

Artículo Original de Investigación

Infarto agudo de miocardio de pared anterior, correlación del patrón electrocardiográfico y trastornos ecocardiográficos de motilidad regional

Correlation of electrocardiographic pattern and echocardiographic regional wall motion abnormalities

Katerine E Bordonés¹, Miguel López-Hidalgo², Freddy García Heres², Raíza Cañate², Carolina Nogueira².

1. Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera"; 2. Postgrado de Cardiología Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera", Valencia, Edo. Carabobo, Venezuela.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 13 de Abril de 2021

Aceptado después de revisión
el 25 de Mayo de 2021

www.revistafac.org.ar

Los autores declaran no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Síndrome coronario agudo.

Infarto agudo de miocardio.

Trastornos ecocardiográficos de la motilidad regional.

Enfermedad arterial coronaria.

RESUMEN

En el infarto de miocardio de pared anterior (IMA) existen patrones electrocardiográficos que orientan al clínico a inferir el territorio arterial comprometido del ventrículo izquierdo y la probable severidad de la enfermedad arterial coronaria. **Objetivo:** Determinar la correlación de los diferentes patrones electrocardiográficos con la localización ecocardiográfica de los trastornos de motilidad en el IMA de los pacientes ingresados en el Servicio de Cardiología de la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera" entre 2017 a 2019.

Método: Estudio observacional, retrospectivo, de corte transversal. Se incluyeron pacientes adultos, con IMA con elevación del segmento ST, con ecocardiografía transtorácica. El IMA se dividió en 5 subtipos, incluyendo 2 subtipos no tradicionales, el IMA con supradesnivel en la pared inferior (AE2) y el IMA con cambios recíprocos (AE3). Se consideró una $p < 0,05$ como estadísticamente significativa.

Resultados: Se evaluaron 91 pacientes, con una prevalencia de IMA extenso (AE-1) de 48%; IMA con cambios recíprocos (AE-3) 26%; IM anteroseptal (AS) 19%; el IMA con supradesnivel en pared inferior (AE-2) fue de 4% y el IM anterolateral (AL) fue 2%. Comparando la motilidad regional: el AE-1 y el AE-3 presentaron mayor compromiso de la pared anterior contra el AS.

Conclusiones: Dentro de los subtipos más prevalentes de IMA fueron el AE-1, AE3 y el AS. El AE1 y el AE-3 tuvieron mayor compromiso de motilidad regional y mayor disfunción ventricular izquierda que el AS. El AE3 afectó en mayor proporción la pared inferior, asociándolo con mayor probabilidad de enfermedad multiarterial.

Correlation of electrocardiographic pattern and echocardiographic regional wall motion abnormalities

ABSTRACT

In acute anterior wall myocardial infarction (AWMI), there are electrocardiographic patterns that classically give the clinician an insight into which arterial territory of the left ventricle is compromised and the coronary artery disease severity. **Objective:** To determine the different electrocardiographic patterns of AWMI and their correlation with echocardiographic regional wall motion abnormalities (RWMA) in patients admitted to the cardiology section of the Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera" between 2017 and 2019.

Method: A retrospective, observational, cross-sectional study was done, in which anterior ST-segment elevation myocardial infarction patients were included, who underwent transthoracic echocardiography. AWMI was divided into 5 subtypes, including 2 nontraditional subtypes, AWMI with ST elevation in inferior wall (AE2), and AWMI with reciprocal changes in inferior wall (AE3). A $p < 0.05$ was considered as statistically significant.

Results: From the 91 assessed patients, 48% had extensive AWMI (AE-1), 26% had AWMI with inferior wall reciprocal changes (AE-3); 19% anteroseptal MI (AS); 4% AWMI with inferior ST elevation (AE-2); and only 2% anterolateral MI (AL). Comparing the RWA abnormalities, AE-1 and AE-2 had a greater compromise of the anterior wall than AS MI.

Keywords:

Acute coronary syndrome.

Acute myocardial infarction.

Echocardiographic regional wall motion abnormalities.

Coronary artery disease.

Conclusions: Amongst the most prevalent AWMI types, there were AE-1, AE3 and AS (48%, 26%, 19%). AE-1 and AE3 had greater RWMA compromise and degree of injury of the anterior wall, with higher left ventricular dysfunction than AS MI. AE3 subtype had proportionally the greatest compromise of the inferior wall, suggesting multivessel coronary artery disease.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen las principales causas de muerte en los países industrializados, representadas en mayor porcentaje por el síndrome coronario agudo (SCA), por lo cual constituyen el diagnóstico diferencial del dolor torácico no traumático en las salas de emergencia, y es la enfermedad aterosclerótica coronaria el sustrato fisiopatológico de mayor prevalencia, donde el proceso aterotrombótico es la complicación principal, dando su manifestación clínica como SCA que según su presentación electrocardiográfica se divide de acuerdo a su alteración en la repolarización ventricular en aquellos con elevación del segmento ST y los sin elevación, debido a que su fisiopatología y su evolución clínica son diferentes¹.

En el año 2015 murieron por esta patología 17,7 millones de personas, lo que constituye el 31% de todas las muertes registradas a nivel mundial y de estas 7,4 millones se debieron a enfermedad coronaria y 6,7 millones a accidentes cerebrovasculares². En Venezuela de acuerdo con los datos publicados en el anuario de mortalidad correspondiente al año 2013, la primera causa de muerte fueron las enfermedades del corazón con 30.899 muertes al año, lo que representó el 20,6% de todas las muertes, en el estado Carabobo durante el citado año fallecieron 381 (2,95%) personas por enfermedad cardíaca³. La Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera", se considera el mayor centro de referencia del estado Carabobo y esta patología un importante problema sanitario, debido a las repercusiones desde el punto de vista epidemiológico, económico y social que trae consigo, dentro del SCA, la forma más agresiva, es el infarto de miocardio con elevación del segmento ST (IMCEST), el cual presenta mayor mortalidad intrahospitalaria y a corto plazo, particularmente el de pared anterior, ya que presenta la mayor proporción de complicaciones, este tipo de infarto a su vez se subdivide en varios subtipos, los cuales han sido escasamente estudiados.

La prevalencia del IMCEST de pared anterior descrito en la literatura se encuentra en un 47%. El infarto de miocardio (IM) de pared anterior se define con los mismos criterios para infarto agudo de miocardio de acuerdo a la **4ta definición universal**, con las siguientes características propias como la presencia de 1) síntomas sugestivos de isquemia miocárdica con menos de 12 horas de evolución, 2) cambios electrocardiográficos, caracterizados como la elevación del segmento ST (medida en el punto J) puede indicar el desarrollo de una oclusión coronaria aguda en los siguientes casos: al menos 2 derivaciones contiguas con una elevación del segmento ST $\geq 2,5$ mm en los varones menores de 40 años, ≥ 2 mm en los mayores de 40 años $\geq 1,5$ mm en las mujeres en las derivaciones V2-V3 o ≥ 1 mm (en ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo o bloqueo de la rama izquierda del haz de His), 3)

Elevación de biomarcadores de necrosis miocárdica, específicamente la troponina^{4,5,6}.

Asimismo, en el IM de pared anterior existen patrones electrocardiográficos que clásicamente hasta ahora orientan al clínico a inferir el territorio comprometido y la probable severidad de la enfermedad aterosclerótica. La localización que se correlacionan con las paredes del ventrículo izquierdo y sus territorios vasculares son los siguientes: Las derivaciones electrocardiográficas con elevación del segmento ST de V1 a V3 corresponden a infartos anteroseptales o apicales, las derivaciones de V1 a V4 infarto anterior y si se agrega DI y aVL se considera IM anterolateral y V4 a V6 Infarto lateral (Braunwald E, et al 2016).

Estudios más recientes con correlación electrocardiográfica y angiografía coronaria, determinaron que el patrón electrocardiográfico en el IM anteroseptal según la definición clásica no se correlaciona con la localización anatómica anteroseptal, sino más bien con lesión antero-apical o apical. En el estudio de Shalev et al, que analizó 80 pacientes con infarto anteroseptal en relación con los hallazgos ecocardiográficos, la pared anterior era hipocinética en un 79%, con acinesia en un 15%; la alteración a nivel del ápex fue anormal en 100% de los pacientes, con hipocinesia en 77%, seguido de acinesia en 21% y discinesia en un 2%. Pacientes con elevación del ST en derivaciones de V1-V4 tuvieron más correlación ecocardiográfica con lesión miocárdica que se extienden a la pared anterior y ápex⁷.

Existen otros estudios de asociación con electrocardiografía y angiografía coronaria como el de Birnbaum et al⁸, que cuestionan la definición electrocardiográfica del IM anteroseptal, ya que existe evidencia de que este patrón está relacionado a la localización antero-apical con oclusión en el tercio medio o distal de la arteria descendente anterior y no en su tercio proximal.

El objetivo de este estudio es evaluar las características clínicas, electrocardiográficas, ecocardiográficas de los tipos clásicos de infarto agudo de miocardio de la pared anterior y de tipos menos comunes descritos en otros estudios y observados en la práctica clínica como son el IM anterior extenso con cambios recíprocos (infradesnivel) en pared inferior^{9,10,11} y el IM anterior extenso con supradesnivel en pared inferior^{12,13,14} además evaluar su asociación con el grado de afectación del ventrículo izquierdo, su respuesta a la terapia trombolítica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de enfoque cuantitativo. El diseño fue un análisis descriptivo, retrospectivo, observacional y de corte transversal. La población estuvo conformada por 91 pacientes con SCA tipo infarto de miocardio con eleva-

ción del segmento ST de pared anterior que ingresaron en la unidad de cuidados coronarios de la Ciudad Hospitalaria "Dr. Enrique Tejera" (CHET), en el periodo comprendido desde enero 2017 a diciembre 2019.

Este estudio se realizó bajo los preceptos Bioéticos estándares bajo los criterios de los principios de Helsinki, y con la aprobación del comité de investigación y de ética de la institución.

Criterios de inclusión: Pacientes de ambos géneros mayores de 18 años con diagnóstico de ingreso de IMCEST de pared anterior, con electrocardiograma de 12 derivaciones, de hasta 24 hrs de evolución, ecocardiografía transtorácica.

Criterios de exclusión: Historia clínica de los pacientes con datos relevantes incompletos para su análisis.

El **objetivo primario** es la asociación de la localización electrocardiográfica con la ecocardiográfica con el correspondiente territorio coronario de los tipos de IM de pared anterior.

Objetivos secundarios:

- Establecer la prevalencia del IM de pared anterior.
- Evaluar el perfil clínico de los pacientes con IM de pared anterior.
- Determinar la prevalencia del IMCEST de pared anterior según su patrón electrocardiográfico.
- Determinar las alteraciones de motilidad regional segmentarias del ventrículo izquierdo en el ecocardiograma.
- Evaluar la asociación que existe entre el patrón electrocardiográfico, con los trastornos de motilidad regional segmentaria del ventrículo izquierdo en el ecocardiograma, correspondientes al territorio coronario de los subtipos de IM de pared anterior.
- Evaluar el uso de la terapia trombolítica en estos pacientes y su efectividad, de acuerdo a la ventana terapéutica.

La información se obtuvo de las historias clínicas, donde se revisó el electrocardiograma de superficie de 12 derivaciones y los resultados ecocardiográficos según su disponibilidad. Los datos obtenidos se vaciaron en el instrumento de recolección de datos, y luego se pasaron a la base de datos Excel® 2010, manteniendo el anonimato de los pacientes. Las variables que se utilizaron fueron: factores de riesgo cardiovasculares, edad, sexo, signos vitales, hallazgos electrocardiográficos del ST-T según los criterios de la 4ta definición de IM (Bayes de Luna A, *Rev Esp Cardiol* 2007) y los criterios establecidos por las guías para el diagnóstico y manejo del SCACEST (Thygesen K, *Circulation* 2018), hallazgos ecocardiográficos como trastornos de la motilidad regional segmentaria por ecocardiografía transtorácica según lo reportado en los informes ecocardiográficos de la institución.

A los fines de este estudio se clasificaron los subtipos de IM de pared anterior según el electrocardiograma, de acuerdo con los criterios estándares descriptos en 2019 por Bozbeyoğlu E, et al. Como: IM anterior extenso, aquellos con elevación del segmento ST (EST), en V1 a V6 y/o DI,

AvL; IM anteroseptal con EST de V1-V4; IM anterolateral con EST de V3 a V6.

Definición operacional: En este trabajo como aporte novedoso, se agregaron como conceptos operacionales 2 subtipos de IM anterior, en vista de que estos son hallazgos observados en la práctica clínica, sin embargo, no aparecen dentro de la clasificación estándar, existen algunos estudios que refieren estos subtipos. Estos son: **a) El IM anterior extenso** con cambios recíprocos, dados por infradesnivel en la pared inferior (Tamura A, et al. *Eur Heart J* 1995), **b) El IM anterior extenso con supradesnivel en la pared inferior** (Bozbeyoğlu E, 2019). Estos subtipos de IM se presumen que implican un mayor compromiso isquémico, en el a) IM anterior extenso con cambios recíprocos, el mecanismo puede estar relacionado con la oclusión de una arteria descendente anterior pequeña tipo I que no llega al ápex y según la hipótesis del vector de injuria, el vector de la pared opuesta no lesionada sigue al vector de injuria, en este caso al de la pared anterior, produciendo así el infradesnivel en la pared inferior. El otro mecanismo posible es el de la presencia de isquemia aguda de otro territorio coronario además del de la arteria descendente anterior, debido a robo de flujo ya sea por lesión crítica en la coronaria derecha o en la circunfleja, sugiriendo la presencia de enfermedad de 2 o 3 vasos. En el b) IM anterior extenso con supradesnivel del segmento ST de la pared inferior, su mecanismo se relaciona con el tipo IV de arteria descendente anterior (DA) basado en su longitud, la cual sobrepasa el ápex, lo envuelve (*Wrapped*) y llega hasta el tercio medio del surco interventricular inferior, provocando isquemia transmural en la pared inferior. Más raramente esta presentación está relacionada con la presencia de oclusión simultánea aguda de la DA proximal y la arteria coronaria derecha o de la arteria circunfleja (Bozbeyoğlu E, 2019).

En este estudio el infarto de miocardio de pared anterior para el análisis se dividió en 5 subtipos, siendo estos: El IM anterior extenso grupo **AE-1** (EST: elevación del segmento ST de V1 a V6 y/o DI y AvL); IM anterior extenso con EST en pared inferior (DII,DII, AvF) grupo **AE-2**; IM anterior extenso con cambios recíprocos dados por infradesnivel en pared inferior, grupo **AE-3**; IM anteroseptal, grupo **AS** (EST de V1-V4), y el IM anterolateral, grupo **AL** (EST de V3-V6 y/o DI y AvL), de acuerdo a los criterios utilizados por Bozbeyoğlu E, et al (*Ann Noninvasive Electrocardiol* 2019).

Análisis de imágenes: Para la evaluación del ecocardiograma se revisaron los informes realizados por los médicos adscritos a la unidad de ecocardiografía del servicio de cardiología, el cual realizó el estudio a los pacientes entre el tercero a quinto día de su estancia hospitalaria. Los estudios fueron realizados con un equipo de ecocardiografía marca SIEMENS modelo Acuson Cypress con un transductor lineal de 3,5 MHz, donde se estableció la extensión del IM según el territorio afectado y de acuerdo al índice de motilidad parietal (IMP). La descripción de las alteraciones de motilidad regional se hizo de acuerdo al esquema utilizado

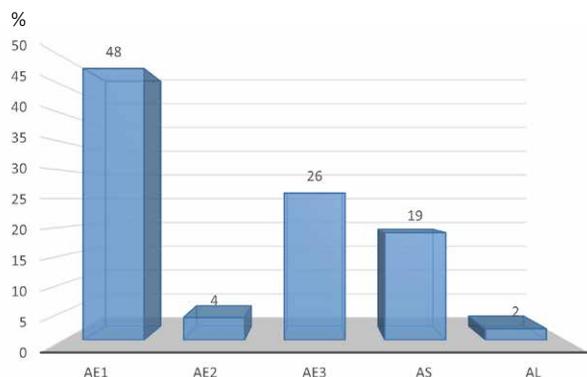


FIGURA 1.

AE1: Anterior extenso; AE2: Anterior extenso con supradesnivel del ST en pared inferior; AE3: Anterior extenso con infradesnivel del ST en pared inferior; AS: Anteroseptal; AL: Anterolateral.

en la unidad de ecocardiografía del servicio de cardiología de la ciudad hospitalaria "Enrique Tejera" y modificado siguiendo el esquema operacional del estudio de Shalev R, et al, para el análisis del IM anterior se describen las 3 paredes involucradas, la pared anterior, la pared septal y la pared lateral con sus respectivos tres segmentos basal, medio y apical (*Am J Cardiol* 1995).

Análisis estadístico: Las variables categóricas se expresaron en números absolutos y proporciones, sus diferencias se analizaron utilizando tablas de contingencia con el test de X² y las variables continuas se expresaron en medias y desviación standard, se utilizaron pruebas estadísticas paramétricas como la t de Student, para el análisis de diferencias, se consideró un error tipo I estableciendo un límite de $p < 0,05$ con un intervalo de confianza de 95%. El análisis estadístico se realizó con el Software libre del CDC de Atlanta, USA, Epi-info, Versión 7.2. y para el análisis de las tablas de contingencia se utilizó el programa Social Statistics (*socscistatistics.com*).

TABLA 1.

Características Basales del infarto de pared anterior y sus tipos.

Características	Global n (%) 91 (100)	AE1 n (%) 44 (48)	AE2 n (%) 4 (4)	AE3 n (%) 24 (26)	AS n (%) 17 (19)	AL n (%) 2 (2)	p
Edad (X, SD)	62 ± 11	63 ± 12	59 ± 13	62 ± 12	61 ± 9	53 ± 5	0,728
Sexo (M)	57 (63)	28 (64)	3 (75)	15 (63)	10 (59)	1 (50)	0,942
HTA	79 (87)	39 (89)	4 (100)	20 (83)	14 (82)	2 (100)	0,743
DM	38 (42)	22 (50)	3 (75)	8 (33)	5 (29)	-	0,195
Tabaquismo	47 (52)	21 (48)	2 (50)	15(63)	8 (47)	1 (50)	0,671
Hist. Familiar	36 (40)	21 (48)	-	8 (33)	6 (35)	1 (50)	0,723
Obesidad	11 (12)	5 (11)	1 (25)	3 (13)	2 (12)	-	0,880
PAS (mm Hg), DE	134 ± 26	137 ± 24	154 ± 28	129 ± 29	130±27	117±23	0,249
FC (lat/min), DE	83 ± 18	85 ± 18	84 ± 7	86 ± 18	76± 17	69±1	0,779
FE (%), DE	47 ± 14	44 ± 13	48 ± 2	47± 15	53±16	38±9	0,223
FE < 35%	40 (44)	24 (55)	-	6 (25)	3 (18)	1 (50)	0,008
Trombólisis (Txlisis)	32 (35)	11 (25)	1 (25)	12 (50)	6(35)	1 (50)	0,118
Txlisis Éxito	19 (59)	8 (73)	1(100)	6 (50)	3 (50)	2 (100)	0,769

AE1: Anterior Extenso; AE2: Anterior Extenso con supradesnivel en pared inferior; AE3: Anterior extenso con infradesnivel en pared inferior; AS: Anteroseptal; AL: Anterolateral. FE: fracción de eyección

RESULTADOS

La prevalencia obtenida para la muestra de los subtipos de IM de pared anterior estudiados, fueron: para el IM anterior extenso (AE-1) 48%, luego el IM de pared anterior extenso con cambios recíprocos de pared inferior (AE-3) 26%, seguido del IM anteroseptal (AS) 19%. Hubo 2 grupos con mucho menor prevalencia, el IM de pared anterior con supradesnivel del segmento ST en pared inferior (AE-2) con 4 pacientes (4%), y el IM anterolateral (grupo AL) con tan solo 2 pacientes (2%), estos dos últimos subtipos, por su número tan limitado de pacientes, fueron excluidos del análisis de comparación de grupos, *Figura 1*. Se revisaron en las historias clínicas la presencia de la descripción del subtipo de IM anteroapical, sin embargo no se encontraron pacientes con la misma, a pesar de que de acuerdo a la literatura este tipo está incluido en el anteroseptal o como anteroapical según el autor.

En cuanto a las características basales los 91 pacientes estudiados, con infarto de miocardio (IM) con elevación del segmento ST de pared anterior, el promedio de edad fue de 62 ± 11 años, con 63% de masculino. Los factores de riesgo para enfermedad arterial coronaria más frecuentes observados en la muestra global fueron: Hipertensión arterial con una prevalencia de 87%, tabaquismo de 50%, diabetes mellitus de 42% e historia familiar de enfermedad arterial coronaria precoz de 40%.

En cuanto a los parámetros hemodinámicos de la muestra global el promedio de la presión arterial sistólica (PAS) fue de 134 ± 26 mmHg, la frecuencia cardíaca fue de 83 ± 18 lpm, la fracción de eyección fue en promedio de 47%. De los pacientes con infarto de miocardio de la pared anterior los que mostraron un compromiso más severo de la función ventricular con FE menor de 35 % fue el grupo de IM de pared anterior extenso (AE1) con un poco más de la mitad de la muestra 55 %, siendo esta significativamente mayor que los demás grupos de IM anterior ($p = 0,008$), *Tabla 1*.

TABLA 2.

Trastornos de la motilidad regional según los subtipos de infarto de pared anterior.

TM Regional	AE-1 44 (%)	AE-3 24 (%)	AS 17(%)	P
Anterior	33 (75)	17 (71)	7 (41)	0,038
Septal	38 (86)	23 (96)	17(100)	0,472
Lateral	20 (45)	12 (50)	3(18)	0,083
Apical	12 (27)	11 (46)	4(23)	0,281
Inferior	10 (23)	10 (42)	4 (23)	0,225

TM: Trastornos de motilidad regional (pared del ventrículo Izquierdo), según compromiso isquémico.

TABLA 3.

Distribución de los trastornos de la motilidad de pared del ventrículo izquierdo según la severidad del compromiso isquémico, en los subtipos de infarto de miocardio de pared anterior.

Tipo de T.M	AE1 (44)	AE3 (24)	AS (17)	P
Anterior				
Hipocinesia	19 (43)	7 (29)	5 (29)	0,412
Acinesia	16 (36)	10 (42)	3 (18)	0,252
Discinesia	-	1 (4)	-	-
Septal				
Hipocinesia	10 (22)	13 (54)	12 (70)	0,001*
Acinesia	32 (72)	10 (42)	5 (30)	0,026*
Discinesia	1 (2)	1 (4)	-	-
Lateral				
Hipocinesia	9 (20)	6 (25)	2 (12)	0,577
Acinesia	11 (25)	3 (13)	1 (6)	0,158
Discinesia	-	-	-	-
Apex				
Hipocinesia	-	2 (8)	3(8)	-
Acinesia	5 (11)	6 (25)	1(6)	0,168
Discinesia	7 (16)	3 (13)	1(6)	0,577
Inferior				
Hipocinesia	4 (9)	5 (21)	3 (18)	0,371
Acinesia	5 (11)	5 (21)	1 (6)	0,337
Discinesia	-	-	-	-

TM: Trastornos de motilidad regional* Diferencia estadísticamente significativa (prueba de contingencia).

TABLA 4.

Trombólisis: éxito y ventana terapéutica.

Trombólisis	Si n (%)	No n (%)	P
Exitosa n (%)	18 (58)	13 (42)	0,0002
Ventana terapéutica, (horas) Media ± DS	4,0±1,3	6,7±2,0	0,0006

Hubo 3 pacientes con bloqueo completo de rama izquierda del haz de His, los cuales no tenían los ECG en la historia clínica, ni descripción de datos referente a cambios de isquemia aguda en el contexto del BARIHH (*Criterios de Sgarbosa*¹⁵), por lo que se excluyeron del análisis (*Tabla 1*).

Trastornos de MR según subtipo de IM anterior

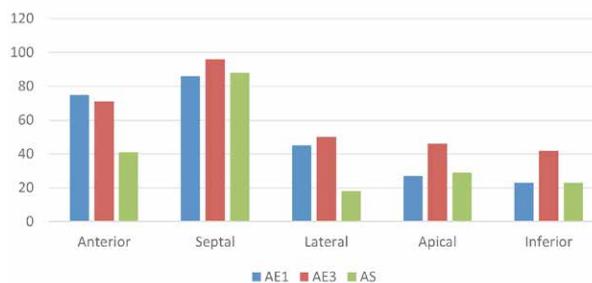


FIGURA 2.

MR: Motilidad regional; IM: Infarto de miocardio; AE1: Anterior extenso; AE3: Anterior extenso con infradesnivel del ST en pared inferior; AS: Anteroseptal.

En el infarto de pared anterior, los trastornos de motilidad regional segmentaria proporcionalmente más afectados fueron los segmentos de la pared anterior, como los segmentos septales en los tipos de IM anterior extenso (AE-1) y en el anterior extenso con cambios recíprocos (AE-3), con una diferencia estadísticamente significativa, cuando se comparó con el IM anteroseptal, como es esperado. Cuando se comparan los trastornos de motilidad segmentaria en los otros segmentos, en los diferentes tipos de IM anterior, proporcionalmente no hubo cambios significativos, (*Tabla 2*), *Figura 2*.

En los diferentes tipos de IM anterior, en cuanto a los trastornos de motilidad regional segmentaria de la pared anterior según severidad (hipocinesia, acinesia y discinesia), no hubo cambios significativos. En referencia a la pared septal el grado de afectación mayor (acinesia, discinesia) estuvieron presentes en el IM anterior extenso (AE-1) y en el IM anterior extenso con cambios recíprocos (AE-3) como es esperado, siendo la afectación de menor severidad (hipocinesia) más frecuente en el IM anteroseptal, $p=0,001$, cuando se comparan los trastornos de motilidad de los demás segmentos según su severidad (Hipocinesia, Acinesia, discinesia), en los diferentes tipos de IM anterior no hubo cambios significativos (*Tabla 3*).

Del total de la muestra que recibió un agente trombolítico, en el 58% de los pacientes fue exitoso, cuya media para la ventana terapéutica fue de $4,0 \pm 1,3$ horas, mientras que aquellos cuya trombólisis fue fallida, representada por un 42% con un tiempo de inicio de los síntomas de $6,7 \pm 2,0$ horas (*Tabla 4*).

DISCUSION

El perfil clínico de los pacientes con infarto del miocardio con elevación del segmento ST de pared anterior en la muestra estudiada se caracterizó por tener un promedio de edad de 62 ± 11 años, con predominio del sexo masculino en un 63%, la mayoría eran hipertensos 87%, la mitad (50%) eran fumadores, con 42% de diabéticos y 40% con historia familiar de enfermedad arterial coronaria precoz, datos que

se corresponden a los del estudio realizado por Yac et al, que determinó que el 65% eran de género masculino con un promedio de edad de 63 años, el factor de riesgo más frecuente fue la hipertensión. Otros estudios en pacientes con IM anterior han demostrado la mayor prevalencia de sexo masculino, hipertensión y tabaquismo¹⁶.

En cuanto a los parámetros hemodinámicos al ingreso de la muestra global, la media de la presión arterial sistólica (PAS) fue de 134 ± 26 mmHg, la frecuencia cardíaca fue 83 ± 18 lpm, y la función sistólica del ventrículo izquierdo, determinada por la fracción de eyección (FE) mostró un promedio de 47%, resultados que se corresponden con los de Bozbeyoğlu E, et al (*Ann Noninvasive Electrocardiol* 2019) en los que el promedio de presión arterial sistólica y frecuencia cardíaca tuvieron casi la misma proporción, con una fracción de eyección promedio del 42%.

De los pacientes con IM de pared anterior en este estudio, el grupo de IM anterior extenso (AE1) tuvo una prevalencia de 48%, seguido del grupo de IM de pared anterior extenso con cambios recíprocos de pared inferior (AE3) con 26%, luego el grupo de IM anteroseptal (grupo AS) con 19%, datos que se corresponden con el estudio de Bozbeyoğlu E, et al (*Ann Noninvasive Electrocardiol* 2019), donde se evaluaron 267 pacientes con diagnóstico de IM anterior en el cual el grupo de IM anterior extenso tuvo una prevalencia del 46%, seguido del IM anteroseptal con 18% y por último el IM septal con 13%, siendo estos 2 últimos grupos no concordantes con los resultados de nuestro estudio, es importante acotar, que en el estudio anteriormente mencionado, no se reportó el subtipo de IM anterior extenso con cambios recíprocos, el que si es incluido en algunos otros estudios. *Figura 1*.

En relación al mecanismo fisiopatológico en el IM anterior extenso con cambios recíprocos (AE-3), se relaciona con el sitio o segmento coronario afectado, donde se produce la oclusión total, en este caso en una diagonal proximal o en la arteria descendente anterior pequeña, tipo I o II, que ocasiona elevación del segmento ST en la pared anterior, y cuando no se sobrepone el vector de injuria en la pared anterior, se originan cambios recíprocos demostrados en las derivaciones de la pared inferior, otro mecanismo está relacionado con la presencia de isquemia aguda de otro territorio coronario diferente, por robo de flujo producido por la arteria responsable de la trombosis aguda, en este caso la descendente anterior, sugiriendo la presencia de enfermedad de 2 o 3 vasos. Para el IM anterior extenso con supradesnivel de pared inferior (AE-2), el compromiso del territorio de la pared inferior generalmente está dado por una arteria descendente anterior (DA) tipo IV, que por su longitud envuelve el ápex "Wrapped" (Porter A, *Clin Cardiol* 1998) y llega hasta el tercio medio del surco interventricular inferior, provocando isquemia transmural que se refleja en las alteraciones de repolarización ventricular de la pared inferior. Más raramente esta presentación está relacionada con la presencia de oclusión simultánea aguda de la DA proximal y la arteria coronaria derecha o de la circunfleja^{17,18}

Figura 3.

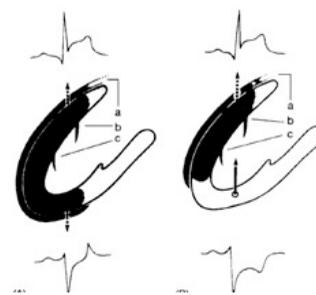


FIGURA 3.

Las zonas en negro representan las zonas de injuria miocárdica cuando se produce una oclusión total proximal de la arteria descendente anterior (DA), y las flechas punteadas representan la dirección del vector de injuria que define el desplazamiento del segmento ST. En A) es el tipo AE-2 con la DA que envuelve el ápex y en B) es el tipo AE-3, la DA es pequeña no llega al ápex, (la flecha punteada refleja el vector de injuria con supradesnivel en las precordiales y la flecha sólida representa el vector eléctrico de la pared inferior no lesionada que sigue la dirección del vector de injuria, representado con infradesnivel en la pared inferior). **Tomado de:** Porter A., 1998 (9).

En este estudio, la mitad de los pacientes con IM anterior extenso (AE-1), presentaron un compromiso más severo de la función ventricular con fracción de eyección menor a 35%, en el 55% de los casos, estando estos relacionados al grado de injuria del ventrículo izquierdo, expresadas en los trastornos de motilidad, afectando 3 paredes, siendo estas, la pared anterior 75%, la septal 86% y lateral 45%. En el IM anterior extenso con cambios recíprocos (AE-3), se encontraron igualmente severos trastornos de motilidad regional en la pared anterior 71%, la septal 96% y la lateral 50%, presentando disfunción sistólica severa con FE menor de 35% en el 25% de los casos. *Tabla 1*. El subtipo AE-3 en este estudio muestra mayor afectación de otros territorios arteriales que el AE-1 ya que tuvo proporcionalmente más alteraciones de la pared inferior y el ápex (*Figura 2*), por lo que en este caso se correlaciona más con la hipótesis de la afectación multiarterial, (donde se produce isquemia inducida a distancia por estenosis crítica de otras arterias no relacionada al infarto como la coronaria derecha o circunfleja debido a robo de flujo para así compensar la isquemia de la pared anterior o más raramente por oclusión simultánea de una de estas coronarias), más que con la hipótesis expuesta por Porter et al (*Clin Cardiol* 1998), de la oclusión proximal de una DA pequeña tipo I o II en el cual el vector eléctrico de la pared inferior no lesionada sigue al vector de injuria de la pared anterior, ya que según esta hipótesis solo estaría afectado los segmentos basales y medios de la pared anterior y el septum, *Figura 3*.

En la *Figura 4* podemos observar la distribución anatómica de los 3 vasos mayores y sus ramos, según el modelo de ojo de buey de los 17 segmentos del ventrículo izquierdo (VI) propuesto por la AHA (*American Heart Association*). Se quiere resaltar el segmento E de la figura con el triángulo de Einthoven, donde se observa la distribución de los electrodos precordiales del ECG en relación con este modelo de segmentación del VI, el cual en forma gráfica facilita la explicación de como el supradesnivel del segmento ST de VI

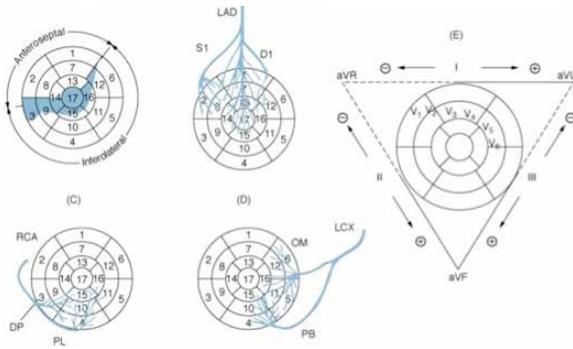


FIGURA 4.

Correlación entre las zonas de oclusión coronaria, las zonas de necrosis y las alteraciones electrocardiográficas. Los 17 segmentos miocárdicos en un formato de mapa polar con una superposición del riego arterial proporcionado por la arteria descendente anterior LAD, la circunfleja (LCx) y la coronaria derecha CD (RCA). La arteria del infarto puede deducirse identificando las derivaciones que muestran la elevación del segmento ST y referenciando esa información al mapa polar ecocardiográfico de los 17 segmentos. **Tomado de:** Braunwald E, 2016; y Ortiz-Pérez JT, 2008 ^(1,16).

a V4 en el IM anteroseptal puede ser también la expresión de un IM anteroapical (Meyers HP, et al. *Am Heart J* 2015).

En el infarto de miocardio de pared anterior, los trastornos de motilidad regional segmentaria proporcionalmente más afectados fueron los segmentos de la pared anterior (basal, medio y apical), como los segmentos septales en los tipos de IM anterior extenso (AE-1) y en el anterior extenso con cambios recíprocos (AE-3), los cuales se encuentran relacionados con una probable oclusión del territorio irrigado por el segmento proximal de la arteria descendente anterior, estos resultados tienen similitud con el estudio de Ortiz-Pérez JT, et al, en 2008, en el que en 93 pacientes tras un infarto agudo de miocardio se realizó resonancia magnética contrastada, para evaluar la correspondencia entre el modelo de ojo de buey de los 17 segmentos y la distribución del territorio arterial coronario, donde se determinó que la oclusión del segmento proximal de la arteria descendente anterior, presenta alteraciones de motilidad regional evidenciadas con realce tardío por isquemia en 5 segmentos del ventrículo izquierdo, siendo estos: los segmentos basal, medio y apical de la pared anterior y el basal y medio de la pared septal con 100% tanto de especificidad, como de valor predictivo positivo para las alteraciones de la motilidad regional (*JACC Cardiovasc Imaging*. 2008).

En el grupo AS, en nuestro estudio constituido por 17 pacientes, se encontró trastornos de la motilidad regional (TMR) de la pared anterior en 47%, de la pared septal en 100%, y en el ápex apenas en el 20% de los pacientes, estos resultados no se correlacionan del todo con el estudio de Shalev et al (*Am J Cardiol* 1995), donde los TRM de la pared anterior fueron en similar proporción, pero los de la pared septal se presentaron en 8% y los del ápex se encontraron en 100%, por lo que estos autores a partir de estos resultados propusieron que el IM anteroseptal se puede definir como IM anteroapical debido a que los cambios electrocar-

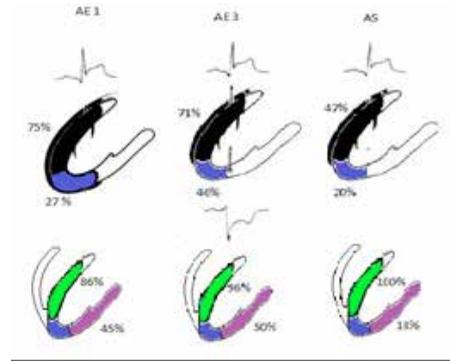


FIGURA 5.

Trastornos de motilidad regional del VI en el IM anterior: **Negro:** Pared anterior; **Azul:** Apex; **Verde:** Septum; **Violeta:** Pared lateral. **Modificado de Porter A** ⁽¹²⁾.

diográficos en las derivaciones de V1-V4 coinciden con los hallazgos anatómicos de este subtipo de infarto, datos que concuerdan con la clasificación propuesta por Braunwald E et al, en su Tratado de Cardiología 2016. Otros autores, consideran al IM anteroseptal, también como IM anteroapical (Bozbeyoğlu E, 2019). **Figura 5.**

En cuanto a la severidad de los trastornos de motilidad regional segmentaria, en este estudio se encontró que los trastornos más severos (acinesia, discinesia) estuvieron presentes en el IM anterior extenso (AE-1) y en el IM anterior extenso con cambios recíprocos (AE-3).

En cuanto a la terapia de reperfusión, del total de la muestra, el 35% recibió estreptoquinasa, siendo esta exitosa en el 58% de los pacientes, con un promedio de tiempo de ventana terapéutica exitosa de $4,0 \pm 1,3$ horas, resultados comparables con el estudio ISIS-2, de 17.187 pacientes con síndrome coronario agudo, los cuales recibieron estreptoquinasa y donde se evidenció una reducción de mortalidad en las primeras 4 horas de 53 %, como es esperado, dado que mientras más temprano en el periodo de ventana se administre el trombolítico mayor será la efectividad. Ya que el único trombolítico que utilizamos en nuestro medio es la estreptoquinasa, es importante destacar que la falla de reperfusión por la misma; en este estudio de pacientes con infarto de pared anterior, ocurrió a partir de las 6 horas¹⁹. **Tabla 4.**

Limitaciones

Por tratarse de un estudio retrospectivo, la base de datos de las historias clínicas presentó limitantes esperadas inherentes al diseño del estudio, con falta de algunos datos en las historias, así como de electrocardiogramas faltantes que obligó a excluir algunos pacientes de la población inicial, también el tamaño de la muestra es otra limitante.

Es recomendable realizar estudios prospectivos a mayor escala y con un adecuado seguimiento para analizar el pronóstico, los mecanismos fisiopatológicos relacionados y la importancia clínica de los 2 subtipos de infarto de pared anterior extensa, (AE2 y AE3) incluidos en este estudio, poco evaluados en la literatura.

CONCLUSIONES

El perfil clínico de los pacientes con infarto de miocardio de pared anterior; en este estudio se caracterizó, por ser predominantemente de sexo masculino (63%) con promedio de edad de 62 ± 11 años, la mayoría hipertensos 87% y la mitad eran fumadores.

Entre los pacientes con infarto de miocardio de pared anterior, el IM anterior extenso (AE-1) tuvo mayor prevalencia (48%), seguido del IM anterior con cambios recíprocos (AE-3) en el 26%, luego el IM anteroseptal (AS) con 19%. Llama la atención la baja prevalencia del IM anterolateral (AL) con apenas 2 casos y del IM anterior extenso con supradesnivel de la pared inferior (AE-2) con 4 casos.

De los subtipos de IM anterior, el anterior extenso (AE1) y el anterior extenso con cambios recíprocos (AE3) fueron los que cursaron con mayor disfunción ventricular izquierda, como era de esperar por el severo compromiso de 3 paredes, (anterior, septal y lateral). El subtipo de IM anterior que afectó con mayor proporción la pared inferior fue el AE3, que se asocia más con la posibilidad de la presencia de enfermedad de múltiples vasos.

En cuanto al IM anteroseptal, en el cual la literatura más reciente refiere que, su expresión electrocardiográfica estaría más acorde con el término de IM anteroapical, ya que según los datos de esos estudios afecta al ápex en el 100%, aunque los datos del presente estudio no reflejan eso, debido a que en el grupo de pacientes con IM AS se afectó el ápex en solo el 20%.

El análisis de la ventana terapéutica con el uso de la estreptoquinasa, muestra que la mayor efectividad en el IM anterior se logra en las primeras 4 horas, y que pasada las 6 horas su efectividad es mínima, dato de vital importancia a la hora de la toma de decisiones en términos de costo efectividad y de educación a los pacientes.

BIBLIOGRAFIA

- Braunwald E, Mann D, Zipe D. Tratado de Cardiología. 10 Ed. Barcelona, España; 2016. páginas 141-202.
- WHO. WHO Cardiovascular diseases (CVDs). [Revista electrónica]. 2015. Disponible en: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/
- República Bolivariana de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Salud. Anuario de Mortalidad 2013. 2015; 1-435. Disponible en: <https://www.ovsalud.org/descargas/publicaciones/documentos-oficiales/Anuario-Mortalidad-2013.pdf>
- Bayes de Luna A. New Heart Wall Terminology and New Electrocardiographic Classification of Q-Wave Myocardial Infarction Based on Correlation with Magnetic Resonance Imaging. Rev Esp Cardiol 2007; 60 (7): 683-89.
- Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Circulation ESC / ACC / AHA / WHF EXPERT CONSENSUS DOCUMENT Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction. Circulation 2018; e616-51.
- Borja DT, James S, Noruega SA, et al. Guía ESC 2017 sobre el tratamiento del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el tratamiento del infarto agudo de miocardio. Rev Esp Cardiol 2019; 70 (12): 1082e1-1082e61.
- Shalev R, Fogelman R. Does the electrocardiographic pattern of "anteroseptal" myocardial infarction correlate with the anatomic location of myocardial injury? Am J Cardiol 1995; 75: 763-66.
- Birnbaum Y, Sclarovsky S, Solodky A, et al. Prediction of the Level of Left Anterior Descending Coronary Artery Obstruction During Anterior Wall Acute Myocardial. Am J Cardiol 1993; 72: 823-26.
- Porter A, Sclarovsky S, Ben-Gal T, et al. Value of T-wave direction with lead III ST-segment depression in acute anterior wall myocardial infarction: Electrocardiographic prediction of a «wrapped» left anterior descending artery. Clin Cardiol 1998; 21 (8): 562-66.
- Tamura A, Kataoka H, Mikuriya Y, et al. Inferior ST segment depression as a useful marker for identifying proximal left anterior descending artery occlusion during acute anterior myocardial infarction. Eur Heart J 1995; 16 (12): 1795-99.
- Crawford MH, O'Rourke RA, Grover FL. Mechanism of inferior electrocardiographic ST-segment depression during acute anterior myocardial infarction in a baboon model. Am J Cardiol 1984; 54 (8): 1114-17.
- Bozbeyoğlu E, Aslanger E, Yıldırım Türk Ö, et al. The established electrocardiographic classification of anterior wall myocardial infarction misguides clinicians in terms of infarct location, extent and prognosis. Ann Noninvasive Electrocardiol 2019; 24 (3): 1-8.
- Ilia R, Goldfarb B, Ovsyshcher IA. Concomitant ST elevation in inferior and anterior leads in acute myocardial infarction. Clinical and Anatomical Significance. J Electrocardiol 1990; 23 (3): 199-205.
- Ben-gal T, Sclarovsky S, Herz I, et al. Importance of the Conal Branch of the Right Coronary Artery in Patients With Acute Anterior Wall Myocardial Infarction: Electrocardiographic and Angiographic Correlation. J Am Coll Cardiol [Internet] 1997; 29 (3): 506-11.
- Meyers HP, Limkakeng AT Jr, Jaffe EJ, et al. Validation of the modified Sgarbossa criteria for acute coronary occlusion in the setting of left bundle branch block: A retrospective case-control study. Am Heart J 2015; 170 (6): 1255-64.
- Yac O. Correlación anatómica entre hallazgos electrocardiográficos y ecocardiográficos en infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST. Universidad de San Carlos de Guatemala. Tesis de Maestría [Revista electrónica] 2018. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10874.pdf
- Ortiz-Pérez JT, Rodríguez J, Meyers SN, et al. Correspondence Between the 17-Segment Model and Coronary Arterial Anatomy Using Contrast-Enhanced Cardiac Magnetic Resonance Imaging. JACC Cardiovasc Imaging. 2008; 1 (3): 282-93.
- Tamura A, Kataoka H, Nagase K, et al. Clinical significance of inferior ST elevation during acute anterior myocardial infarction. Heart 1995; 74 (6): 611-14.
- ISIS-2 A. Randomised Trial of Intravenous Streptokinase, Oral Aspirin, Both, or Neither Among 17,187 Cases of Suspected Acute Myocardial Infarction: ISIS-2. Lancet 1988; 332 (8607): 349-60.