

CARACTERIZACIÓN FISIOPATOLÓGICA DE PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST

Pathophysiological characterization of patients with acute myocardial infarction with ST-segment elevation

Dra. Annie Gil Landave*, <https://orcid.org/0009-0008-4979-539X>

Dr. C. Odalis Querts Méndez, <https://orcid.org/0000-0002-8200-3851>

MSc. Maidilis Beltrán Moret, <https://orcid.org/0000-0001-2349-3464>

Dra. Yusnay Robert Ramos, <https://orcid.org/0009-0008-4631-065X>

Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Cuba

*Autor para correspondencia. email: gilannie850809@gmail.com

Para citar este artículo: Gil Landave, A., Querts Méndez, O., Beltrán Moret, M. y Robert Ramos, Y. (2023). Caracterización fisiopatológica de pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. *Maestro y Sociedad*, (Monográfico Educación Médica), 449-459. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: El infarto agudo de miocardio (IAM), representa la manifestación más significativa de la cardiopatía isquémica, que se presenta cuando se produce una oclusión coronaria aguda provocando necrosis del miocardio a consecuencia de una isquemia grave. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo transversal retrospectivo en 765 pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST en el periodo de 2018 a 2022 con el objetivo de describir las características fisiopatológicas del Infarto Agudo de Miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas. Se estudiaron las variables: edad, sexo, factores de riesgo coronario modificables, evaluación del estado nutricional, topografía, complicaciones, criterios diagnósticos y defunción. Se empleó para el procesamiento de la información la estadística descriptiva (frecuencia absoluta y relativa). **Resultados:** La población mayor de 77 años masculina fue más propensa a fallecer por enfermedades cardiovasculares. El factor de riesgo coronario de mayor relevancia encontrado fue la hipertensión arterial. La localización más frecuente fue en la cara inferior, las complicaciones hemodinámicas prevalecieron en la población estudiada y los criterios clínicos y electrocardiográficos fueron los más empleados para obtener el diagnóstico de los pacientes. **Discusión:** Investigadores cubanos como Molina et al. realizaron varios aportes, ya que hallaron que los pacientes con cifras iguales o superiores a 140 mmHg de presión arterial sistólica presentaron un riesgo tres veces mayor de sufrir una enfermedad cardiovascular. Está demostrado que el 50,0 % de los hipertensos sufre dolor precordial y que la posibilidad de un accidente coronario mayor es 3 veces superior en estos pacientes. **Conclusiones:** Los hombres son los más afectados por el infarto agudo de miocardio, así como la hipertensión arterial junto con el tabaquismo constituyeron los factores de riesgo coronarios de mayor relevancia, éste último desencadena la liberación de las catecolaminas ocasionando daño en el endotelio, aumenta el tono coronario con espasmo y produce alteraciones de la coagulación.

Palabras clave: Infarto agudo de miocardio, cardiopatía isquémica, elevación del segmento ST, características fisiopatológicas.

ABSTRACT

Introduction: Acute myocardial infarction (AMI) represents the most significant manifestation of ischemic heart disease, which occurs when acute coronary occlusion occurs, causing myocardial necrosis as a result of severe ischemia. **Materials and Methods:** A retrospective cross-sectional descriptive study was carried out in 765 patients with acute myocardial infarction with ST segment elevation in the period from 2018 to 2022 with the objective of describing the pathophysiological characteristics of Acute Myocardial Infarction in patients with elevation of the segment. ST. The data were obtained from the medical records. The variables were studied: age, sex, modifiable coronary risk factors, evaluation of nutritional status, topography, complications, diagnostic criteria and death. Descriptive statistics (absolute and relative frequency) were used

to process the information. Results: The male population over 77 years of age was more likely to die from cardiovascular diseases. The most relevant coronary risk factor found was high blood pressure. The most frequent location was on the lower face, hemodynamic complications prevailed in the studied population and clinical and electrocardiographic criteria were the most used to obtain the diagnosis of the patients. Discussion: Cuban researchers such as Molina et al. made several contributions, since they found that patients with systolic blood pressure equal to or greater than 140 mmHg had a three-fold increased risk of suffering from cardiovascular disease. It has been shown that 50.0% of hypertensive patients suffer from chest pain and that the possibility of a major coronary accident is 3 times higher in these patients. Conclusions: Men are the most affected by acute myocardial infarction, as well as high blood pressure along with smoking constituted the most relevant coronary risk factors, the latter triggers the release of catecholamines causing damage to the endothelium, increases the coronary tone with spasm and produces coagulation disorders.

Keywords: Acute myocardial infarction, ischemic heart disease, ST segment elevation, pathophysiological characteristics.

Recibido: 11/6/2022 Aprobado: 25/10/2022

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen un conjunto de entidades que afectan el corazón y los vasos sanguíneos. Son la principal causa de muerte alrededor del mundo. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el bloque de ECV agrupa distintas entidades: enfermedad coronaria, enfermedad vascular cerebral (EVC), enfermedad arterial periférica, enfermedad reumática del corazón, enfermedades congénitas cardíacas, así como trombosis venosas y pulmonares.

El corazón y el aparato circulatorio tienen una función importante en el mantenimiento del balance dinámico del medio interno, Homeostasis, término introducido por el fisiólogo estadounidense Walter Cannon en 1929. Por tanto, las enfermedades que comprometen sus funciones ponen en riesgo los procesos fisiológicos de otros sistemas de órganos vitales.

En este sentido, el organismo de las Naciones Unidas, antes mencionado, proyecta que para 2030 casi 23.6 millones de personas morirán de alguna ECV, y se pronostica que seguirán siendo la principal causa de muerte en el mundo. 1 A la par, datos actualizados revelan que cada 2 segundos se produce una muerte por enfermedad cardiovascular en el mundo, cada 5 segundos un infarto agudo de miocardio (IAM) y cada 6 segundos un evento cerebrovascular.

Otros datos estadísticos revelan que en Estados Unidos se estima la ocurrencia de 600 000 nuevos IAM cada año, de los cuales 25,0 % se presentan con un perfil clínico silente, y 320 000 como episodios de agudización de la cardiopatía isquémica (IAM y angina inestable aguda). De modo que la enfermedad coronaria continúa siendo la primera causa de muerte en los países desarrollados (tres de cada 4 muertes son de causa cardiovascular).

En Cuba, en relación con las 10 primeras causas de muerte, las enfermedades del corazón (I05-I52), ocupan el primer lugar con una tasa de 267,3 por 100 000 habitantes. El 62,0 % de las muertes por enfermedades del corazón ocurre por enfermedades isquémicas, de ellas, el 42,0 % por infarto agudo de miocardio. En relación con lo anterior en el año 2020 fallecieron en todo el país 29 939 personas por enfermedades del corazón en comparación con las muertes ocurridas en el 2019 (27054) aumentaron en 2885 personas fallecidas, situación que preocupa a los profesionales de la salud a todos los niveles de atención, de modo que se les exhorta a reforzar más las estrategias de intervención en aras de disminuir estos indicadores de morbimortalidad.

En consonancia con lo expuesto las cinco provincias con más muertes por estas enfermedades en el año 2020 fueron: La Habana, Matanzas, Las Tunas, Cienfuegos y Mayabeque, con tasas brutas de 344,6; 308,8; 284,6; 284,4 y 279,5 por cada 100 000 habitantes, respectivamente. En Santiago de Cuba este indicador mostró una tasa de 258,2 por 100 000 habitantes, equivalente a 2700 personas fallecidas. Ese año hubo 340 muertes más que las ocurridas en el 2019 (2360). 4 Cabe destacar que, estas cifras coinciden con el gran porcentaje de enfermedades cardiovasculares que existe a nivel de países de ingresos bajos y medianos, se espera éstas representen más de 22,2 millones de muertes anual para el 2030, sobre todo en personas que presentan un ligero aumento de la presión arterial, considerándose un potencial factor de riesgo para desarrollar cardiopatía isquémica (CI).

Dentro de las presentaciones clínicas más frecuentes de la cardiopatía isquémica se encuentran: angina de pecho estable, síndrome coronario agudo (SCA), isquemia asintomática (silente), Insuficiencia cardíaca (miocardiopatía isquémica), arritmias y muerte súbita. El (IAM) o (SCA), representa la manifestación más

significativa de la cardiopatía isquémica, esta se presenta cuando se produce una necrosis del miocardio como consecuencia de una isquemia grave provocada por una oclusión aguda de una arteria coronaria de origen trombótica que se produce casi siempre tras la ruptura de una placa de ateroma vulnerable en cualquier rama del sistema arterial coronario.

El SCA, término introducido por Valentín Fuster (1985), quien junto a Steele y Chesebro, propusieron diferenciar los eventos fisiopatológicos específicos en un conjunto de entidades clínicas, es esencialmente útil en la evaluación de los pacientes con dolor torácico y se define como el grupo de enfermedades cardíacas que se pueden clasificar de acuerdo a la sintomatología, los cambios que presentan en el electrocardiograma (ECG) y la presencia o ausencia en la sangre de marcadores bioquímicos de necrosis miocárdica.

En la actualidad, el IAM deviene uno de los problemas médicos-sanitarios más importantes de la medicina contemporánea, un verdadero reto científico por su trascendencia biológica, psicológica, social, y económica, se prevé que en este siglo XXI sea la causa principal de discapacidad y muerte en todo el mundo.

Se clasifica según exista supradesnivel o no del segmento ST en el Electrocardiograma (ECG), que es el registro gráfico de la actividad eléctrica cardíaca. En estos momentos, el IAMCEST es considerado como uno de los eventos mayores en la evolución de la cardiopatía isquémica, es hoy una de las primeras causas de muerte en el mundo desarrollado.

El segmento ST es la porción del registro electrocardiográfico que representa parte de la repolarización de las fibras musculares cardíacas. Cuando se obstruye una arteria coronaria, la lesión isquémica que inmediatamente se produce en el miocardio provoca una característica elevación del segmento ST en el ECG, alteración clave en el reconocimiento precoz del IAM.

La enfermedad que subyace tras este último es, de forma casi invariable, la arteriosclerosis avanzada de las arterias coronarias. El músculo cardíaco necesita constantemente de un abundante suministro de sangre rica en oxígeno para llevar a cabo la tarea del bombeo de sangre, suministro que le llega a través de la red de arterias coronarias. Al reducirse el aporte de nutrientes y oxígeno al miocardio, se producen efectos metabólicos, mecánicos y eléctricos que dan lugar primero a un cuadro doloroso (angina de pecho) y por último a la necrosis de las células cardíacas (infarto agudo de miocardio). Los efectos metabólicos son los primeros en aparecer y se caracterizan por una rápida y marcada fosforilación oxidativa que disminuye los niveles cardíacos de ATP, creatinina fosfato y ácido pirúvico, y un aumento de la glucólisis anaeróbica y la producción local de ácido láctico.

La placa ateromatosa se transforma en inestable o se inflama, lo que conduce a su rotura o fragmentación y a la exposición de material trombógeno, que activa las plaquetas y la cascada de la coagulación y conduce a la formación de un trombo agudo. La activación de las plaquetas provoca un cambio en la conformación de los receptores de la glucoproteína (GP) IIb/IIIa en la membrana, que forma uniones con las plaquetas (y, en consecuencia, promueve su agregación). Incluso los ateromas que producen mínima obstrucción pueden romperse y generar una trombosis.

Se puede deducir entonces que la disminución progresiva del flujo sanguíneo coronario cursa inevitablemente con isquemia, que implica una reducción en el aporte de oxígeno y nutrientes al miocardio. Por tanto, la secuencia fisiopatológica pudiera ser: daño endotelial- formación del núcleo fibroadiposo integrado por lípidos, células musculares lisas, macrófagos, virus (citomegalovirus) y finalmente calcio que aporta la configuración final de la placa.

El rápido aumento de ácido láctico, la disminución del pH y probablemente la presencia de otros metabolitos, inhiben el ciclo glucolítico a nivel de la fructuosa 6 fosfato y, por tanto, la glucólisis anaeróbica. Además, la isquemia aumenta la producción de radicales libres de oxígeno, que inactivan el óxido nítrico (NO) y producen vasoconstricción coronaria y alteran la permeabilidad del sarcolema aumentando la entrada de calcio y la concentración intracelular y mitocondrial de este catión. La sobrecarga de calcio inhibe aún más la síntesis mitocondrial de ATP y acelera la progresión hacia la necrosis celular.

La isquemia también produce la liberación celular de serotonina, histamina o bradicinina, que junto al ácido láctico podrían estimular terminaciones nerviosas y producir dolor (angina de pecho) característico de la isquemia miocárdica. Los efectos mecánicos están dados por una disminución de la contractilidad en las zonas afectadas, que se manifiesta en forma de hipocinesia o discinesia. Si la isquemia es importante, esta depresión de la contractilidad conduce a una disminución del volumen minuto cardíaco y a un cuadro de insuficiencia

cardíaca. Además, la reducción de los niveles de ATP y la acumulación celular de calcio pueden conducir a una contractura del músculo cardíaco.

Asimismo, altera las propiedades eléctricas de las células cardíacas, ya que despolariza el potencial de membrana y disminuye la excitabilidad y la velocidad de conducción intracardiaca, efectos que facilitan, con frecuencia, la aparición de arritmias ventriculares que pueden ser letales.

La CI está relacionada con el estilo de vida. Según la OMS con cambios adecuados del estilo de vida se podrían prevenir más de las tres cuartas partes de la mortalidad cardiovascular (CV). La prevención de la CI aún sigue siendo un reto importante para la población en general, los responsables políticos y los profesionales de la salud.

Los argumentos anteriores justifican la necesidad de centrarse en el control estricto y sistemático de los factores de riesgo coronarios y en la implementación de hábitos de vida cardiosaludables. Los factores de riesgo cardiovasculares pueden ser descritos como no modificables (edad, sexo, antecedentes familiares) o modificables. Éstos últimos, que son potencialmente cambiables ya que en ellos cabe actuar de forma preventiva, incluyen: dislipoproteinemias, diabetes mellitus, tabaquismo, HTA, obesidad, sedentarismo, estrés, anticonceptivos y enfermedad vascular.

Además, de los factores antes mencionados, coexisten otros como: hábitos dietéticos inadecuados, alcoholismo, depresión, los cuales se consideran que predisponen en un 90% el padecimiento de infartos agudos de miocardio. 18 Las mujeres presentan mayor prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 y de hipertensión arterial, también ha aumentado el consumo de tabaco especialmente en mujeres jóvenes.

De otro lado, también se ha valorado el papel preponderante que tiene el colesterol. La mayoría de las células no pueden sintetizar colesterol, el cual es necesario para la síntesis de nuevas membranas, de ácidos biliares y de hormonas esteroideas. El colesterol es transportado en la sangre fundamentalmente por las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Muchas células tienen receptores de LDL en sus membranas plasmáticas. Cuando las LDL se unen a estos receptores, los complejos LDL-receptor migran hacia las depresiones revestidas, donde se agregan y son transportadas al interior de la célula mediante endocitosis mediada por receptores.

Por tanto, las personas que carecen de receptores de LDL tienen niveles elevados de estas lipoproteínas cargadas de colesterol en sangre. En consecuencia, estas personas tienden a sufrir enfermedades arteriales (aterosclerosis) a edades tempranas, lo que les hace más propenso a sufrir una cardiopatía isquémica.

Existen otros factores de riesgo que se relacionan con la enfermedad cardiovascular. La homocisteína (factor aterogénico), fibrinógeno (marcador trombótico), proteína C reactiva (marcador inflamatorio). La homocisteína está en relación con la edad, enfermedad renal crónica y valores bajos de vitamina B6 y B12. El aumento de la homocisteína se ha asociado con mayores eventos coronarios, cerebrovasculares y enfermedad arterial periférica.

En cuanto al diagnóstico es fundamental el ECG, que debe ser realizado lo antes posible e idealmente en menos de 10 minutos desde el contacto del paciente con el sistema sanitario. Una vez confirmado el infarto con elevación del segmento ST se debe realizar terapia de reperfusión (disolución del coágulo y apertura la arteria) de modo urgente. La precocidad en instaurar esta terapia es crucial, porque cuanto más tiempo está la arteria ocluida mayor es la zona de miocardio necrosada. Hay dos opciones de terapia de reperfusión: la fibrinólisis y la angioplastia. La evidencia científica apunta a que los adultos mayores deben tener las mismas oportunidades de tratamiento que los pacientes de menor edad, ajustando a nivel individual por el estado y las comorbilidades.

En correspondencia con todo lo abordado existen criterios propuestos por la Organización Mundial de la Salud en el cual se confirma el IAM si están presentes dos de los tres criterios que aparecen a continuación: 6, 7 1) criterios clínicos, 2) criterios electrocardiográficos y 3) criterios enzimáticos.

De igual manera con el actual desarrollo técnico y farmacológico para el manejo del IAM, la gran mayoría de los pacientes atendidos precozmente por el sistema sanitario van a sobrevivir al infarto sin complicaciones ni secuelas significativas que impidan continuar después con su vida normal. No obstante, es oportuno mencionar que las complicaciones se mueven en tres direcciones: miocardio isquémico, miocardio dañado e infarto en curso. Éstas, a su vez, ocurren con cierta cronología: 1) complicaciones de las primeras horas, 2) complicaciones entre la 1ra y 2da semanas y, por último, 3) complicaciones que ocurren durante la convalecencia o domiciliaria (2da y 3ra semanas).

Finalmente, el reconocimiento precoz del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST (IAMCEST) evita muertes por arritmias y permite adoptar estrategias de reperfusión miocárdica que mejoran

la sobrevida. Múltiples barreras se oponen a la selección del diagnóstico y terapéutica apropiada si la demora en atender al paciente es de más de 2 horas. Como resultado, el mejor tratamiento puede ya no aportar el beneficio esperado.

De manera que todo lo antes expuesto permitió definir, en esta investigación, como problema científico: ¿Cuáles serán las características fisiopatológicas encontradas en pacientes cuyo diagnóstico definitivo fue infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST atendidos en el Servicio de Cardiología del Hospital Provincial Saturnino Lora de Santiago de Cuba?

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal retrospectivo con el objetivo de describir las características fisiopatológicas del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST atendidos en el Servicio de Cardiología del Hospital Provincial Saturnino Lora de Santiago de Cuba durante el periodo de 2018 a 2022.

Población

La población estuvo constituida por 1038 pacientes atendidos en el Servicio de Cardiología del Hospital Provincial Saturnino Lora durante el periodo de 2018 a 2022, cuyas historias clínicas tenían como diagnóstico infarto agudo de miocardio, así como toda la información completa y necesaria para realizar el estudio. Se aplicó el muestreo no probabilístico intencional.

Muestra

La muestra quedó conformada por 765 pacientes diagnosticados con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST.

Criterios de inclusión:

- Pacientes infartados de 45 años o más
- Pacientes infartados fallecidos.

Criterios de exclusión:

- Historias clínicas correspondientes a pacientes embarazadas.

Operacionalización de las variables

Las variables para una mejor comprensión de las mismas quedaron operacionalizadas de la siguiente manera:

1. Edad: variable cuantitativa continua, registrada en años cumplidos desde su nacimiento hasta el momento del ingreso hospitalario:

- 45- 52
- 53- 60
- 61- 68
- 69- 76
- 77- 84

2. Sexo: variable cualitativa nominal dicotómica, que se definió según características biológicas del paciente. Se registró de acuerdo a las categorías:

- Femenino
- Masculino

3. Factores de riesgo coronarios modificables: variable cualitativa nominal politómica, en la que se definió como portador de la enfermedad a los pacientes que tenían este antecedente antes del ingreso. Se registró de acuerdo a la escala:

- Dislipoproteinemias

- Hipertensión arterial
- Sedentarismo
- Tabaquismo
- Obesidad
- Diabetes Mellitus Tipo 2

4. Complicaciones: variable cualitativa nominal politómica, descrita de acuerdo al evento patológico desfavorable precipitado como consecuencia de IAMCEST. El dato se registró según la escala siguiente:

- Eléctricas
- Hemodinámicas
- Mecánicas
- Otras

Técnicas y procedimientos de recolección de la información

Se realizó un trabajo exhaustivo de revisión bibliográfica navegando por el Portal Infomed (Bases de Datos especializadas en salud como: MEDLINE, LILACS), y en varios sitios de Internet para recuperar información sobre la temática que se aborda, ello permitió dirigir el estudio hacia el cumplimiento del objetivo planteado. Además, se consultaron materiales disponibles en diferentes bibliotecas: Centro Provincial de Información de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, Biblioteca Docente del Centro Provincial de Higiene y Epidemiología, así como la Biblioteca de la Facultad de Medicina No. 2. Se recolectaron los datos a partir de una planilla de recolección de datos que se diseñó para tal efecto en la investigación. También, se revisaron las historias clínicas de los pacientes estudiados y se utilizó como fuente de información la base de datos del Departamento de Estadística de la institución hospitalaria.

Técnicas y procedimientos de procesamiento y análisis de la información

Se elaboró una base de datos utilizando Microsoft Excel de Windows. Las variables cualitativas se agruparon en números absolutos y porcentajes y, para las cuantitativas se utilizaron métodos de estadística descriptiva como la media y desviación estándar. Como método matemático se utilizó el análisis porcentual para cuantificar todos los datos aportados, obtenidos como resultado de la aplicación de los instrumentos concebidos en la investigación. Los resultados se presentaron en tablas de frecuencia (unidimensionales y bidimensionales) y gráficos. Por otra parte, la discusión y el resumen de los resultados se efectuó a través de métodos teóricos como: deductivo e inductivo, histórico-lógico y de análisis y síntesis; comparando los resultados con estudios desarrollados por otros autores a nivel nacional e internacional, los que permitieron arribar a las conclusiones, dando la posibilidad de emitir las recomendaciones pertinentes.

Aspectos Éticos

La investigación se realizó de acuerdo con los cuatro principios éticos básicos planteados en la Declaración de Helsinki: respeto a las personas, beneficencia, no maleficencia, y de justicia. Los datos de identidad de los pacientes se mantuvieron en el anonimato y la información se manejó únicamente con fines académicos y científicos. El estudio se ajustó estrictamente a la información recogida, siendo riguroso en el vaciamiento de los datos según consta en los documentos oficiales, respetando los criterios técnicos y conservando el secreto profesional. Se obtuvo la aprobación para la revisión de las historias clínicas de la Dirección del centro, Servicio de Cardiología y del Consejo Científico del Hospital Provincial Saturnino Lora de Santiago de Cuba. Se les explicó el objetivo e importancia del trabajo, así como los beneficios que reportaría para la institución los resultados. Durante la investigación se respetó el principio de que no se afectaran las actividades docentes-asistenciales que se desarrollaron diariamente en el Servicio de Cardiología del Hospital. Por último, los resultados, se publicarán en actividades científicas o en revistas de impacto.

RESULTADOS

En la Tabla 1 se observa que el sexo predominante fue el masculino 429 (56,1%) respecto al femenino 336 (43,9%). Estos resultados revelan que la mayor incidencia de pacientes con diagnóstico de IAM estuvo en el grupo etario entre los 77- 84 años, representado por el 29,7 %, con respecto al total.

Tabla 1 Pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST según edades agrupadas y sexo.

Grupos de edades (años)	Sexo					
	Femenino		Masculino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
45- 52	24	3,1	79	10,3	103	13, 4
53- 60	67	8,8	73	9,5	140	18,3
61- 68	73	9,5	86	11,2	159	20,7
69- 76	38	4,9	98	12,8	136	17,8
77- 84	134	17,5	93	12,2	227	29,7
Total	336	43,9	429	56,1	765	100

Fuente: Historias Clínicas

La edad promedio de los pacientes en este estudio fue de 68,0 años con una desviación estándar de 9,3 años, o sea, los valores de la edad en estos pacientes se alejan de su media como promedio en este valor.

Tabla 2 Pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST según factores de riesgo coronarios y sexo.

Factores de riesgo coronarios modificables	Femenino		Masculino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Dislipoproteinemias	72	6,7	32	3,0	104	9,7
Hipertensión Arterial	307	40,1	130	16,9	437	57,1
Sedentarismo	120	14,6	62	9,1	182	23,7
Tabaquismo	209	27,3	103	13,4	312	40,7
Obesidad	90	8,4	29	2,7	119	11,1
Diabetes Mellitus tipo 2	230	30,0	71	9,0	299	39,0

Fuente: Historias Clínicas

Los resultados presentados en la Tabla 2 muestran que, en cuanto a los factores de riesgo coronarios, prevalecieron en orden de frecuencia la hipertensión arterial (57,1 %), Tabaquismo (40,7 %) y la Diabetes Mellitus tipo 2 (39,0 %). Por otra parte, la hipertensión arterial como factor de riesgo modificable con 437 pacientes se puede tratar o controlar mediante cambios en el estilo de vida o medicación en los individuos portadores del IAMCEST.

En la Tabla 3 se evidencia que dentro de las principales complicaciones del infarto agudo de miocardio se destacan las hemodinámicas (43,5 %) y, entre ellas se encuentra el edema agudo de pulmón por su gran prevalencia, trascendencia y mortalidad, como causa más frecuente, así como el shock cardiogénico, ocupando el segundo lugar. Luego, en orden de frecuencia, le siguen las mecánicas, representado por el 23,3 %, con relación al total, la comunicación interventricular (CIV).

Tabla 3 Pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST según complicaciones y sexo.

Complicaciones	Femenino		Masculino		Total	
	No.	%	No.	%	No.	%
Eléctricas	21	7,0	41	13,6	62	20,6
Hemodinámicas	48	16,0	83	27,5	131	43,5
Mecánicas	27	9,0	43	14,3	70	23,3
Otras	9	3,0	29	9,6	38	12,6
Total	105	35,0	196	65,0	301	100

Fuente: Historias Clínicas

DISCUSIÓN

El incremento entre los 60 y más años, podría explicarse por el aumento que existe en la frecuencia de la aterosclerosis coronaria a medida que se incrementa la edad de los individuos. Lo anterior, se corresponde con lo publicado al respecto. Estos resultados concuerdan, a su vez, con los publicados por De Backer 25 quien considera al género masculino como un importante factor de riesgo para el desarrollo del infarto agudo de miocardio. A su vez, Velázquez – Monroy 26 y Avezum 27 reportan predominio del sexo masculino para esta enfermedad, coincidiendo con los resultados en la actual investigación. Igualmente, en el Perú en registros internacionales el IAMCEST, es una afección predominante del sexo masculino, siendo el grupo de edad más afectado aquel entre los 60 y los 80 años.

Sin lugar a dudas, los resultados del presente estudio demuestran que la incidencia del IAM fue mayor a medida que las edades de los pacientes se incrementaron, sobre todo en edades superiores a los 65 años, donde está descrita una mayor incidencia de factores de riesgo cardiovasculares. Además, más de la mitad del universo objeto de estudio correspondió al sexo masculino. Los autores del estudio coinciden con la mayoría de los citados, pues reconocen el efecto acumulativo de la edad como factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares, que unido a la presencia de otros factores de riesgo favorecen el desarrollo de la enfermedad aterosclerótica.

La enfermedad cardiovascular en los últimos años ha ocasionado la muerte en iguales proporciones en ambos sexos. Brunori *et al.* también informan en sus casuísticas edades de 70 años y más, con porcentajes elevados. Los individuos de edad avanzada tienen mayor incidencia de la enfermedad, por tener factores de riesgo o sus efectos.

Moreira *et al.* describen una progresión a edades más tempranas de la enfermedad cardiovascular del sexo masculino en comparación con el femenino, debido a la aparición de factores de riesgo coronarios y porque no cuentan con la protección que, desde el punto de vista hormonal, presentan las mujeres por medio de los estrógenos, aunque varias bibliografías coinciden en que a partir de la edad menopáusica de la mujer esta diferencia en la incidencia de enfermedades cardiovasculares no es significativa.

De acuerdo con un estudio de casos y controles desarrollado en 52 países (INTERHEART), nueve factores de riesgo, fácilmente modificables, dieron cuenta de más del 90% del riesgo de un IAM inicial, ellos son: tabaquismo, niveles elevados de lípidos séricos, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad mórbida, sedentarismo, bajo consumo diario de frutas y vegetales, consumo de alcohol e índice psicosocial. Sus efectos afectan tanto a hombres como a mujeres a través de las diferentes regiones geográficas y grupos étnicos, de manera que estos resultados son válidos mundialmente. Con el devenir de los años se produce un cambio en el patrón de los factores de riesgo en los pacientes: al tiempo que disminuye la influencia de la historia familiar, la frecuencia del tabaquismo y la hipercolesterolemia toman mayor protagonismo, así como la hipertensión arterial (HTA) y la diabetes mellitus.

La HTA aumenta el trabajo del corazón, lo cual aumenta su tamaño y debilitamiento. Cuando la hipertensión coexiste con obesidad, tabaquismo, colesterol elevado o cardiopatía isquémica, el riesgo de infarto se acrecienta de forma exponencial.

Son diversos los factores fisiopatológicos que se han considerado en la génesis de esta enfermedad: el incremento en la actividad del sistema nervioso simpático, relacionado con la respuesta al estrés psicosocial, es decir, al impartido de la vida moderna; la sobreproducción de hormonas ahorradoras de sodio y vasoconstrictoras; el inadecuado consumo de potasio y calcio; el incremento en la secreción o la inapropiada actividad de la renina, que lleva al aumento de la producción de la angiotensina II y aldosterona; la deficiencia de vasodilatadores, como la prostaciclina, el óxido nítrico y los péptidos natriuréticos; la alteración en la expresión del sistema cinina- calicreína, que afecta el tono vascular y el manejo renal del sodio; las anomalías en los vasos de resistencia, incluyendo lesiones en la microvasculatura renal; la diabetes mellitus, la resistencia a la insulina; la obesidad; el incremento en la actividad de factores de crecimiento; las alteraciones en los receptores adrenérgicos, que influyen la frecuencia cardíaca, el inotropismo cardíaco y el tono vascular, y las alteraciones celulares en el transporte iónico.

Los estudios revelan que las dos localizaciones principales de daño vascular en la HTA son las grandes arterias de conducción y las pequeñas arterias y arteriolas. En las primeras se produce una hipertrofia de las células musculares lisas con aumento del tejido colágeno, que funcionalmente se traduce por una reducción de la elasticidad y la distensibilidad, por ende, un incremento de la TAS. En cambio, a nivel de las pequeñas arterias y arteriolas hay un aumento de la masa de las células musculares lisas, lo cual desde el punto de vista funcional amplifica la respuesta vasoconstrictora con la consiguiente isquemia y lesión de los órganos diana que se traduce clínicamente por un aumento de la TAD.

Cuando la HTA es persistente, el corazón aumenta de tamaño y sus paredes se engrosan porque tiene que trabajar con más fuerza para bombear la sangre. Las paredes engrosadas son más rígidas que las normales, de modo que las cavidades del corazón no se expanden de forma normal y es más difícil que se llenen de sangre, lo que ocasiona un aumento adicional de la carga del corazón. Estas alteraciones del corazón pueden provocar arritmias o insuficiencia cardíaca.

En correspondencia con lo anterior en estudios que fueron presentados en el Congreso Latinoamericano de HTA realizado en el año 2021 se expusieron, desde el punto de vista epidemiológico, los inadecuados estilos de vida de la población cubana, estando el sedentarismo, el tabaquismo y obesidad presentes en más del 93,7

% de la población estudiada en los últimos cinco años con HTA, asociado al aumento de ingestión de grasas saturadas y bebidas alcohólicas (90,8%); sin embargo, a pesar de brindarle poco interés epidemiológico, se destacó el consumo en más del 97,3% de soluciones glucosadas; siendo estos factores de riesgo mayores para contraer procesos isquémicos, principalmente cardiovasculares.

Además, otros investigadores cubanos, Molina *et al.* realizaron varios aportes, ya que hallaron que los pacientes con cifras iguales o superiores a 140 mmHg de presión arterial sistólica presentaron un riesgo tres veces mayor de sufrir una enfermedad cardiovascular. Está demostrado que el 50,0 % de los hipertensos sufre dolor precordial y que la posibilidad de un accidente coronario mayor es 3 veces superior en estos pacientes. La hipertensión arterial está presente en más de 55,0 % de las muertes súbitas o infarto de miocardio. La presión arterial tiende a elevarse según aumenta la edad, tanto en individuos de color de piel negra como blanca. Respecto a este factor de riesgo no modificable, el promedio de presiones es similar hasta la adolescencia, posteriormente se da un rápido ascenso de las cifras tensionales mayor en las personas de etnia negra que en blancas, lo que incide en la mayor prevalencia de esta enfermedad en estos individuos.

Es válido subrayar que el endotelio sintetiza y libera varias sustancias de importancia en el control de la HTA, unas con acción constrictora y otras con efectos vasodilatadores. El óxido nítrico (ON) es quien mantiene el tono vascular de forma directa o indirecta; si está disminuido hay rigidez arterial y si aumenta, ocurre vasodilatación. También éste produce otras sustancias vasodilatadoras como la bradicinina; asimismo, tiene su propio sistema de renina-angiotensina-aldosterona y su activación ocasiona HTA, fibrosis y crecimiento de la pared arterial. Otros elementos tienen efecto sobre el endotelio y causan HTA, como la endotelina, el factor de crecimiento endotelina-1 y el derivado del crecimiento de plaquetas. En resumen, la disfunción endotelial y la baja actividad biológica del ON están asociadas con el desarrollo y mantenimiento de la HTA.

El tabaquismo es el segundo factor de riesgo coronario más frecuente en la población objeto de estudio, así como la práctica de este hábito tóxico es recurrente en el sexo masculino. A su vez, es un importante causal de accidentes cardíacos y cerebrovasculares, y ocupa los primeros lugares entre los factores que provocan cáncer. A pesar de ello, millones de personas lo consumen en sus diversas formas.

Desde hace más de 50 años se conoce la relación estrecha que existe entre el fumar cigarrillos y el desarrollo de la enfermedad aterosclerótica. Está demostrado que los fumadores tienen de dos a tres veces más riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular. El fumar cigarrillos impide la vasodilatación de las arterias coronarias dependiendo del endotelio, así como ejerce múltiples efectos sobre la hemostasia.

La literatura científica lo reporta como un factor de riesgo que produce elevación del fibrinógeno sanguíneo, y la estimulación de macrófagos pulmonares, lo que induce a la liberación de un factor estimulante del hepatocito para la producción de fibrinógeno. La nicotina aumenta la secreción de catecolaminas, lo cual conduce a un aumento del trabajo y de la frecuencia del corazón y eleva la tensión arterial. Este aumento de las catecolaminas produce elevación de la glicemia y contricción de los pequeños vasos sanguíneos que conduce a la hipoxia hística, así como a la aparición del infarto del miocardio.

También revela que este factor de riesgo, es aceptado, por distintos mecanismos para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y una causa directa del IAM, así como expone al individuo a una alta tasa de cáncer de pulmón, enfisema y afecciones bronquiales. En este aspecto las autoras coinciden con los resultados del estudio realizado por García Fernández, *et al.* en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular de Cuba (ICCCV) donde se demostró el papel que sobre el endotelio vascular tiene la acción de un cigarrillo. En esta investigación se constató que el cigarrillo provoca disfunción endotelial aún en el pico estrogénico, fase esta donde la mujer está virtualmente protegida de eventos coronarios agudos. Por tanto, no se debe olvidar que la disfunción del endotelio constituye la base del desarrollo del proceso de aterosclerosis.

De lo expuesto anteriormente se deriva que el monóxido de carbono (CO) producido por la combustión del tabaco desplaza el oxígeno de la hemoglobina, lo cual reduce la disponibilidad de este elemento tan necesario para la vida, en los tejidos. Además, el humo del cigarrillo contiene cerca de una docena de gases y alquitrán, éste varía entre 7 y 15 mg.

Igualmente, el tabaco puede producir trombos, por ende, desencadenar infartos, bien sea en el territorio cerebral o en el miocardio. Cuando se hace referencia a la forma crónica, el tabaco, por distintos mecanismos no del todo esclarecidos, acelera el proceso de aterosclerosis. De modo que la incidencia de esta enfermedad en los fumadores es tres veces mayor que en el resto de la población. Por tanto, la posibilidad de padecer una enfermedad cardiovascular es directamente proporcional a la cantidad de cigarrillos fumados al día y al

número de años en los que se mantiene este hábito nocivo. Sin embargo, a pesar de los argumentos anteriores, en Cuba, continúan vigentes las consultas de deshabituación tabáquica que han dado resultados satisfactorios en el tratamiento de esta adicción.

De otro lado y, desde la perspectiva fisiopatológica, las personas con Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) presentan tres anomalías fundamentales: resistencia a la acción de la insulina en los tejidos periféricos, sobre todo el músculo y la grasa, pero también el hígado; secreción anómala de insulina, principalmente en respuesta al estímulo de glucosa y aumento de la producción hepática de glucosa. Además de una lipólisis acelerada en las células grasas, carencia y resistencia a la hormona incretina, hiperglucagonemia, aumento de la reabsorción tubular renal e implicación del sistema nervioso central (SNC) en la regulación metabólica.

La DM elimina el efecto protector del ciclo hormonal menstrual y presenta un efecto sinérgico con el resto de los factores de riesgo cardiovascular. Es por ello que en las mujeres el riesgo de padecer alguna enfermedad cardiovascular es mayor. De otro lado existen evidencias que registran que fumar está entre los agentes etiológicos más importantes en la DM2, de hecho, los fumadores tienen entre 30-40 % más probabilidades de adquirirla que los no fumadores, y las personas que tienen diabetes y fuman tienen más probabilidades que las no fumadoras de tener problemas con la dosificación de la insulina y poder controlar su enfermedad.

No cabe duda que esta enfermedad tan devastadora acelera la progresión de la aterosclerosis inherente al ser humano. La expresión de este proceso es similar al de la población general, pero con particularidades; así, por ejemplo, en la pared arterial, no solo aparecen las placas de ateroma en la íntima, sino también, calcificaciones en la capa media, conocida como esclerosis de Mönckeberg, que causan un remodelado de la pared, con rigidez y pérdida de la distensibilidad, que repercute en la hemodinámica cardiovascular.

En este sentido se han obtenido resultados científicos, los cuales han evidenciado que los pacientes con diabetes mellitus pueden desarrollar desde edades muy tempranas una disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, que se expresa por una prolongación del tiempo de relajación isovolumétrica, lo que se atribuye a alteraciones del metabolismo energético del corazón derivadas de una mala utilización celular de la glucosa. En los pacientes diabéticos no insulino dependientes la diabetes es aterogénica por la hiperinsulinemia y los trastornos de la coagulación lo que puede potenciar otros factores de riesgo como la hipertensión arterial y la hipercolesterolemia.

Otros autores cubanos demostraron que la diabetes mellitus y la hipertensión arterial se comportaron como factores pronósticos de mortalidad intrahospitalaria en pacientes con IAMCEST. Una investigación realizada en Granma, en pacientes hipertensos ratificó a la dislipidemia, la obesidad, el sexo masculino y el tabaquismo como factores de riesgo coronarios. En diversos estudios también se ha valorado que el papel que desempeña la hiperglucemia en la aparición y progresión de las complicaciones en los pacientes coronarios es muy diverso, e incluye mecanismos moleculares, bioquímicos y celulares. Entre estos, se encuentra la formación y acción de los productos finales de glicación avanzada (PGA) sobre sus receptores, autooxidación de la glucosa, incremento de la vía del sorbitol, activación de la PKC, aumento del estrés oxidativo, activación del factor nuclear kB y la producción de isoprostanos, eventos que en conjunto llevan a la formación de un ambiente proinflamatorio, procoagulante y vasoconstrictivo, lo que favorece la aparición de las complicaciones del SCA.

Con respecto a las complicaciones más frecuentes en la población objeto analizada, un estudio realizado por Hein *et al.* reveló como complicaciones más frecuentes las arritmias y el dolor precordial recurrente. Por su parte, otro estudio manifestó entre las complicaciones eléctricas en primer lugar, las arritmias ventriculares en 21 pacientes. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en esta investigación, aunque en orden de frecuencia se destacó más el edema agudo de pulmón. Chávez González, *et al* también identificaron al shock cardiogénico como la complicación más frecuente (41,8 %) en los fallecidos estudiados, seguido de las arritmias cardíacas graves (35,2 %); mientras que en egresados vivos predominó la angina recurrente y las arritmias cardíacas.

El edema de pulmón es una insuficiencia ventricular izquierda aguda grave asociada con hipertensión venosa pulmonar y acumulación de líquido en los alvéolos. Puede ser el resultado de la isquemia coronaria aguda, de una descompensación de la insuficiencia cardíaca subyacente, de una arritmia, un trastorno valvular agudo o una sobrecarga aguda de volumen. La presencia de edema pulmonar provoca una serie de consecuencias sobre el intercambio gaseoso y la mecánica tóraco-pulmonar. La principal es el desarrollo de hipoxemia, producida por el trastorno de la difusión de oxígeno y finalmente, cuando el alveolo se inunda, por un efecto shunt. Con relación a las características mecánicas del pulmón, el edema produce una reducción en los volúmenes pulmonares y una disminución de la complianza.

Estudios a nivel nacional reflejan resultados similares como es el caso del realizado en Santiago de Cuba, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Clínico Quirúrgico Docente Dr. Joaquín Castillo Duany, donde se encontró la insuficiencia cardiaca como la complicación más frecuente en los pacientes infartados seguida por las arritmias cardiacas y el shock. En este estudio se manifestaron las tres complicaciones.

Estas anomalías no solo aumentan el riesgo de insuficiencia cardiaca, sino que el agrandamiento del ventrículo izquierdo puede aumentar el riesgo de fibrilación auricular, de sus complicaciones y también de arritmias ventriculares complejas. La ecocardiografía es la modalidad de imagen diagnóstica de elección. Después de un diagnóstico oportuno y la estabilización hemodinámica, los pacientes generalmente son referidos a cirugía, sin embargo, el procedimiento de cierre percutáneo con dispositivo se ha llevado a cabo de manera exitosa como una alternativa a la cirugía en aquellos de alto riesgo. Se hallaron, además otras complicaciones como las embólicas e inflamatorias menos frecuentes en los pacientes con IAMCEST.

CONCLUSIONES

Los pacientes del sexo masculino mayores de 60 años fueron los más propensos a desarrollar infarto agudo de miocardio, así como la hipertensión arterial junto la diabetes mellitus y el tabaquismo constituyeron los factores de riesgo coronarios de mayor relevancia. Este último, desencadena la liberación de las catecolaminas ocasionando daño en el endotelio, aumenta el tono coronario con espasmo y produce alteraciones de la coagulación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Colectivo de autores. (2020). Guía ESC/EAS 2019 sobre el tratamiento de las dislipemias. *European Heart Journal*. 41, 111-188. <https://academic.oup.com/eurheartj/article-lookup/doi/10.1093/eurheartj/ehz455#supplementary-data>
2. Cordero A, et al. (2012). Mortalidad a largo plazo y reingreso hospitalario tras infarto agudo de miocardio, un estudio de seguimiento de ocho años. *Rev Esp Cardiol*. 65(5), 414-420. <https://www.revespcardiolo.org/en-mortalidad-largo-plazo-reingreso-hospitalario-articulo-S0300893211008025>
3. Fernández-Ortiz. A. (2018). ¿Qué es el infarto agudo de miocardio? https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/fbbva_libroCorazon_ficha_28.html.
4. Franco, M. R., Sainz, B., Ramos, B. y Frías, J. A. (2015). Caracterización de pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc*. 21(1), 16-23. <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubcar/ccc-2015/ccc151d.pdf>
5. Kristian K, Alpert JS, Jaffe AF, Chaitman BR, Bax JJ, Morrow DA, White HD. (2019). Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2019; 72 (1):72. e1-e27.
6. Martínez A, Sainz BA, Ramos B, Pacheco E, Zorio BY, Castañeda G. (2017). Infarto agudo con elevación del ST en el servicio de urgencias del Instituto de Cardiología. *Rev Cuban Cardiol*, 23(1). http://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/677/pdf_76
7. Mirvis DM, Goldberger AL. (2019). Electrocardiography. En: Braunwald's Heart Disease. 11 ed. Elsevier Saunders. 135.
8. Noya, M. E. y Moya, N. L. Roca Goderich. (2017). *Temas de Medicina Interna I*. (5.ª ed.). Editorial Ciencias Médicas.
9. Ortega Torres YY, Armas Rojas NB, Dueñas Herrera A, De la Noval R, Acosta Rodríguez M. (2015). Prevención primaria de la cardiopatía isquémica. Aspectos de interés. *Rev Cub. de Cardiol*; 21(1). <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/566>
10. Sánchez VM, Bosch C, Sánchez TM y González JC. (2014). Morbilidad y mortalidad por Infarto Agudo de Miocardio. *MEDISAN*, 18(4), 516-522. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000400008&lng=es

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.