analiza después de 72 horas, es importante que se observe que CK-MB es más alta que las troponinas y las LDH. (35)

Existen condiciones donde los niveles de CK-MB son falsas positivas en un diagnóstico de IAM, tales como: procesos malignos (próstata, mama), embolia pulmonar, fármacos (aspirina), miocarditis, pericarditis, hipotiroidismo, enfermedad renal crónica, ejercicios intensos, trauma cardiaco, contusión, cirugía, procesos inflamatorios (distrofia muscular, enfermedad muscular inflamatoria, trauma muscular, rbdomiólisis, trastornos de colágeno entre otros. (35)

TROPONINAS:

Es un marcador que determina la isquemia y el daño cardiaco ocasionado en un SCA, se encuentra formada por proteínas que cumplen funciones de contractibilidad cardiaca; no es considerada como biomarcador cardiaco ya que también existe en el resto del sistema muscular del cuerpo. Existen 3 tipos de troponinas en el organismo dentro de las cuales encontramos (36,33):

- La Troponina C (cTnC): Se conjuga con el calcio que es liberado por el retículo endoplásmico, lo cual usa para a activación del filamento fino e

inicia la contracción por parte del miocito.

- Troponina I (cTnI): Es aquella que inhibe la miosina y la hidrólisis del ATP cuya función es potenciar la actividad contráctil.
- Troponina T (cTnT): Es la proteína que fija la tropomiosina.

Se considera como marcadores cardiacos de preferencia a las troponinas I y T por su componente genético específico que se expresa en el miocardio adulto, por lo que le otorga una especificidad alta en comparación con la troponina C y otros biomarcadores, estas troponinas se encuentran normales en pacientes sin patología isquémica, aunque se puede obtener niveles altos de éstas como la tromboembolia pulmonar, miocarditis, insuficiencia cardiaca, taquicardia, Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica, enfermedad renal; además existe evidencia respecto a que su alteración tiene una alta predicción de mortalidad en un SCA, están directamente relacionadas con la extensión del daño miocárdico es decir, a mayor valor, mayor posibilidad de SCA; se elevan a partir de 3-4 horas desde la sintomatología y permanece en el torrente sanguíneo hasta

por 14 días, son las más sensibles (40 % a las 4h y 95 % a las 8h) y específicas para estratificación de riesgo y para pronóstico de la enfermedad aguda (25,34,16).

Cuando existe una agresión miocárdica por causa inflamatoria o isquémica, se produce una alteración en la membrana citoplasmática que da como producto liberación de troponinas hacia el espacio intersticial. Al iniciar este proceso se libera troponina de forma rápida también llamado pool citosólico y después de libera en forma lenta en un tiempo más prolongado o el pool estructural, la cTnI se libera por 7 a 10 días y cTnT por 10 a 14 días. (37)

En este contexto en algunos estudios se ha propuesto analizar las variaciones generadas por la troponina (“curva de troponina”) por lo que la recomendación sería realizar dicha prueba cada 6 horas en las primeras 24 horas, puesto q los patrones presentados pueden ayudar a diagnosticar de mejor manera una lesión aguda (valores variables) y favorecer a la elección de tratamiento ya sea farmacológico o quirúrgico (intervencionismo coronario percutáneo ICP), además que la realización de un nuevo examen al 3er o 4to día de

evolución, nos ayuda a valorar el pronóstico en relación al tamaño de necrosis y la disfunción del ventrículo izquierdo que pudiera presentarse, se mide en microgramos por litro (ug/L) (38,28,39).

“Los ensayos utilizados con Tn tienen un límite de detección de alrededor de 10-50 µg/L, un percentil 99 de 50 a 100 µg/L y un coeficiente de variación (CV) del 10% por encima del percentil 99” (39).

TROPONINAS DE ALTA SENSIBILIDAD (Tn AS):

En la actualidad las Tn de alta sensibilidad mayor a la de las troponinas de cuarta generación (T e I), son consideradas un marcador biológico de daño miocárdico muy efectivo, por lo que debería estar presente en todas las unidades coronarias, siendo medida en nanogramos por litro (ng/L) (39).

Las Tn AS pueden ser más precisas ya que sus límites de detección pueden ser menores a 1 ng/L, detectan el nivel de troponinas en gran proporción de individuos sanos, teniendo un cálculo preciso en medición del percentil 99 de su límite mayor, con un CV del 10 %, ajustadas a nivel mundial para el SCA, lo

cual nos permite descartar gran número de falsos negativos, posee una curva de elevación rápida importante para un reconocimiento precoz de SCA, por lo que puede ser usada en el área de emergencia hospitalaria con mayor seguridad y con mayor rapidez, con un periodo corto previo a una intervención farmacológica o quirúrgica adecuada (26).

Se recomienda realizar una curva de Tn AS en pacientes con dolor precordial, siendo tomada la segunda prueba a las 3 horas, solo si el dolor es menor a 6 horas de evolución o un resultado de Tn AS inicial por encima del percentil 99; los pacientes de más de 6 horas de evolución son dados de alta; se considera que es una curva variable y con alto riesgo de SCA si la variación entre ambos dosajes es mayor a un 20 % o a 9ng/L, tiene un valor predictivo negativo se encuentra mayor a los 98 %, mientras que existe un rango más grande de error en los resultados positivos alrededor de 78%; actualmente algunos estudios recomiendan que la segunda prueba se realice a las 3 horas, mientras que algunos otros emiten su recomendación de utilizar algoritmos de detección más precoces teniendo un Tn AS cada hora (39,38).

Un ensayo controlado aleatorio de grupos escalonados realizado en los departamentos de emergencia de 7 hospitales de cuidados agudos en Escocia, Se incluyeron 31.492 pacientes con cuadro clínico compatible con SCA entre diciembre de 2014 a diciembre 2016. Los sitios se asignaron al azar para implementar una vía de descarte temprano en la que se excluía el infarto de miocardio si las concentraciones de troponina I cardíaca de alta sensibilidad eran <5 ng / L en el momento de la presentación. Este estudio dio como resultado una reducción de la estancia hospitalaria por 3,3 horas y los ingresos hospitalarios en un 59%. (40)

TRANSAMINASA GLUTÁMICO OXALACÉTICA (TGO):

Es una enzima intracelular que juega un papel importante en el metabolismo de los amino ácidos. Ladue et al. Demostró en el año 1954 un aumento significativo de los niveles de TGO 3 a 4 horas después de un episodio de IAM. Es considerado un biomarcador no específico para miocardio ya que se eleva en otras enfermedades como: patologías hepáticas (hepatitis vírica o bacteriana, carcinoma, cirrosis, colelitiasis, necrosis hepática), lesión de musculo esquelético debido a trauma, infección por mononucleosis, shock,

sepsis, patologías pancreáticas entre otras. Actualmente no se utiliza para enfermedad miocárdica por su baja sensibilidad, especificidad y tiempo de aparición, en nuestro medio podría utilizarse a nivel de hospitales básicos y primer nivel de atención en donde no se disponen de marcadores específicos de lesión cardíaca (25).

LACTATO DESHIDROGENASA (DHL):

Es una proteína enzimática que media los procesos de producción de energía, es un marcador diagnóstico de SCA y la monitorización del mismo que tiene una baja sensibilidad a nivel cardíaco puesto que es un marcador de lesión tisular y se encuentra a nivel muscular, pulmonar, hígado, etc.; actualmente no es muy utilizado ya que existen marcadores con mayor sensibilidad y especificidad; se encuentran valores elevados en ocasiones a partir de las 10 horas de sintomatología, tiene un pico máximo a las 30 horas y se normaliza a partir de la primera semana, Por ello, es particularmente útil para el diagnóstico tardío, pese a valores normales de CPK, troponinas o AST. Su valor

normal se encuentra entre 230-460 U/L (25,41).

Similar al AST, el LDH también es expresado en una gran variedad de tejido tal como: corazón, musculo esquelético, pulmón y en el hígado, por lo cual el LDH es considerado un biomarcador de baja especificidad al determinar injuria miocárdica. Se puede elevar en otros procesos patológicos tales como: anemia hemolítica, enfermedades hepáticas (cirrosis, hepatitis, carcinomas, colelitiasis), evento cerebrovascular, pancreatitis, lesión de musculo esquelético (traumas, rabdomiólisis, distrofia muscular, polimiositis, ejercicios intensa), hipotiroidismo, enfermedades pulmonares, shock entre otras. (25)

Poseen subunidades las mismas que son: “H (Heart) y M (Muscle)”, estas influyen en la formación de energía como producto de la oxidación del piruvato, a nivel cardiaco reacciona frente a concentración baja mientras q a nivel muscular frente a concentraciones altas (42).

MARCADORES SANGUÍNEOS INFLAMATORIOS

FIBRINÓGENO:

Es una proteína que actúa sobre la coagulación y refleja a capacidad de formación de coágulos sanguíneos en el organismo. Fue el primer marcador de elección para establecer riesgo cardiovascular en los años 90, ya que correlaciona la incidencia de SCA directamente proporcional a su valor, se produce en fase aguda, pero no es específico ya que aumenta frente a lesión tisular o a cualquier inflamación del organismo por lo que se utiliza en combinación con otros biomarcadores específicos (25).

PROTEÍNA C REACTIVA:

Es una proteína que se produce en el hígado, se alteran como resultado del aumento de Interleucina 6, 1 y el factor de necrosis tumoral alfa, que se producen frente a la necesidad de protección de tejidos frente a daño; la PCR presenta niveles altos cuando hay inflamación a cualquier nivel del cuerpo, generalmente aumenta a las 4-6 horas del inicio de la sintomatología, con un pico máximo al 3er-4to día, y descenso a las 19 horas de alcanzar el pico máximo; no son específicos de SCA. Actualmente es uno

de los marcadores de fase aguda de lesión miocárdica más utilizados y brinda información diagnóstica, pronóstica y de evolución de lesión cardíaca y/o vascular, sus valores aumentan de manera precoz desde el inicio de la sintomatología cardíaca (25,43).

Diversos estudios en la actualidad han demostrado que valores de PCR mayores a 3mg/l, representan un pronóstico desfavorable para el sistema cardiovascular en personas sanas, además las nuevas pruebas de PCR encontrándose entre estas las pruebas ultrasensibles (PCR-us) han resultado tener una gran eficacia (43).

La PCR-us tiene una gran importancia pronóstica, si encontramos un valor de 3-10mg/l representa un proceso lento de inflamación, relacionándose con un alto índice de patología cardiovascular (SCA, ECV, entre otros) así como pronóstico de mortalidad (43).

Es importante tomar en cuenta a un paciente con otros tipos de comorbilidades, un paciente que padece de un proceso infeccioso ya sea de origen viral o bacteriana, patologías tales como artritis, fiebre reumática, lupus eritematoso sistémico, neumonías, cáncer

etc. La razón es que el PCR-us es un biomarcador inespecífico con alta sensibilidad a procesos inflamatorios, tal motivo por la que si su valor sobre pasa el valor de 10 mg/l no será tomado en cuenta para la determinación del riesgo de enfermedad cardiovascular. (43)

HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HbA1c):

La hemoglobina es una proteína encargada del transporte de O₂ desde los pulmones hacia las células del cuerpo sin excepción. La glucosa forma una unión a este nivel, que se conoce como hemoglobina glicosilada, siendo así directamente proporcional al valor de glicemia, dura 120 días en sangre periférica por lo que nos sirve para medir como se encuentra controlada la glicemia durante los 3 meses previos, por lo tanto, nos ayuda a determinar el riesgo cardiovascular, ya que la hiperglicemia es considerada un gran factor de riesgo sobre la lesión miocárdica (25).

Un estudio realizado en México demostró como resultado, que de un grupo de personas que tuvieron un SCA, mediante la revisión de sus expedientes médicos se

evidencio que el 61% tenía un índice de HbA1c descontrolado, por lo que se relaciona directamente con sufrir alguna patología cardiovascular (44).

MARCADORES LIPÍDICOS

Uno de los factores de riesgo cardiovascular notable es la presencia de dislipidemias, que si bien es cierto deben estar presentes en nuestro organismo cuando el aumento es notorio produce gran sintomatología además de que aumenta el riesgo de padecer una enfermedad cardiaca (25).

El colesterol es un componente seroso fundamental para conservar la estructura celular. Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) son proteínas que transportan el colesterol por la sangre, cuando existe lesión vascular, se acumulan a nivel de los vasos sanguíneos generando disminución de su luz o una situación conocida como embolia grasa, es considerado un marcador importante de daño vascular. Las lipoproteínas de alta densidad (HDL) son proteínas transportadoras de colesterol que eliminan de la sangre el exceso del mismo, evitando problemas en el organismo a causa del colesterol, es

inversamente proporcional al riesgo cardiovascular (25).

APOLIPOPROTEINAS:

Es una proteína que también transporta lípidos en la sangre. En la actualidad, la cuantificación de apolipoproteínas se encuentra siendo aplicada a la valoración del riesgo coronario, aun no existen las suficientes pruebas de su correlación y la patología cardiaca, pero es un predictor de riesgo de SCA y aterogénico (45).

MARCADORES SANGUÍNEOS RELACIONADOS CON LA FUNCIONALIDAD DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO

PÉPTIDO NATRIURETICO TIPO B:

Es una hormona secretada por los ventrículos y otros parénquimas, por lo cual se encuentra alterada en patologías cardiacas como el SCA, Insuficiencia cardiaca, etc. Posee 17 aminoácidos, cabe recalcar que hay elevación de BPN cuando hay una distensión del ventrículo izquierdo exista o no sintomatología (25,42).

El corazón crea la pro-BNP en respuesta a una hipertensión arterial, sufriendo una serie de cambios hasta producir la BPN, el cual tiene se opone a los efectos del eje renina-angiotensina-aldosterona (Promueve la pérdida de sodio y agua, reduce el volumen de líquido intravascular, vasodilatación, disminución de la TA renal) (25,42).

El BNP tiene una gran facilidad en su detección, es coadyuvante en la estratificación del riesgo y lleva a la elección de un tratamiento eficaz de forma oportuna; si los niveles de BPN están por debajo de su límite descartan la presencia de fallo cardiaco, si se encuentran elevados podrían indicar una Insuficiencia Cardiaca; siendo considerado además como un marcador útil en la evolución de la patología, ya que sus valores disminuyen con la terapia adecuada (25).

Según la Sociedad europea de cardiología cifra de NT-proBNP menos de 300 pg/mL son pacientes menos probables de haber sufrido un fallo cardiaco agudo, valores que oscilan entre 300-450 pg/mL son pacientes que necesitan más atención de parte de médico y suelen ser diagnosticados con fallo cardiaco agudo moderado que conserva el gasto cardiaco.

Valores que sobrepasan los 450 pg/mL en adultos menores de 50 años, 900 pg/mL en adultos entre 50-75 años y más de 1800 pg/mL en adultos mayores a 75 años tienen una probabilidad alta de haber sufrido un fallo cardiaco agudo. (46)

MARCADORES DE REPERCUSIÓN SISTÉMICA

COPEPTINA:

Es una hormona que indica la respuesta del organismo frente al estrés endógeno, y solo aumenta por isquemia miocárdica por lo que sirve como pronóstico y diagnóstico de enfermedad cardiaca exclusivamente, tiene un índice pronóstico negativo del 92%, según varios estudios, es fácil de medir (47,48).

“La copeptina es la porción C-terminal de la provasopresina, un glucopéptido de 39 aminoácidos y un novedoso marcador que permite la exclusión rápida y confiable de IAM” (47).

Este marcador es uno de los más nuevos y seguros para detección de SCA en pacientes con dolor torácico y debería ser utilizado en todas las salas de urgencias, además si se combina con las troponinas

su nivel de seguridad de diagnóstico aumenta significativamente, permitiendo exclusión rápida de isquemia cardiaca, ocasionando la reducción de tiempo de toma de decisiones de 3h a 1,8 horas promedio, además confirma su valor como pronóstico de fallecimiento hasta los 180 días posteriores al evento (47).

Se realizó un estudio multicéntrico denominado “Copeptin helps in the early detection of patients with acute myocardial infarction” o llamado por sus siglas CHOPIN donde se incluyeron 1.967 pacientes con el objetivo de evidenciar que los niveles de copeptina menos a 14 pmol/L pueden permitir una exclusión rápida y eficaz de IAM cuando es combinada junto una troponina convencional tal como el cTnI más un estudio de imagen EKG no diagnóstico. Se logró determinar que 7.9% de los pacientes involucrados en el estudio sufrieron un IAM con o sin elevación del segmento ST, mientras más del 60% de los pacientes que presentaron sintomatología sospechosa de IAM eran dolor torácico de origen no cardiaco. Este estudio a su vez demostró una reducción de toma de decisión de 3 horas a 1.8 horas. (47)

OTROS BIOMARCADORES ACTUALES

Son específicos de daño miocárdico son: galectina-3, Biomarcadores de daño celular (micro-ARN, ADN sin células circulantes, macropartículas circulantes, micro vesículas, exosomas), Biomarcadores selectivos de endotelio, músculo liso celular, células miocárdicas dañadas, placas de aterosclerosis la proteína precursora 770 de amiloide beta soluble, el factor derivado del epitelio pigmentario sérico, la proteína de activación fibroblástica α , la paraoxonasa-1, la fosfolipasa secretora A2 y diversas mieloperoxidasas (MPO) y metaloproteinasa, catepsina-K, una potente colagenasa circulante, factor de diferenciación de crecimiento 15, los mismos que en diversos estudios se han verificado gran especificidad y sensibilidad, presentando algunas ventajas y limitaciones para su uso, especialmente en nuestro medio, aun no se tiene suficientes estudios a nivel país al respecto de estas moléculas utilizadas como marcadores, además de el alto coste que las mismas podrían llegar a tener (49,50).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Síndrome Coronario Agudo es una enfermedad distribuida a nivel mundial con una alta tasa de incidencia, prevalencia y mortalidad, por lo que hoy en día continúan los retos para un diagnóstico temprano y tratamientos oportunos y eficaces.
- Los biomarcadores deben relacionarse con las escalas de riesgo, EKG y la sintomatología clínica del paciente, es decir son coadyuvantes para diagnóstico y pronóstico.
- Educar a los pacientes sobre cambio en sus estilos de vida ya que de esa manera el pronóstico de SCA es mejor en los años siguientes.
- Los familiares y pacientes deben de saber como se puede presentar un caso de SCA para el traslado inmediato del paciente a una casa de salud para un diagnóstico y tratamiento oportuno así aumentara las posibilidades de supervivencia
- Existen una amplia lista de diferentes biomarcadores en relación a SCA.
- Los biomarcadores son divididos por su función que desempeñan, teniendo así los marcadores sanguíneos de daño miocárdico, los marcadores inflamatorios, los marcadores lipídicos, los relacionados con la disfunción del ventrículo izquierdo, los selectivos del endotelio, de daño celular, de daño de células miocárdicas, de daño de musculo liso, entre otros.
- Se ha evidenciado que actualmente el algoritmo con mayor sensibilidad y especificidad de SCA es la combinación de EKG, troponina I y coceptina.
- cMyC fue demostrado mediante estudios que tiene una sensibilidad igual al hs-cTnT, pero una sensibilidad mayor a comparación a la hs-cTnI y las troponinas convencionales.
- Las troponinas de alta sensibilidad mediante un estudio realizado se demostró una reducción de estancia hospitalaria de 3.3 horas y un 59% de ingresos hospitalarios.

- Los niveles sanguíneos de PCR y fibrinógeno se relacionan con la tasa de eventos cardiovasculares, pero no se ha podido demostrar que exista relación entre estos y la severidad de la aterosclerosis coronaria.
- Se ha demostrado que el uso correcto de biomarcadores determinantes de SCA puede disminuir tiempo de estancia del paciente en las áreas de urgencias y disminuir el porcentaje de ingresos hospitalarios con un diagnóstico eficaz y así favoreciendo a su vez el ámbito económico de las instituciones.
- Los médicos del área de urgencias tienen un reto bastante complejo al encontrarse frente a un paciente con dolor torácico, ya que deben realizar una valoración rápida y tomar decisiones lo más temprano posible, respecto a que determinaciones de biomarcadores realizar y que tratamiento utilizar.
- Se debe valorar riesgo beneficio sobre la aplicación de ciertos biomarcadores costosos dentro del área de emergencias.
- Aun no se dispone de información completa respecto a biomarcadores con mayor sensibilidad, por lo que se debería continuar las investigaciones para llegar a una mayor tasa de remisión de la enfermedad coronaria, además de encontrar el más efectivo y económico en nuestro país.

Bibliografía

1. Organización Mundial de La Salud (OMS). Cardiovascular diseases (CVDs). Organización Mundial de La Salud. 2021.
2. Reyes L, Correa A, Toledo Y, Bonilla N, Ramirez J, Garces. O. Enfoque clínico y epidemiológico del síndrome coronario agudo, una experiencia. Acta Médica del Centro. 2019; 13(1).
3. Hernández J, Nuñez M, Dominguez J. Interpretación de biomarcador de patología. Rev Mex Patol Clin Med Lab. 2020; 67(1): p. 9-16.
4. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Registro Estadístico de Defunciones Generales..
5. Poll J, Rueda M, Poll A, Linares M. Caracterización clinicoepidemiológica de pacientes con síndrome coronario agudo según sexo. MEDISAN. 2017; 21(10).
6. Tapara W. Características clínico epidemiológicas del síndrome coronario agudo en pacientes del hospital adolfo guevara velasco del cusco, 2016-2017. Cusco.

7. Alcalá J, Maicas C, Hernández P, Rodríguez L. Cardiopatía isquémica: concepto, clasificación, epidemiología, factores de riesgo, pronóstico y prevención. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2017; 12(36): p. 2145-2152.
8. Organización Mundial de La Salud. Cardiovascular diseases (CVDs). Organización Mundial de La Salud. 2019.
9. Birnbaum Y, Wilson J, Fiol M, Bayes A, Eskola M, Nikus K. Diagnóstico ECG y clasificación de los síndromes coronarios agudos. *Annals of non-invasive Electrocardiology*. 2014; 19(1).
- 1 Reeder G, Kennedy H. Diagnosis of acute 0. myocardial infarction. *UpToDate*. 2021.
- 1 Cassis A, Icaza S, Andrade D, Sáenz. C. 1. Síndrome Coronario Agudo con elevación del segmento ST. *Perspectivas. Pol. Con.* 2021; 6(5).
- 1 Amanj J, Rebin W. Impact of Age on Risk 2. Factors and Clinical Manifestations of Acute Coronary Syndrome: Observations From the Coronary Care Unit of Sulaimani, Iraq. *Hospital Practices and Research*. 2020; 5(1).
- 1 Agwa S, Samir S, Shawky M, Elghazaly H, 3. Saad M, Abd A, et al. ABHD4-Regulating RNA Panel: Novel Biomarkers in Acute Coronary Syndrome Diagnosis. *Cells*. 2021; 10: p. 1-13.
- 1 Gómez C, Díaz A, Lara L, Maldonado J, 4. Rangel F, Vazquez L. Infarto agudo del miocardio como causa de muerte. *medigraphic*. 2021; 64(1).
- 1 Ahmad F, Anderson R. The Leading 5. Causes of Death in the US for 2020. *JAMA*. 2021; 325(18).
- 1 Llancaqueo M. Manejo Del Síndrome 6. Coronario Agudo En El Paciente Adulto Mayor. *Revista Médica clínica Los Condes*. 2017; 28(2): p. 291-300.
- 1 Viéitez J, García S, Zamorano J. 7. Cardiopatía isquémica: concepto, clasificación, epidemiología, medidas preventivas y tratamiento no farmacológico. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2021; 13(37): p. 2119-2124.
- 1 Gonzales R, Alcalá J. Enfermedad 8. isquémica del corazón, epidemiología y prevención. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2010; 53(5): p. 35-43.
- 1 Morera A, Vidal J, Vidal L, Martínez Y, 9. Santos L, Trimiño L. Marcadores lipídicos en suero y síndrome coronario en pacientes egresados del servicio de cardiología. *Hospital Faustino Pérez. Revmedicaelectronica*. 2018; 40(6): p. 280.
- 2 Bauer D, Toušek P. Risk Stratification of 0. Patients with Acute Coronary Syndrome. *Journal Of Clinical Medicine*. 2021; 10(19).
- 2 Rao S, Agasthi P. Thrombolysis In 1. Myocardial Infarction Risk Score. *StatPearls*. 2021.
- 2 J A, M S, P W, J B, Douglas P. Risk 2. stratification after acute ST-elevation myocardial infarction. *UpToDate*. 2020.
- 2 Reeder G, Awtry E, Mahler S. Initial 3. evaluation and management of

- suspected acute coronary syndrome (myocardial infarction, unstable angina) in the emergency department. *UptoDate*. 2021.
- 2 Goldberger A, Prutkin J.
4. Electrocardiogram in the diagnosis of myocardial ischemia and infarction. *UptoDate*. 2020; 1(1).
- 2 Tilea I, Varga A, Constantin R. Past, Present, and Future of Blood Biomarkers for the Diagnosis. *Diagnostics*. 2021; 11(881): p. 1-19.
- 2 García A, Sánchez C, Llamas G, Cardona E, Barragán R, González F, et al. Guías clínicas para el manejo del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. *Archivos de cardiología de México*. 2006; 76(3).
- 2 Dopico J, Valdés Y, Osoria L, Giralдино *I, Abraham E. Mioglobina en síndrome coronario agudo. *Rev Latinoamer Patol Clin*. 2013; 60(1): p. 25-32.
- 2 Ancillo P. Marcadores en el síndrome coronario agudo. *Medicina Intensiva*. 2003; 27(9): p. 598-300.
- 2 Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU.). *MedlinePlus en español*. [Online]; 2021. Acceso 11 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003663.htm>.
- 3 Marber M, Mills N, Morrow D, Mueller C.
0. Cardiac myosin-binding protein C as a biomarker of acute myocardial infarction. *European Heart Journal: Acute Cardiovascular Care*. 2021; 2021(10).
- 3 Kaier T, Stengaard C, Marjot J, Sørensen 1. J, Alaour B, Stavropoulou S, et al. Cardiac Myosin-Binding Protein C to Diagnose Acute Myocardial Infarction in the Pre-Hospital Setting. *Journal of the American Heart Association*. 2019; 8(15).
- 3 Kaier T, Twerenbold R, Puelacher C,
2. Marjot J, Imambaccus N, Boeddinghaus J, et al. Direct Comparison of Cardiac Myosin-Binding Protein C With Cardiac Troponins for the Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. *Circulation*. 2017; 136(16).
- 3 Cediell G. Papel de la Troponina I Como Biomarcador Pronóstico en pacientes atendidos en los servicios de Urgencias sin diagnóstico de Síndrome Coronario Agudo. Tarragona: Universitat Rovira I Virgili.
- 3 Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy 4. O, Bauersachs J, Bhatt D, et al. Guía ESC 2020 sobre el diagnóstico y tratamiento del síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST. *Revista Española de Cardiología*. 2021; 74(6).
- 3 Aydin S, Ugur K, Aydin S, Sahin İ, Yardim 5. M. Biomarkers in acute myocardial infarction: current perspectives. *Dovepress*. 2019; 2019(15).
- 3 Wu A. Release of cardiac troponin from 6. healthy and damaged myocardium. *Frontiers in Laboratory Medicine*. 2017.
- 3 FEDERACION ARGENTINA DE 7. CARDIOLOGIA. Documento de consenso sobre el uso de Troponinas cardíacas en pacientes con dolor torácico agudo del Comité de Cardiopatía Isquémica de la Federación Argentina de Cardiología. *Revista Federación Argentina de Cardiología*. 2020; 49(1).

- 3 Sociedad Española de Cardiología.
8. Síndrome Coronario Agudo sin Elevación del ST (SCASEST). Estandar de calidad SEC. Proceso. Sociedad Española de Cardiología. 2017;: p. 64.
- 3 Consenso de la Sociedad Argentina de
9. Cardiología. Consenso para el Manejo de Pacientes con Dolor Precordial. Revista Argentina de cardiología. 2016; 84(4): p. 378-401.
- 4 Anand A, Lee K, Chapman A, FA,
0. Adamson P, Strachan F, et al. High-Sensitivity Cardiac Troponin on Presentation to Rule Out Myocardial Infarction. Lippincott Williams & Wilkins Open Access. 2021; 142(23).
- 4 European Society of Cardiology. 2020 ESC
1. Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. European Heart Journal. 2020; 42(14).
- 4 Ayte C, Valencia L. Frecuencia De
2. Solicitudes De Los Marcadores Cardiacos Y Sus Niveles En Pacientes Atendidos En El Laboratorio De Emergencia De Un Hospital Nacional De Lima, 2017. Lima: Facultad De Ciencia De La Salud Escuela Profesional De Tecnología Médica Y Anatomía Patológica.
- 4 Pionce W, Evgeny K. Proteína C Reactiva
3. Ultra Sensible (Pcr Us): Implicaciones Fisiológicas Y Fisiopatológicas En La Enfermedad Cardiovascular. Jipijapa.
- 4 Sánchez C, Huerta S, Elizalde C, Melchor
4. A, Islas D, Arista N, et al. El enojo como factor asociado con el síndrome coronario agudo de tipo infarto agudo de miocardio con o sin elevación del segmento ST. Medicina interna de México. 2020; 35(2).
- 4 Casillas F, Valle Y, Muñoz J, Martínez D,
5. Reynoso G, Flores H, et al. Polimorfismos de los genes APOA1 y APOB y concentraciones de sus apolipoproteínas como biomarcadores de riesgo en el síndrome coronario agudo: relación con la efectividad del tratamiento hipolipemiante. Medicina Clínica. 2017; 151(1): p. 7.
- 4 Christian M. Heart Failure Association of
6. the European Society of Cardiology practical guidance on the use of natriuretic peptide concentrations. European Journal Of Heart Failure. 2019; 21(6): p. 715-731.
- 4 Ledesma V, Ascencio R, Pérez C,
7. Camacho R, Sígala R, Claudia Ascencio HP. Evaluación del dolor torácico y coceptina + troponina T como biomarcador de exclusión en el síndrome coronario isquémico agudo del tipo IAM sin elevación del segmento ST (IAM SESST)/angina inestable. Revista mexicana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio. 2018; 65(1): p. 55-61.
- 4 Esteban P, Guadiana L, Consuegra L, Dau
8. D, Melgarejo A, Albaladejo M, et al. Valor de la coceptina para la exclusión del infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST en pacientes con dolor torácico y primera troponina negativa. Medicina Intensiva. 2015; 39(8).
- 4 Millarda R, Tranter M. Biomarcadores no
9. troponínicos, complementarios, alternativos y presuntos, para el síndrome coronario agudo: nuevos

recursos para los futuros instrumentos de cálculo del riesgo. Puesta Al Día: Síndromes Coronarios Agudos (III). 2014; 67(4): p. 312-320.

5 Garcia A. Nuevos biomarcadores para la
0. estratificación del riesgo en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Barcelona.

Abstract

LOPEZ ALTAMIRANO CHRISTOPHER JHONATAN

Introduction: Acute Coronary Syndrome is a pathology spread worldwide; it is considered one of the ten main causes of morbidity and mortality, which is an extremely worrying fact. It is important to diagnose ACS in a short period, based on clinical, EKG and blood biomarkers that help in confirming symptoms and provide appropriate treatment, thereby improving the chances to survive. **Objective:** To determine the significance of blood biomarkers in Acute Coronary Syndrome. **Methodology:** We searched several scientific platforms with recognized academic credibility, such as NCBI, Medscape, UptoDate, JAMA, etc. **Bibliographical resources** comparing blood-derived cardiac biomarkers and their effectiveness had been used. **Results:** according to data gathered, the most effective and widely used biomarker worldwide remains the troponins, although the ultra-sensitive troponins (hscTnT and hscTnI) have shown greater effectiveness compared to conventional troponins (TnI and TnT) in detecting ACS. The cMybp-C was shown to have the same efficacy as hs-cTnT but greater than hs-cTnI and conventional troponins. **Conclusions:** Troponins are still at present still the heart biomarkers of election for their low cost and high accuracy, availability and high level of specificity. Ultra-sensitive troponin demonstrated greater efficacy in diagnosing ACS compared to conventional troponins, which are not widely used nationwide. According to studies, cMybp-C showed similar effectiveness to hs-cTnT and higher than hs-cTnI and conventional troponins.

Keywords: biomarkers, cMybp-C, acute coronary syndrome, troponin, ultra-sensitive troponins

Azogues, 24 de febrero de 2022

EL CENTRO DE IDIOMAS DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, CERTIFICA QUE EL DOCUMENTO QUE ANTECEDE FUE TRADUCIDO POR PERSONAL DEL CENTRO PARA LO CUAL DOY FE Y SUSCRIBO.



Abg. Lilibiana Urgilés Amoroso, Mgs.
COORDINADORA CENTRO DE IDIOMAS AZOGUES



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Christopher Lopez Altamirano
Título del ejercicio: Biomarcadores sanguíneos determinantes del Síndrome cor...
Título de la entrega: BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE SÍNDR...
Nombre del archivo: TRABAJO_DE_TITULACION_TURNITIN.docx
Tamaño del archivo: 125.08K
Total páginas: 32
Word count: 10,633
Total de caracteres: 58,583
Fecha de entrega: 26-ene.-2022 11:00p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega... 1749032560

TÍTULO: BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE SÍNDROME CORONARIO AGUDO

*Autor: Christopher Jhonatan López Altamirano
Tutora: Adriana Ulloa Mgs.*

RESUMEN:

Introducción: El Síndrome Coronario Agudo es una patología que se encuentra distribuida en el mundo; constituye una de las 10 principales causas de morbilidad y mortalidad, considerándose un dato alarmante. La sintomatología del SCA típicamente se presenta con un dolor tipo opresivo a nivel precordial que se irradia a hombro, brazo, mandíbula izquierdos, aunque en la mayoría de pacientes suele presentarse de manera inespecífica con diaforesis, taquicardia, epigastalgia, incomodidad gástrica, náusea, vómito, entre otros; en contraste con la fisiopatología de la entidad, es decir luego de la lesión vascular empieza una serie de procesos mediados por factores de la inflamación, dando lugar a una disminución de la luz vascular tras el intento de reparar la lesión formada por la ruptura de una placa de ateroma, lo cual genera una obstrucción total o parcial, la misma que es causante de la mayor o

menor sintomatología. El diagnóstico de SCA ha significado un reto durante muchos años, por lo cual se recomienda utilizar métodos diagnósticos combinados como: Cuadro clínico como principal sospecha, EKG, escalas predictoras de riesgo cardiovascular (TIMI), biomarcadores y exámenes por imagen para su diagnóstico temprano de isquemia cardíaca. Actualmente contamos con innumerables pruebas de biomarcadores sanguíneos para SCA, siendo las troponinas, c-peptina, DHL, creatinina cinasas, TGO, mioglobina, entre otras, las más utilizadas, pero aun con mucho terreno por explorar dentro de este campo, siendo una de las principales limitantes para un diagnóstico precoz y una instauración apropiada del tratamiento más efectivo.

Objetivo: Conocer la importancia de los biomarcadores sanguíneos en el Síndrome Coronario Agudo.

Metodología: Se realizó mediante búsquedas en varias plataformas con validez científica como NCBI, Medscape, UptoDate, JAMA, etc. Se usaron recursos bibliográficos que compararon biomarcadores cardíacos de origen sanguíneos y su eficacia.

BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DETERMINANTES DE SÍNDROME CORONARIO AGUDO

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	1%
2	idoc.pub Fuente de Internet	1%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	lookformedical.com Fuente de Internet	1%
5	cdigital.uv.mx Fuente de Internet	<1%
6	doaj.org Fuente de Internet	<1%
7	www.publicacionestecnicas.com Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	<1%
9	www.medigraphic.com Fuente de Internet	

<1 %

10

www.revespcardiol.org

Fuente de Internet

<1 %

11

repositorio.uwiener.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

fac.org.ar

Fuente de Internet

<1 %

13

Ronald W. Millard, Michael Tranter.
"Biomarcadores no troponínicos,
complementarios, alternativos y presuntos,
para el síndrome coronario agudo: nuevos
recursos para los futuros instrumentos de
cálculo del riesgo", Revista Española de
Cardiología, 2014

Publicación

<1 %

14

dokumen.pub

Fuente de Internet

<1 %

15

psiquiatria.com

Fuente de Internet

<1 %

16

ri-ng.uaq.mx

Fuente de Internet

<1 %

17

zagan.unizar.es

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.puce.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

19

www.labdeurgencias.com.ar

Fuente de Internet

<1 %

20

Irma Araceli Aburto López. "Principales problemas de Salud Pública en México", Universidad Nacional Autónoma de México, 2018

Publicación

<1 %

21

bvs.sld.cu

Fuente de Internet

<1 %

22

Submitted to Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) - Sede Ecuador

Trabajo del estudiante

<1 %

23

documentop.com

Fuente de Internet

<1 %

24

J.M. Viéitez Flórez, S. García Rivas, J.L. Zamorano Gómez. "Cardiopatía isquémica: concepto, clasificación, epidemiología, medidas preventivas y tratamiento no farmacológico", Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 2021

Publicación

<1 %

25

diposit.ub.edu

Fuente de Internet

<1 %

26	dspace.umh.es Fuente de Internet	<1 %
27	mba.americaeconomia.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.revfinlay.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
29	zonahospitalaria.com Fuente de Internet	<1 %
30	appswl.elsevier.es Fuente de Internet	<1 %
31	bioconlaboratorios.com Fuente de Internet	<1 %
32	revgaleno.sld.cu Fuente de Internet	<1 %
33	www.ameca.cu Fuente de Internet	<1 %
34	www.fulp.ulpgc.es Fuente de Internet	<1 %
35	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 10 words

Excluir bibliografía

Activo

INFORME DE ANTIPLAGIO

Tema: Biomarcadores sanguíneos determinantes del Síndrome coronario agudo
Nombre del estudiante: LOPEZ ALTAMIRANO CHRISTOPHER JHONATAN
Tutor: ULLOA CASTRO ADRIANA FERNANDA
Fecha: 28 de enero de 2022

LISTA DE COTEJO PORCENTAJE DE SIMILITUD	PUNTAJE DE 10 PUNTOS	
	CUMPLE	NO CUMPLE
PROCESO		
ANTIPLAGIO TURNITIN 10% DE PLAGIO	x	
COINCIDENCIA DEL NÚMERO DE PÁGINAS EN RELACIÓN A LA PRIMERA ENTREGA	x	
FUENTES DE PLAGIO DEL 10% PUBLICACIONES	x	
FUENTES DE PLAGIO PORCENTAJE MENOR EN PÁGINAS WEB	x	
FUENTES DE PLAGIO PORCENTAJE MENOR EN TESIS DE PREGRADO	x	
*NÚMERO DE REVISIONES	x	
TOTAL	10/10	

*Si el trabajo pasa la primera revisión, obtendrá la totalidad de la nota; caso contrario perderá un punto por cada revisión.



REVISOR DE ANTIPLAGIO





El Bibliotecario de la Sede Azogues

CERTIFICA:

Que, **Christopher Jhonatan López Altamirano** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **3050143829** de la Carrera de **Medicina**, Sede Azogues, Modalidad de estudios presencial no adeuda libros, a esta fecha.

Azogues, **24 de febrero del 2022**

Byron Alonso Torres Romo
Bibliotecario





Christopher Jhonatan López Altamirano portador de la cédula de ciudadanía N° **3050143829**. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**Biomarcadores sanguíneos determinantes de síndrome coronario agudo**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **22 de febrero de 2022**



Christopher Jhonatan López Altamirano
C.I. **3050143829**