



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ATEROSCLEROSIS CORONARIA: FACTORES DE RIESGO Y  
MARCADORES BIOQUÍMICOS

TORRES HERRERA SELENA STEFANIA  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ATEROSCLEROSIS CORONARIA: FACTORES DE RIESGO Y  
MARCADORES BIOQUÍMICOS

TORRES HERRERA SELENA STEFANIA  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ATEROSCLEROSIS CORONARIA: FACTORES DE RIESGO Y MARCADORES  
BIOQUÍMICOS

TORRES HERRERA SELENA STEFANIA  
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

SANCHEZ PRADO RAQUEL ESTEFANIA

MACHALA, 17 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
17 de febrero de 2022

# ATEROSCLEROSIS CORONARIA: FACTORES DE RIESGO Y MARCADORES BIOQUÍMICOS

*por* Selena Stefania Torres Herrera

---

**Fecha de entrega:** 01-feb-2022 04:17p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1752993685

**Nombre del archivo:** PARA\_PLAGIO-\_SELENA\_TORRES.docx (46.28K)

**Total de palabras:** 3229

**Total de caracteres:** 17822

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, TORRES HERRERA SELENA STEFANIA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ATEROSCLEROSIS CORONARIA: FACTORES DE RIESGO Y MARCADORES BIOQUÍMICOS, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 17 de febrero de 2022



TORRES HERRERA SELENA STEFANIA  
0707153920

## RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), engloban un conjunto de patologías del sistema circulatorio, estas afecciones pueden generar daños en órganos como el corazón y cerebro. Las estadísticas de la OMS, con respecto a las ECV, demuestran que son las primeras causas de muertes en el mundo. Desde el año 2011 hasta el año 2015 alrededor de 17,5 a 17,7 millones de muertes se les atribuye a estas enfermedades, 7,4 millones pertenecen a cardiopatías isquémicas incluida la aterosclerosis y 6,7 millones a los accidentes cerebrovasculares. Existen factores relacionados con el incremento del riesgo de padecer aterosclerosis, los cuales se pueden clasificar en modificables y no modificables. El objetivo del presente trabajo fue establecer los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de aterosclerosis coronaria y sus principales marcadores bioquímicos, mediante la búsqueda en artículos científicos de alto impacto, para para la determinación de un correcto diagnóstico. La metodología utilizada se basó en un estudio descriptivo centrado en la indagación de información confiable. En conclusión, de acuerdo a la investigación realizada encontramos que en este paciente dentro de los factores de riesgo modificables resaltan: el tabaquismo, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad, estilos de vida no saludables, y en los no modificables: historial familiar ya que cuenta con antecedentes familiares de ECV y sexo, por otro lados los biomarcadores nos sirven para prevenir y diagnosticar enfermedades cardiovasculares, en las enzimas cardíacas destacan las troponinas y en el perfil lipídico las lipoproteínas: LDL, HDL, Lp (a) y triglicéridos.

**Palabras claves:** Enfermedades coronarias, Aterosclerosis, Marcadores Bioquímicos, Factores de Riesgo.

## ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) encompass a set of pathologies of the circulatory system these conditions can cause damage to organs such as the heart and brain. WHO statistics regarding CVD show that they are the leading causes of death in the world. From 2011 to 2015 about 17.5 to 17.7 million deaths are attributed to these CVDs, 7.4 million belong to heart disease ischemic including atherosclerosis and 6.7 million to strokes. There are factors related to the increased risk of atherosclerosis, which can be classified as modifiable and non-modifiable. The objective of this study was to establish the risk factors associated with the development of coronary atherosclerosis and its main biochemical markers, by searching high-impact scientific articles, for the determination of a correct diagnosis. The methodology used was based on a descriptive study focused on the investigation of reliable information. In conclusion, according to the search carried out we found that among the modifiable risk factors in this patient, the following stand out: smoking, high blood pressure, dyslipidemia, obesity, unhealthy lifestyles, and non-modifiable lifestyles : family history since it has a family history of CVD and sex, on the other hand biomarkers help us to prevent and diagnose cardiovascular diseases, cardiac enzymes include troponins and lipoproteins in the lipid profile: LDL, HDL, Lp (a) and triglycerides.

**Keywords:** Coronary heart disease, Atherosclerosis, Biochemical Markers, Risk Factors

## ABREVIATURAS

**ECV:** Enfermedades Cardiovasculares

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**Col:** Colesterol

**VLDL:** Lipoproteína de muy baja densidad

**Lp (a):** Lipoproteína

**LDL:** Lipoproteína de baja densidad

**HDL:** Lipoproteína de alta densidad

**HDL-C:** Lipoproteína de alta densidad asociado al colesterol

**Gen rLDL:** Gen del receptor de las lipoproteínas de baja densidad

**Gen-Apo-E:** Gen del receptor de Apolipoproteína E

**Gen ApoB<sub>-100</sub>:** Gen del receptor de Apolipoproteína B

**CK-MB:** Creatina quinasa MB

**AST:** Aspartato-aminotransferasa

**ALT:** Alaninoaminotransferasa

**Apo B:** Apolipoproteína B

**Apo A:** Apolipoproteína A



## CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRACT	4
ABREVIATURAS	5
CONTENIDO	6
INTRODUCCIÓN	6
1.1 Objetivo general	7
DESARROLLO	8
Enfermedades Cardiovasculares	8
2.2. Enfermedades coronarias	9
2.2.1 Aterosclerosis Coronaria	9
Factores de riesgo modificables	10
Factores de riesgo no modificables	11
METODOLOGÍA	11
RESOLUCIÓN DEL CASO CLÍNICO	11
Planteamiento del caso clínico	11
4.1 Aterosclerosis Coronaria	12
4.2 Angina de pecho	13
4.3 Biomarcadores	13
CONCLUSIONES	16
BIBLIOGRAFÍA	18
ANEXOS	21

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Enfermedades cardiovasculares (ECV)	8
Tabla 2. Datos del perfil lipídico del paciente.	12
Tabla 3. Clasificación de la obesidad en función de IMC y sobrepeso	16
Figura 1. Lesión del aterosclerosis	21
Tabla 4. Valores normales de lípidos y lipoproteínas	21
Tabla 5. Intervalos de presión arterial	22

## 1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), engloban un conjunto de patologías del sistema circulatorio. De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) involucran enfermedades cerebrovasculares, cardiopatía reumática, congénita, coronaria o isquémica, etc. Estas patologías llevan una cadena de fenómenos agudos como los accidentes cerebrovasculares o ataque al corazón<sup>1</sup>, por lo tanto, las ECV se han convertido en la principal causa de muerte alrededor de todo el mundo, en el año 2015 se calculó que fallecieron 17,7 millones de personas lo que representa un porcentaje del 31%, de las cuales 7,4 millones fueron cardiopatías coronarias o isquémicas <sup>2</sup>. En Latinoamérica entre los años 2000 y 2020 las muertes aumentaron en un 60%<sup>1</sup>.

En las enfermedades coronarias o cardiopatías isquémicas una de las más frecuentes es la aterosclerosis, que consiste en el almacenamiento de grasa o lípidos y las células inflamatorias provocando estrechamiento de las arterias coronarias formando ateromas<sup>1</sup>.

Numerosos estudios sugieren que existen factores relacionados con el incremento del riesgo de padecer aterosclerosis, los cuales se pueden clasificar en: modificables y no modificables, los factores de riesgo son características biológicas o condiciones. Los modificables se pueden prevenir, entre ellos están: alto consumo de sodio, fumar, dislipidemia, inactividad física, diabetes mellitus tipo 2, obesidad, exceso en el consumo de alcohol, entre otros.<sup>3</sup> Mientras que los no modificables son aquellos que no se pueden intervenir, donde se compromete el historial familiar y personal de enfermedades cardiovasculares, edad, sexo<sup>3</sup>.

Los marcadores bioquímicos, son usados con él fin de prevenir, diagnosticar, pronosticar, monitorear el tratamiento y predicción de recurrencia de una enfermedad. En las ECV, los principales biomarcadores son las enzimas cardíacas, lípidos y lipoproteínas del perfil lipídico.

Por todo lo antes mencionado, el desarrollo del presente trabajo investigativo, tiene como finalidad establecer los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de aterosclerosis coronaria y sus principales marcadores bioquímicos, mediante la búsqueda en artículos científicos de alto impacto, para para la determinación de un correcto diagnóstico, el mismo que nos permita obtener uno acertado, ya que esta es una enfermedad potencialmente mortal constituyendo un importante problema de salud pública a nivel mundial.

## 1.1 Objetivo general

Establecer los factores de riesgo que se asocian al desarrollo de aterosclerosis coronaria y sus principales marcadores bioquímicos, mediante la búsqueda en artículos científicos de alto impacto, para la determinación de un correcto diagnóstico.

## 2. DESARROLLO

### 2.1 Enfermedades Cardiovasculares

Las ECV, son un conjunto de desórdenes que afectan al corazón y a los vasos sanguíneos (capilares, arterias y venas)<sup>4</sup> estas afecciones pueden generar daños en órganos como el corazón y cerebro. Las estadísticas de la OMS, con respecto a las ECV, nos dice que son responsables del 31% de las muertes mundiales, con al menos 17 millones de muertes por año, de tal manera que duplica la mortalidad generada por todos los tipos de cáncer<sup>1</sup>. Un estudio realizado por Bayer en el año 2018 en el país de Colombia, encontró que la población desconoce acerca de los padecimientos de la salud vascular. El 23% de las personas encuestadas conocía sobre las enfermedades que afectan las arterias y venas, y un 19% conocía que las enfermedades arteriales coronarias al corazón causan infartos al corazón<sup>5</sup>.

En Ecuador también se encuentran como la primera causa de muerte, en el año 2019, el 26,49% fueron defunciones por ECV y en el 2018 un 25,8%. Las edades afectadas fueron entre los 18 a 69 años, todos presentaron al menos 3 factores de riesgo<sup>6</sup>.

En la siguiente tabla se muestra la Clasificación de las Enfermedades Cardiovasculares:

**Tabla 1. Enfermedades cardiovasculares (ECV)**

Isquémica coronaria Cardiopatía isquémica	<ul style="list-style-type: none"><li>● Infarto Agudo de Miocardio (IAM)</li><li>● Insuficiencia Cardíaca</li><li>● Muerte súbita</li><li>● Aterosclerosis</li></ul>
Cerebrovascular	<ul style="list-style-type: none"><li>● Ictus</li></ul>
Arterial periférica	<ul style="list-style-type: none"><li>● Arteriosclerosis aórtica</li><li>● Aneurisma de la aorta</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Isquemia en otros territorios vasculares</li> </ul>
Defectos cardíacos congénitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Válvulas cardíacas anormales, defectos septales</li> <li>● Atresia</li> </ul>
Arritmia	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Taquicardia, Fibrilación auricular</li> <li>● Bradicardia y Contracciones prematuras</li> </ul>
Miocardiopatías	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dilatada, Hipertrófica y Restrictiva</li> </ul>

Fuente: Autora<sup>4,7</sup>

## 2.2. Enfermedades coronarias

Son un grupo de patologías definidas como síndromes agudos coronarios, donde hay presencia de placas ateromatosas dentro de las arterias coronarias; el colesterol y triglicéridos elevados juegan un papel central en la enfermedad<sup>8</sup>.

De acuerdo a la OMS las enfermedades coronarias o cardiopatías isquémicas son las primeras causas de muertes en el mundo. Desde el año 2011 hasta el año 2015 alrededor de 17,5 a 17,7 millones de muertes se les atribuye a estas ECV, 7,4 millones pertenecen a cardiopatías isquémicas y 6,7 millones a los accidentes cerebrovasculares<sup>9</sup>. Para el año 2023 se calcula que 23,6 millones de personas morirán si no se mejora la calidad de vida de las personas<sup>2</sup>.

### 2.2.1 Aterosclerosis Coronaria

Es una enfermedad que afecta de manera exclusiva a las arterias de calibre grande y mediano, inicia desde la infancia y se va desarrollando a lo largo de los años. En ocasiones es asintomática, se caracteriza por la oxidación, atascamiento y modificación de lípidos en forma de estrías de grasas en las paredes de las arterias que evolucionan a placas fibrosas(ateromas)<sup>10</sup>. La aterosclerosis es una patología compleja además de ser muy antigua, siendo una de las grandes depredadoras de la salud humana <sup>11</sup>. Es inflamatoria crónica convirtiéndose en ser la responsable de la gran mayoría de incidentes cardiovasculares y fallecimientos alrededor del mundo<sup>12</sup>.

En la aterosclerosis las causas se las conoce como factores de riesgo y estos se dividen en dos: factores de riesgo modificables y no modificables<sup>13</sup>. Los siguientes factores a nombrarse a continuación producen el 80% de cardiopatías coronarias<sup>14</sup>.

### **2.2.3 Factores de riesgo modificables**

**Dislipemias:** Son un conjunto de patologías asintomáticas por causa de concentraciones anormales de lipoproteínas sanguíneas<sup>15</sup>, es decir trastornos metabólicos de los lípidos y se da un alteración de los niveles de colesterol (HDL y LDL).<sup>15</sup>

**Diabetes mellitus tipo II:** El paciente diabético es más propenso a desarrollar una enfermedad cardiovascular. Las alteraciones metabólicas destruyen las capas de los endotelios aumentando el crecimiento de los ateromas reduciendo el calibre del mismo y retroalimentan la aterogénesis. Se estima que cada 2 de 3 muertes por ECV, son paciente diabéticos<sup>8</sup>.

**Tabaquismo:** El tabaco produce un efecto toxico, la nicotina daña directamente el endotelio vascular, acarreando trastornos del metabolismo de los lípidos; induciendo al estrés oxidante produciendo LDL oxidadas, estimulando respuesta inflamatoria por los macrófagos<sup>16</sup>.

**Hipertensión arterial:** El aumento de presión produce daño endotelial. En los adultos se considera normal la presión sistólica de 120mmHg y la diastólica menor a 80mmHg. La hipertensión es un problema de la salud muy frecuente y un riesgo principal, siendo más frecuente en hombres jóvenes que mujeres, la prevalencia aumenta con la edad<sup>14</sup>.

**Obesidad:** Cuando el índice de masa corporal sobrepasa los 30 kg/m<sup>2</sup> es obesidad, y cuando llega a 25 kg/m<sup>2</sup> es sobrepeso. La resistencia a la insulina y otros factores de riesgo asociados enlazan la disfunción endotelial, estos son mecanismos indirectos. Los directos son la producción de adipocinas proinflamatorias además de los elevados ácidos grasos libres por el tejido adiposo. La obesidad es puente de ECV, entre ellas: la arterial coronaria, infarto de miocardio, hipertensión, accidentes cerebrovasculares, falla cardiaca y fibrilación auricular<sup>17</sup>.

**Estrés:** El estrés puede ser de dos tipos: agudo y crónico, el agudo altera el sistema nervioso autónomo simpático y libera catecolaminas siendo principalmente la noradrenalina y adrenalina, hay una probabilidad que este cause arritmias, isquemia, infarto e incluso muertes. Mientras que el estrés crónico eleva catecolaminas y cortisol, estas dos ocasionan una inflamación endotelial además de un estrés oxidativo provocando la aceleración del aterosclerosis<sup>9</sup>.

#### **2.2.4 Factores de riesgo no modificables**

**Sexo:** El hombre tiene más probabilidad de desarrollar ECV que una mujer pre-menopáusica por su efecto protector del estrógeno, pero una vez que la mujer llega a la menopausia, los riesgos se igualan en ambos sexos<sup>18</sup>.

**Edad:** La incidencia de ECV aumenta con la edad, en los hombres la edad de riesgo es más de 45 años, para las mujeres más de 55 años<sup>19</sup>.

**Historial de enfermedades:** Si un familiar en primer grado ha padecido de ECV, el riesgo es mayor de heredar y desarrollar enfermedades coronarias o vasculares <sup>4</sup>. Los genes que pueden ser responsables de las ECV, son aquellos que están relacionados con metabolismo de las lipoproteínas entre ellos son el Gen rLDL, Gen Apo-B<sub>100</sub>, Gen apo-E, Paraoxonasa (HDL-PON1).<sup>20</sup>

### **3. METODOLOGÍA**

El desarrollo del caso clínico, se basó en un estudio descriptivo centrado en la indagación de información confiable mediante buscadores de alto impacto que proporcionen artículos científicos y libros que apoyen la resolución de las preguntas propuestas.

### **4. RESOLUCIÓN DEL CASO CLÍNICO**

#### **Planteamiento del caso clínico**

Un joven universitario de 21 años de edad sintió un dolor en el pecho cuando estaba subiendo una cuesta en el campus universitario, se sintió sin aliento y se desplomó. Inmediatamente acudió al hospital, donde le realizaron una serie de pruebas de laboratorio que incluyen determinación de enzimas cardíacas, radiografía de tórax, electrocardiograma, los cuales resultaron normales sin revelar ninguna patología. En la exploración se constata la presión arterial elevada (151/99 mmHg), frecuencia cardíaca de 97 lat/min (lpm), frecuencia respiratoria de 20 resp/min, temperatura 36.6 °C. Este paciente mide 183 cm, pesa 126 kg y tiene las extremidades bien perfundidas. Tenía antecedentes familiares de enfermedades coronarias (tía materna y bisabuelos) y consumo de tabaco 3 paquetes por año. El diagnóstico fue angina estable y fue dado de alta. Otras pruebas de laboratorio que

se realizaron, evidenciaron resistencia a la insulina y dislipidemia leve (Tabla 2). También al paciente se le realizó una angiografía coronaria que mostró una placa blanda en la arteria coronaria principal izquierda distal que se extiende en la arteria coronaria descendente anterior izquierda (80-90%) ocluido y el origen de la arteria coronaria circunfleja izquierda (70-80% ocluido). Debido a lo anterior, a este paciente se le realizó una cirugía de bypass coronario como tratamiento óptimo y una reducción estricta de factores de riesgo.

### Cuestiones a resolver

De acuerdo a las pruebas bioquímicas de laboratorio realizadas a este paciente

¿Por qué razón no se nota alteración en las enzimas o proteínas cardíacas?

¿Cuáles enzimas o proteínas son utilizadas como biomarcadores en este tipo de patologías? Justifique su respuesta

Calcule el índice de masa corporal e interprete este valor

**Tabla 2. Datos del perfil lipídico del paciente.**

PARÁMETROS	VALORES
LDL mg/Dl	78
HDL mg/Dl	30
Triglicéridos mg/Dl	199
Lp (a) mg/Dl	68.3

Fuente: Autora <sup>21</sup>

#### 4.1 Aterosclerosis Coronaria

En las ECV se encuentran muchos tipos de enfermedades de las cuales se las puede también agrupar, hay un tipo muy particular en cuanto hablamos de enfermedades coronarias o una cardiopatía isquémica que también se las puede encontrar con otros términos. Pero en si son aquellas donde generalmente se ven afectadas las arterias coronarias, impidiendo el flujo normal de la sangre. Provocando un trastorno endotelial, y su capacidad vasodilatadora se ve disminuida y su posibilidad de cumplir con la demanda metabólica del corazón es nula, trayendo consigo la pérdida de contractilidad de las fibras musculares.

A esta disfunción endotelial se la denomina aterosclerosis, la cual afecta a la mayoría de arterias, el inicio de esta patología se da cuando hay un alto nivel de glucosa y colesterol

unido a lipoproteínas<sup>22</sup>. En la figura 1 (Anexo 1) se puede observar cómo se da el desarrollo de la enfermedad.

La aterosclerosis coronaria provoca diferentes tipos de enfermedades con distintos niveles de gravedad, esto depende del grado de obstrucción que el ateroma provoque, hay oclusiones parciales que provocan isquemia miocárdica o angina de pecho estable e inestable. Y la oclusión total es un síndrome coronario agudo que sería un infarto al miocardio y podría terminar en la muerte súbita por el mismo<sup>22</sup>.

#### **4.2 Angina de pecho**

La angina de pecho, se caracteriza por ser un dolor en el centro del pecho que es opresivo o quemante y puede correrse hacia el cuello, mandíbula, brazo izquierdo o derecho, espalda y hombro. Las personas que tienen un riesgo de sufrir un infarto o muerte (en caso de no ser atendidos a tiempo), la angina de pecho se desencadena cuando hay esfuerzos, estrés emocional o en ocasiones aparece luego de comidas, o simplemente al despertar<sup>23</sup>.

Los pacientes que sufren angina de pecho estable pueden recuperarse de los síntomas de una manera rápida, pero se debe completar un estudio clínico para poder confirmar si hubo o no un daño, debido a que no siempre causara anomalías celulares al miocardio, es decir una necrosis miocárdica.

Un correcto protocolo de diagnosticar angina de pecho, no es específicamente marcadores bioquímicos como enzimas o proteínas cardiacas. Según Cámara et al<sup>24</sup> se debe realizar una valoración inicial al paciente donde se valora las características del dolor, su respectiva localización, si están asociados otros síntomas como palpitaciones, sudoración, fiebre, tos, etc.

Además de la duración del dolor, se debe tomar en cuenta que fue lo que desencadenó el mismo y muy importante conocer los antecedentes personales que incluyen : factores de riesgo modificables y antecedentes familiares que serían los factores de riesgo no modificables (mujeres menores de 55 años y hombres menores de 65 años) ya que se suele presentar una enfermedad precoz, seguido de una valoración de signos vitales: presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y cardíaca y temperatura.

#### **4.3 Biomarcadores**

De acuerdo con Pérez & Bravo<sup>25</sup> se realiza un diagnóstico de pruebas no invasivas como: ecocardiograma de esfuerzo, angiografía coronaria por tomografía. Sin embargo, se deben realizar pruebas complementarias con el fin de valorar la extensión y gravedad de la



isquemia miocárdica donde se incluyan el estudio de biomarcadores asociados a los factores de riesgo, es decir el perfil lipídico, glucemia y enzimas cardíacas, aclarando que si no hay un daño severo en la necrosis miocárdica no se encontrarán alteraciones en las enzimas cardíacas, como por ejemplo las troponinas.

Con lo antes dicho, en el caso clínico propuesto se presume que el paciente no tuvo un daño severo, al ser atendido a tiempo, por tanto, su diagnóstico fue angina de pecho estable, por lo cual sus enzimas cardíacas, radiografía de tórax y electrocardiograma fueron normales.

Aun así, se debe seguir realizando un control de enzimas cardíacas hasta seis horas después de haber presentado los síntomas. Como lo mencionan Ortega et al<sup>26</sup>, las enzimas a valorarse son creatina quinasa MB (CK-MB), Mioglobina, aspartato-aminotransferasa (AST) y alaninoaminotransferasa (ATL), Beta hidroxibutírico deshidrogenasa, hidroxibutírico deshidrogenasa, troponina en sus tres isoformas: C, T e I, son las únicas presentes en el miocito cardíaco.

Cuando se haya niveles elevados de Troponina T y CK-MB, se considera beneficioso para un diagnóstico temprano. En un estudio realizado por lo mismo autores, de 615 pacientes en un análisis de las enzimas cardíacas, un 53% tuvieron problemas cardiovasculares coronarias, llevándolos a la conclusión que las medidas de estos parámetros son relevantes en el diagnóstico.<sup>26</sup>

Cuando hablamos de proteína de acuerdo con Benozzi & Coniglio<sup>27</sup> la proteína C reactiva de alta sensibilidad es un marcador reactante en la fase aguda del riesgo cardiovascular participando de manera directa e indirecta<sup>27</sup>.

Otras proteínas son las lipoproteínas que están a cargo de la circulación de los lípidos (colesterol y triglicéridos que en el plasma son insolubles). Las lipoproteínas están compuestas de colesterol esterificado y no esterificado, proteínas, fosfolípidos y triglicéridos. La apolipoproteína (Apo), es una formadora de lipoproteínas. El metabolismo anormal de las mismas es uno de los principales factores predisponente para padecer la aterosclerosis. Un incremento de enfermedades coronarias del corazón se ve relacionado con la reducción en la HDL (lipoproteínas de alta densidad) y la Lp (a), es también considerada como un factor de riesgo importante.

La lipemia cuando afecta la oxigenación sanguínea desencadena una crisis de angina de pecho e insuficiencia arterial periférica. La aportación que hace Linares et al<sup>28</sup> en sus estudios es que los marcadores lipídicos en pacientes con ECV que han sido ingresados en el Hospital Faustino Pérez durante el año 2015 en Cuba, están relacionados con las

alteraciones del índice Apo B y Apo A, índice Col/HDL-c, triglicéridos, colesterol, LDL (lipoproteínas de baja densidad), VLDL (Lipoproteínas de muy baja densidad) y Lp (a). Algunos pacientes fueron considerados de alto riesgo, porque la HDL estimada como elemento protector se encontró en bajos niveles en más de la mitad de los pacientes estudiados, además se encontró que los factores de riesgo asociados a este trastorno lipídico fueron: obesidad, diabetes mellitus e hipertensión arterial. En la tabla N° 4 se observan los valores normales de los lípidos y lipoproteínas (Anexo 2).

En general cuando hay presencia de una angina de pecho o se produce un infarto del miocardio, estos tienen la misma condición patológica que es la aterosclerosis coronaria como ya había sido mencionado. En la tabla 5; se observan los intervalos de presión arterial saludable y no saludable (Anexo 3).

En la evaluación que se le realizó al paciente se presenció que la presión arterial estaba elevada (151/99 mmHg) definiéndose como una hipertensión de nivel tipo II.

En las pruebas de laboratorio también se evidenciaron la resistencia a la insulina, una probable diabetes mellitus tipo II y una dislipidemia leve como se observa los valores en la tabla 2.

Si comparamos la tabla 2 con la tabla 4 (Anexo 2), observamos que los niveles de LDL se encuentran dentro de lo normal, ya que los niveles mayores de 100 mg/dL son los que generan riesgo, este es conocido como lipoproteínas de baja densidad o colesterol malo. Con respecto al HDL, lipoproteínas de alta densidad o colesterol bueno entre más alto sea es más beneficioso para la persona por sus múltiples funciones, como por ejemplo: ateroprotectora, antiinflamatoria, antitrombótica, antioxidante y antiapoptótica, también lleva a cabo la conducción reversa del colesterol y la impulsión de la función de las células endoteliales<sup>29</sup>.

En la prueba de laboratorio del biomarcador HDL el valor encontrado fue de 30 mg/dL, el mismo que se encuentra por debajo del rango normal, lo cual indica que hay un riesgo cardíaco leve.

En los triglicéridos observamos un valor de 199 mg/dL indicando un nivel alto de acumulación de grasa en los vasos sanguíneos.

La lipoproteína (a), es producida en el hígado y se la localiza en el plasma sanguíneo, está compuesta de una apolipoproteína (a) unida a una partícula de LDL. Se considera un importante biomarcador de ECV aterosclerótica. La lipoproteína (a) acelera la aterosclerosis y trombosis, en la tabla 2 se puede evidenciar que el paciente llega a un valor de 68.3 mg/dL, lo cual podría haber sido una de los factores que provocó la angina de

pecho, y se confirmaría la aterosclerosis coronaria, además que también presenta antecedentes familiares por lo que se presume que esto también afectó, ya que el aumento de Lp (a) se asocia a genes hereditarios.

Otro punto que es preocupante es que el paciente mide 183 cm y pesa 126 kg y se observa que tiene las extremidades bien perfundidas, para lo cual se evaluará su Índice de Masa Corporal (IMC) y verificar si se encuentra normal o elevado. Para calcular este valor se toma una fórmula teniendo en cuenta las siguientes medidas: peso (Kg) / [estatura (m)]<sup>2</sup>. Dando como resultado: 37.6 Kg/m<sup>2</sup>.

**Tabla 3. Clasificación de la obesidad en función de IMC y sobrepeso**

<b>Clasificación</b>	<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Peso insuficiente	<18,5
Normopeso	18,5-24,9
Sobrepeso*	25-29,9
Obesidad de clase I	30-34,9
<b>Obesidad de clase II</b>	<b>35-39,9</b>
Obesidad de clase III**	≥40

Fuente: Almirallmed<sup>30</sup>

El paciente se encuentra con obesidad clase II, por su IMC que es de 37.6 Kg/m<sup>2</sup>, Bryce et al<sup>17</sup> considera que una persona con este rango de obesidad al menos ha tenido una complicación severa, y considera que la persona debe tener cambios en su estilo de vida para que pueda perder peso, e incluso una cirugía bariátrica, la obesidad es una enfermedad crónica de carácter multifactorial. Todos los factores de riesgos ya mencionados harán que aumente el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.

## **5. CONCLUSIONES**

Los factores de riesgos en las ECV se clasifican en modificables y no modificables, en los modificables los primeros que resaltan son: tabaquismo, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad, estilos de vida no saludables, como se ha mencionado cada uno de ellos eleva la posibilidad de que se presente un problema cardiovascular que puede desencadenar la

muerte, y dentro de los no modificables encontramos: al historial familiar, edad y sexo, aunque es necesario recalcar que se tiende más a heredar de familiares en primer grado de consanguinidad. El paciente claramente presentó factores de riesgo de ambos tipos, los mismos que provocaron el desarrollo de una aterosclerosis coronaria, entre los más relevantes están su obesidad con un nivel de tipo II, su dislipidemia leve caracterizada por la elevación de triglicéridos y de lipoproteína (a) y disminución del HDL, el consumo de tabaco, su hipertensión arterial en un nivel II, historial familiar (tía materna y bisabuelo con enfermedad coronaria) y sexo, lo cual desencadenó una angina de pecho estable.

Los marcadores bioquímicos son muy importantes para poder prevenir, diagnosticar y dar un tratamiento farmacológico. Los biomarcadores como las enzimas y proteínas cardíacas nos sirven para diagnosticar enfermedades cardiovasculares y hasta el posible daño causado en el miocardio después de presentarse una afección en el corazón, sobre todo las troponinas (enzimas cardíacas de alta sensibilidad). En el perfil lipídico cada lipoproteína y lípido tiene un gran significado clínico, en el paciente las que encontraron alteradas son: HDL, Lp(a) y triglicéridos, la alteración de estos biomarcadores dañan el metabolismo de los lípidos, lo cual también terminan influyendo en el desarrollo de la resistencia a la insulina.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Cámara Argentina de Especialidades Medicinales (caeme). Enfermedades cardiovasculares.  
<https://www.caeme.org.ar/archivo-weber/enfermedades-cardiovasculares/>.
- (2) Organización Mundial de la Salud (OMS). Enfermedades cardiovasculares.  
[https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
- (3) Tobar, M. de J.; Rodríguez, L.; Astudillo, I.; Vicaino, H.; Ayala, M.; Carvajal, V. Prevalencia y Factores de Riesgo En Enfermedades Cardiovasculares: Hipertensión Arterial. *Dominio las Ciencias* **2018**, 4 (4), 373. <https://doi.org/10.23857/dc.v4i4.846>.
- (4) Torres, Á. Factores de Riesgo Para Enfermedad Cardiovascular En Los Habitantes Del Barrio Víctor Emilio Valdivieso Del Cantón Loja., Universidad Nacional de Loja, 2017.
- (5) BAYER. Las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en Colombia y el mundo  
<https://www.bayer.com/es/co/las-enfermedades-cardiovasculares-son-la-primera-causa-de-muerte-en-colombia-y-el-mundo>.
- (6) Ministerio de Salud Pública. (<https://www.salud.gob.ec/>)  
<https://www.salud.gob.ec/accesibilidad>).
- (7) Fernández, A. Qué Es La Arteriosclerosis Coronaria. In *Libro de la salud cardiovascular*, 2009; pp 241–247.
- (8) Corrales, H.; Manzur, F.; Pacheco, C.; Pájaro, N.; Aparicio, D. Enfermedad Coronaria En El Paciente Con Diabetes Mellitus Tipo 2. *iMedPub* **2018**, 14, 1–3.  
<https://doi.org/10.3823/1389>.
- (9) Vieco, G.; Caraballo, D.; Abello, R. Factores de Riesgo Psicosocial Origen Ocupacional, Estrés y Enfermedad Coronaria. *Psicol. desde el Caribe* **2018**, 35, 1–8.
- (10) Sarre, D.; Cabrera, R.; Rodríguez, F.; Díaz, E. Enfermedad Cardiovascular Aterosclerótica. Revisión de Las Escalas de Riesgo y Edad Cardiovascular. *Med. Interna Mex.* **2018**, 34 (6), 910–923.
- (11) Hernández, Y. Aterosclerosis y Sistema Aterométrico. *Rev. Cuba. Med. Mil.* **2016**, 45 (2), 183–194.
- (12) Medina, F. Apuntes Sobre Los Factores de Riesgo de Enfermedad Cardiovascular. *Rev Med Hered* **2012**, 23, 145–147.

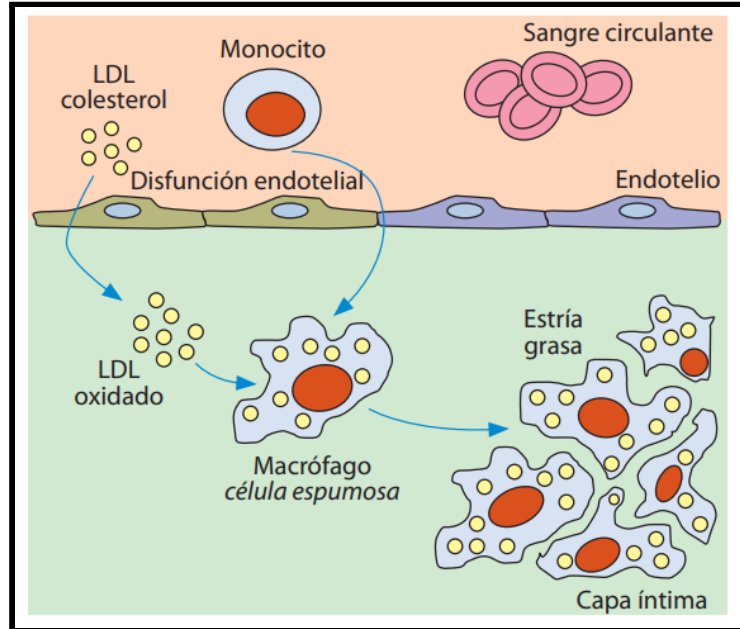
- (13) Menéndez, S. Las Enfermedades Cardiovasculares: *Programa Form. formadores/as en Perspect. Género en Salud* **2018**, 7 (1), 1–22.
- (14) Contreras, T. Enfermedades Cardiovasculares: Mortalidad Y Prevencion, Universidad de Almería, 2013.
- (15) Carrero, C.; Navarro, E.; Lastre, G.; Oróstegui, M.; González, G.; Sucerquia, A.; Sierra, L. Dislipidemia Como Factor de Riesgo Cardiovascular: Uso de Probióticos En La Terapéutica Nutricional. *AVFT – Arch. Venez. Farmacol. y Ter.* **2020**, 39 (1), 126–139. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4068226>.
- (16) Hernández, J.; Herazo, Y.; Valero, M. Frecuencia de Factores de Riesgo Asociados a Enfermedades Cardiovasculares En Población Universitaria Joven. *Rev. Salud Publica* **2010**, 12 (5), 852–864. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642010000500015>.
- (17) Bryce, A.; Alegría, E.; Mauricio, S. M. Obesidad y Riesgo de Enfermedad Cardiovascular. *Fac. Med.* **2017**, 78 (2), 202–206. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13218>.
- (18) Fundación Cardiológica Argentina. Factores de riesgo no modificables <http://www.fundacioictus.com/que-es-lictus/causes-de-lictus-i-factors-de-risc/risc-vascular/?lang=es>.
- (19) Lahoz, C.; Mostaza, J. M. La Aterosclerosis Como Enfermedad Sistémica. *Rev. Española Cardiol.* **2007**, 60 (2), 184–195. <https://doi.org/10.1157/13099465>.
- (20) Fernández, J. Consideraciones Genéticas Sobre Las Dislipidemias y La Aterosclerosis. *Rev. CENIC. Ciencias Biológicas* **2008**, 39 (3), 161–172.
- (21) Pulido, X. *Prácticas de Bioquímica y Estudios de Casos En Ciencias de Salud*; Tolima, U. del, Ed.; 2019.
- (22) Valcarce, L. Cuidados de Enfermería En Pacientes Con Angina de Pecho Inestable, 2016.
- (23) Mauro, V.; Lewkowicz, M. El Paciente Con Dolor de Pecho. *Rev. Argent. Cardiol.* **2015**, 83 (3), 278–278. <https://doi.org/10.7775/rac.v83.i3.6484>.
- (24) Martínez, A.; Sánchez, P.; Alcalá, J.; Rodríguez, L. Protocolo Diagnóstico Del Dolor Torácico de Origen Cardiovascular. *Med.* **2017**, 12 (36), 2185–2188. <https://doi.org/10.1016/j.med.2017.06.014>.
- (25) Pérez, J.; Bravo, L. Manual Terapéutico; Universidad de Salamanca y autores, Ed.; España, 2019; pp 96–97.

- (26) Ortega, H.; Piedra, J.; Tipo, H. Diagnóstico y Tratamiento Del Síndrome Coronario Agudo: Actualización. *Eugenio Espejo Rev. La Fac. Ciencias La Salud* **2018**, *12*, 76–100.
- (27) Benozzi, S.; Coniglio, R. Aterosclerosis : Biomarcadores Plasmáticos Emergentes. *Acta Bioquímica Clínica Latiomerica* **2010**, *44*, 317–328.
- (28) Linares, A.; Vidal, J.; Vidal, L.; Martínez, Y.; Santos, L.; Trimiño, L. Marcadores Lipídicos En Suero y Síndrome Coronario Agudo En Pacientes Egresados Del Servicio de Cardiología. Hospital Faustino Pérez. *Rev. Médica Electrónica* **2018**, *40* (6), 1835–1855.
- (29) Carvajal, C. Lípidos, Lipoproteínas y Aterogénesis; 2019; pp 1–100.
- (30) almirallmed. Obesidad y riesgo cardiovascular  
<https://atencionprimaria.almirallmed.es/actualizaciones/obesidad-y-riesgo-cardiovascular/>.
- (31) Callejo, A. Pasos para bajar la tensión arterial <http://www.orbusneich.com/>.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Proceso de la enfermedad

Figura 1. Lesión del aterosclerosis



Fuente: Fernández<sup>7</sup>

### Anexo 2. Valores de Biomarcadores

Tabla 4. Valores normales de lípidos y lipoproteínas

MARCADOR BIOQUÍMICO	VALORES NORMALES
Colesterol Total	Menor a 190 mg/dL
Triglicéridos	Menor a 150 mg/dL
LDL	Menor a 100 mg/dL
HDL	<b>Mujer:</b> Mayor a 40 mg/dL <b>Hombre:</b> Mayor a 35 mg/dL
VLDL	Menor a 30 mg/Dl
Lp (a)	Igual a 25 a 30 mg/dL
Apo A	Mayor a 130 mg/ dL
Apo B	Menor a 90 mg/Dl

Fuente: Autora<sup>15,28</sup>



### Anexo 3. Valores de Presión Arterial

Tabla 5. Intervalos de presión arterial

<b>PRESIÓN ARTERIAL</b>	<b>SISTÓLICA mm Hg</b>		<b>DIASTÓLICA mm Hg</b>
Normal	Menos de 120	y	menos de 80
Elevada	120-129	y	Menos de 80
Presión arterial alta (hipertensión) nivel I	130-139	o	80-89
Presión arterial alta (hipertensión) nivel II	140 o más alta	o	90 o más alta
Crisis de hipertensión	Más alta de 180	y/o	Más alta de 120

Fuente: Callejo<sup>31</sup>

---