

Alteraciones eco cardiográficas en la fase aguda del infarto agudo de miocardio

Yanis Janel Ceballos Nápoles¹, Yaslin Perdomo Hernando², Estela Ceballos Díaz³, Antonio Malpica Mederos⁴, Edilberto Machado del Risco⁵

- 1- Especialista en Medicina Interna. Hospital Amalia Simoni, Camagüey.
- 2- Especialista en Medicina Interna. Hospital Amalia Simoni, Camagüey.
- 3- Especialista de I Grado en Imagenología. Profesor Instructor. Hospital Provincial Amalia Simoni, Camagüey.
- 4- Licenciado en Imagenología. Profesor Asistente. Facultad Tecnológica. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey.
- 5- Máster en Enfermedades Infecciosas. Especialista de 2do Grado en Alergia. Profesor Auxiliar. Hospital Amalia Simoni, Camagüey.

Resumen

Introducción: Las pruebas de imagen resultan esenciales en la valoración clínica de los pacientes que han sufrido un infarto de miocardio. **Objetivo:** Determinar alteraciones eco cardiográficas en la fase aguda del infarto agudo de miocardio. **Metodología:** Se realizó un estudio descriptivo en el Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Amalia Simoni, de Camagüey, entre julio de 2013 y enero de 2016. El universo estuvo conformado por los 146 pacientes que ingresaron durante este periodo en el centro con diagnóstico de infarto agudo del miocardio y la muestra por 44 enfermos. **Resultados:** Con relación al diámetro ventricular, en 28 enfermos no se presentaron alteraciones, para el 63,6 % de los casos normal y en los 16 que apareció dilatación (36,4 %), predominó con 10 casos el infarto agudo del miocardio de cara anterior. En el 88,8 % se detectaron trastornos de la motilidad de la pared ventricular. La fracción de eyección del ventrículo izquierdo se vio afectada en el 72,9 %, en los que prevaleció la disfunción leve con un 40.9%. Existió disfunción en la relajación del ventrículo izquierdo en 38 casos (86,6 %). **Conclusiones:** En los principales resultados ecográficos se obtienen la dilatación ventricular, trastornos de la motilidad, disfunción de la fracción de eyección del ventrículo y disfunción en la relajación del ventrículo izquierdo en más de las tres cuartas partes de la muestra. El mayor grado de severidad se presenta en el infarto agudo del miocardio de cara anterior.

Palabras clave: infarto de miocardio; alteraciones eco cardiográficas; diagnóstico; exámenes imagenológicos.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares son el mayor azote de los países industrializados. Al igual que otras plagas . peste bubónica, fiebre amarilla, la viruela- las enfermedades cardiovasculares no solo golpean, sin aviso previo, a un importante porcentaje de la población, sino que, además causan incapacidad y sufrimientos prolongados en un número de personas aún mayor.¹

Dentro de este grupo de enfermedades ocupa un lugar cimero, sin lugar a dudas, las cardiopatías isquemias (CI) y de ellas emerge el infarto agudo del miocardio (IMA), como una de las formas más graves. Descrito por primera vez en 1912, se define como la privación del aporte de oxígeno al corazón (isquemia) durante un período de tiempo suficiente para producir alteraciones estructurales y necrosis del miocardio, generalmente provocadas por una oclusión arterial coronaria.²

Aunque en el último decenio la mortalidad por infarto de miocardio ha disminuido cerca de un 30%, su instauración se comporta como un evento fatal en un tercio de los enfermos y se considera la enfermedad más frecuente en los países industrializados y en vías de desarrollo.³

En los Estados Unidos, más de 12 millones de personas padecen CI. Casi un millón al año sufren un IMA y más de un millón ingresan cada año en las unidades de cuidados coronarios. Situación que se repite en casi todos los países de América.⁴

En Cuba, las enfermedades del corazón se establecen como una importante causa de muerte. La tasa de mortalidad por enfermedades cardiovasculares alcanza cifras de 211,8 x 100 000 habitantes y solo por infarto agudo del miocardio fallecen más de 20000 personas, de las cuales el 85% corresponde a la población mayor de 60 años.⁵

A pesar de los importantes avances en las últimas tres décadas en el diagnóstico y tratamiento de la cardiopatía isquémica, el infarto de miocardio agudo continua siendo un importante problema de salud publica en el mundo, y los diferentes intentos en lograr mejorías en la morbilidad y mortalidad han sido escasos,^{6,7} es por ello que se justifican las investigaciones dirigidas a buscar evidencias de las alteraciones en la anatomía y

función cardiaca en los enfermos con IMA; donde juegan un importante papel los exámenes imagenológicos.

Las pruebas de imagen resultan esenciales en la valoración clínica de los pacientes que han sufrido un infarto de miocardio. Permiten no solo evaluar el daño isquémico inicial, sino además detectar subgrupos de pacientes con mayor riesgo de eventos en la evolución. La ecocardiografía sigue siendo el test inicial de elección, capaz de facilitar a pie de cama predictores potentes como los volúmenes ventriculares, la función ventricular general y segmentaria o la presencia de regurgitación valvular.⁸

Por todo lo antes expuesto se decide realizar esta investigación con el objetivo de determinar alteraciones eco cardiográficas en la fase aguda del IMA en el Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Amalia Simoni, de Camagüey.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo en el Hospital Provincial Clínico Quirúrgico Docente Amalia Simoni, de Camagüey, entre julio de 2013 y enero de 2016.

El universo estuvo dado por los 146 pacientes que ingresaron durante este periodo en el centro con diagnóstico de IMA y la muestra se conformó por 44 enfermos.

El diagnóstico de IMA se basó en los medios tradicionales: cuadro clínico típico o sugerente, electrocardiograma de 12 derivaciones y estudio enzimático (CK total y CK MB). Se consideró las cifras de la CK MB positivas cuando su valor fue mayor o igual al 6% de la CK total.

Como método básico se le realizó a cada paciente ingresado en UTI una eco cardiografía por el especialista en cardiología, con un eco cardiógrafo de tipo ALOKA.SSD-1100 y un transductor de 3.5 MHz, por medio del cual se midió el diámetro ventricular, el trastorno de la motilidad de la pared ventricular, el comportamiento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y la relajación del ventrículo izquierdo.

Se utilizó en cada caso el método biplanar que permitió dividir en segmentos el músculo cardíaco para un análisis cualitativo y cuantitativo adecuado de la contractilidad miocárdica.

Recolección de los datos: A los casos objeto de estudio se les llenó una encuesta que sirvió como registro primario de datos, a partir de la que se confeccionó la base definitiva.

Se utilizaron como variables: edad y sexo, antecedentes personales de riesgo coronario, clasificación topográfica del IMA, diámetro ventricular, trastorno de la motilidad de la pared ventricular, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, relajación del ventrículo izquierdo.

Técnica de procesamiento y análisis de la información: La información recopilada en la encuesta y en la guía de evaluación se procesó en forma computarizada para lo cual se creó una base de datos en una computadora Pentium IV utilizando el paquete SPSS versión 10.6, lo que permitió la confección de tablas estadísticas (que incluyeron frecuencias absolutas, proporciones y porcentajes), en las que se presentan los resultados.

Resultados

En una muestra de 44 pacientes con IMA se obtuvo que el mayor porcentaje de enfermos correspondieran a las edades superiores a 60 años, con 31 para el 70,4%.

De forma general predominó el sexo masculino con 27 afectos para el 61,4 %.

Como antecedentes de riesgos coronarios se registraron la hipertensión arterial en 28 (63,6%), la dislipidemia en 26 (59,1%), la obesidad en 24 (54,5%), el hábito de fumar en 20 (45,4%), la diabetes mellitus en 18 (40,9%) y la cardiopatía isquémica en 6 (13,6%).

Según la topografía del IMA el de cara anterior prevaleció con 22 casos (50%), seguidos por los de cara inferior con 14 (31,8 %), cara ífero lateral 5 (11,4%) y el lateral con 3 (6,9%).

Tabla 1. Diámetro ventricular por ecocardiografía.

Localización del IMA	Diámetro ventricular					
	Normal		Dilatado		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%
Anterior	12	27,3	10	22,7	22	50
Inferior	10	22,7	4	9,1	14	31,8
Lateral	3	6,8			3	6,8

Infero lateral	3	6,8	2	4,6	5	11,4
Total	28	63,6	16	36,4	44	100

Fuente: Registro de datos.

Con relación al diámetro ventricular, en 28 enfermos no se presentaron alteraciones, para el 63,6 % de los casos normal y en los 16 que apareció dilatación (36,4 %), predominó con 10 casos en los IMA de cara anterior.

Tabla 2. Trastorno de la motilidad de la pared ventricular.

Localización del IMA	Trastorno de la motilidad de la pared ventricular.							
	Hipocinesia		Acinesia		Discinesia		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Anterior	8	18,2	10	22,7	4	9,1	22	50
Inferior	6	13,6	2	4,6	1	2,3	9	20,5
Lateral	2	4,6	1	2,3			3	6,9
Infero lateral	3	6,8	2	4,6			5	11,4
Total	19	43,2	15	34,2	5	11,4	39	88,8

Fuente: Registro de datos.

En el 88,8 % de los casos se detectó trastornos de la motilidad de la pared ventricular, lo que representa más de las tres cuartas partes de la muestra. El total de los IMA de cara anterior se afectaron con 8 casos con hipocinesia, 10 acinesias y 4 discinesia, en los de cara inferior se presentó trastorno de la motilidad en 9 casos, mientras que en 5 de ellos fue normal.

Tabla 3. Comportamiento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Localización del IMA	Comportamiento de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo.							
	Disfunción Leve		Disfunción Moderado		Disfunción Severo		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Anterior	8	18,3	6	13,6	4	9	18	40,9
Inferior	6	13,6	2	4,6	1	2,3	9	20,5
Lateral	2	4,6					2	4,6

Infero lateral	2	4,6	1	2,3	-	-	3	6,9
Total	8	41,1	9	20,5	5	11,3	32	72,9

Fuente: Registro de datos.

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo se vio en algún grado afectada en el 72,9% de la muestra, en los que prevaleció la disfunción leve, con un 40,9%. Atendiendo a la topografía del IMA en los de cara anterior hubo mayor grado de disfunción, con 8 leves, 6 moderados y 4 severos. En los de cara inferior con afectación en 9 casos (20,5% de la muestra) la disfunción leve se presentó en 6 enfermos, en 2 moderado y uno severo. En el resto de las topografías solo apareció disfunción leve.

Tabla 4. Relajación del ventrículo izquierdo por ecocardiografía.

Localización del IMA	Relajación del ventrículo izquierdo.							
	Disfunción leve		Disfunción moderada		Disfunción severa		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Anterior	8	18,3	10	22,7	4	9,0	22	50
Inferior	7	15,9	3	6,9	1	2,3	11	25,1
Lateral	1	2,3	1	2,3			2	4,6
Infero lateral	2	4,6	1	2,3			3	6,9
Total	18	41,1	15	34,1	5	11,4	38	86,6

Fuente: registro de datos.

Como se ilustra en la tabla siete, existió disfunción en la relajación del ventrículo izquierdo en 38 casos (86,6%), y en los de cara anterior se presentó algún grado de disfunción en el total de los casos, en 8 leve, en 10 moderada y en 4 severa.

Discusión

El predominio del IMA con Q en edades superior a 60 años y en el sexo masculino es un resultado esperado, se coincide con las estadísticas reportadas por Rodríguez et al⁹, en un estudio realizado el Hospital General Orlando Pantoja Tamayo, del municipio Contramaestre, provincia Santiago de Cuba, donde en una muestra de 44 pacientes, obtuvieron mayor frecuencia en el sexo masculino y en edades entre 60 y 70 años, con disminución en las edades superiores a los 70 años; a diferencia del presente estudio

en el que la frecuencia fue casi uniforme después de los 60 años, en los grupos de 60 - 69 con 34 % y en el de 70 y más con 36,4%.

Los autores antes mencionados reportan además, los mismos factores de riesgos coronarios pero en diferente secuencia: la dislipoproteinemia (44%), seguido de la obesidad (42%), hipertensión arterial (39%), el hábito de fumar (25%), diabetes mellitus (22%), y el alcoholismo (15%).⁹

Del análisis de los factores de riesgos identificados se puede argüir, a pesar no ser un estudio analítico, que la hipertensión arterial se comporta como el factor de riesgo más importante al padecimiento del IMA; aseveración no aislada ya que aparece en los reportes de diferentes investigadores.¹⁰

La alta frecuencia hipertensión arterial (HTA) puede estar dada por ser esta la más común de las condiciones que afectan la salud de los individuos y las poblaciones en todas partes del mundo; representa por sí misma un factor de riesgo importante para otras enfermedades, fundamentalmente para la cardiopatía isquémica.

Los datos derivados del estudio Framingham¹¹ demuestran que los pacientes hipertensos tienen seis veces más riesgo de desarrollar una cardiopatía isquémica que el resto de la población.¹¹

Como segundo factor de riesgo en importancia se encontró la dislipidemia en el 59,1% de los casos (tabla dos), lo que es resultado del paralelismo existente entre la alteración de los lípidos, la obesidad, la aterosclerosis y el IMA^{12,13}, y es, que estas enfermedades comparten en su generis mecanismos fisiopatológicos comunes.

Del análisis electrocardiográfico de la muestra resultó que la mayor topografía fue la de cara anterior, seguida por la de cara inferior; detalle topográfico relacionado con la disposición anatómica de los vasos en el corazón y su comportamiento eléctrico.

El clasificar los IMA según la topografía ha sido objeto de análisis durante muchas décadas, basados en la posibilidad de identificar el área afectada y tener un valor pronóstico por la extensión del IMA, no obstante desde la década de los 70 posterior a la trombolisis, se hace énfasis en clasificar el IMA desde el punto de vista electrocardiográfico mediante la elevación o no del segmento ST.¹⁴

La determinación de las alteraciones ecocardiográficas arroja resultados claves para entender la repercusión del daño isquémico en el corazón y como esto puede repercutir en el pronóstico.

Morales et al¹⁵ en un estudio efectuado en México, identifica un 31,72 % de casos con dilatación ventricular con mayor proporción en los IMA de cara anterior y ligera diferencia a favor de los IMA con Q, respecto a los IMA no Q. De igual manera en esta topografía y en los IMA con Q se reporta por este equipo de investigadores alteraciones de la contractilidad en el 86,36%, fracción de la eyección baja y fracción de acortamiento bajo en un 45,45%.

Trabajos experimentales clásicos definen la importancia del proceso de remodelado ventricular, entendido como la alteración de la arquitectura ventricular (reflejada en el incremento de volumen y la modificación de la morfología de la cámaras cardiacas) que aparece tras el daño isquémico.

El efecto beneficioso inicial de la dilatación del ventrículo izquierdo para mantener el volumen latido se ve contrarrestado a largo plazo por un efecto deletéreo, probablemente mediado por estimulación neuroendocrina desencadenada por el incremento de estrés parietal.¹⁶

En la remodelación temprana se presenta un primer fenómeno llamado expansión del infarto, definido como una dilatación aguda, un adelgazamiento de la pared ventricular necrótica y un ~~no~~explicable segmento de tejido necrótico nuevo.¹⁷

Esto se ha atribuido a un progresivo estiramiento y separación de fibras musculares necróticas dentro de la pared miocárdica, lo que resulta en alteraciones significativas de la morfología del ventrículo izquierdo que provocan un aumento importante del volumen diastólico final (VDF) del ventrículo izquierdo, una ecorremodelación cardíaca post. infarto agudo de miocardio y un incremento del estrés parietal al final de la diástole y la sístole en todas las partes del ventrículo · en especial en la zona infartada· que dan como resultado una estructura miocárdica adaptativa para mantener el volumen de latido y el gasto cardíaco.¹⁷

Está demostrado que el estudio del remodelado ventricular, representado por los volúmenes telediastólico y telesistólico del ventrículo izquierdo (VI), aporta información adicional a la FEVI en la predicción de eventos mayores tras un infarto de miocardio.¹⁸

La esfericidad del ventrículo izquierdo, otro índice de remodelado, también se ha demostrado predictor de mortalidad incluso ajustando por la FEVI y el volumen telesistólico del VI. Además de la dilatación ventricular, la presencia de hipertrofia tiene relevancia pronóstica.¹⁹

En un estudio ecocardiográfico del ensayo VALIANT²⁰ que buscó los incrementos en el tamaño del ventrículo hasta diez años posterior al infarto agudo de miocardio, se demostró que el patrón de remodelado, definido a partir de la masa del ventrículo izquierdo (VI) indexada y el grosor parietal relativo, se correlaciona con la incidencia de eventos cardiovasculares mayores tras un infarto de miocardio.

Así, el remodelado concéntrico, la hipertrofia excéntrica y la hipertrofia concéntrica se asociaron de manera independiente con un incremento gradual de muerte cardiovascular, reinfarto, insuficiencia cardíaca, ictus y muerte súbita en el seguimiento, en comparación con la ausencia de remodelado del VI.²¹

El hecho de aparecer la discinesia en 4 casos de los IMA de cara anterior y en uno de cara inferior (tabla cinco), es un aspecto muy importante a tener en cuenta para la evolución de estos enfermos, ya que la discinesia de la pared ventricular se comporta como un indicativo de que en su evolución pueda aparecer un aneurisma de la pared ventricular, complicación más frecuente en los IMA de cara anterior y septal.^{22, 23}

La fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), como potente predictor de eventos cardiovasculares, es el parámetro más extensamente utilizado en la práctica clínica para la evaluación de la alteración de la función cardíaca tras un infarto de miocardio.²⁴

No obstante, es importante tener en cuenta que la función sistólica, tanto general como segmentaria, puede ser engañosa en fase aguda debido a la presencia de aturdimiento miocárdico en segmentos no infartados o hipercontractilidad compensadora en zonas distantes.²⁴

La ecocardiografía tratorácica tridimensional (ETT) es la herramienta de elección para la valoración inicial de los volúmenes y la función sistólica tras el infarto de miocardio. El método biplanar modificado de Simpson es el recomendado actualmente, en especial para esos pacientes con alteraciones segmentarias de la contractilidad.²⁴

La evaluación de la contractilidad regional no solo es útil para el diagnóstico inicial del síndrome coronario agudo, sino que tiene implicaciones pronósticas. El *wallmotion score index*, que refleja la extensión de la disfunción contráctil a través de un cociente de la motilidad de los 17 segmentos del ventrículo izquierdo (VI), se ha demostrado predictor de mortalidad e ingreso por insuficiencia cardiaca tras un infarto de miocardio, independientemente de la FEVI.²⁵

Los últimos años han sido testigos de un importante avance de las técnicas no invasivas de estudio de la mecánica cardiaca, cuyas aplicaciones clínicas están en evolución, no obstante a ello continua como clave certera para el manejo y seguimiento del IMA, la perseverancia del método clínico.

Conclusiones

- El IMA con Q se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino y en las edades superiores a los 60 años, con mayor frecuencia en la cara anterior.
- Como antecedentes personales de riesgos coronarios se identifican por orden de frecuencia la hipertensión arterial, la dislipidemia, la obesidad, el hábito de fumar y la diabetes mellitus.
- En los principales resultados ecográficos se obtienen la dilatación ventricular, trastornos de la motilidad, disfunción de la fracción de eyección del ventrículo y disfunción en la relajación del ventrículo izquierdo en más de las tres cuartas partes de la muestra.
- El mayor grado de severidad se presenta en los IMA de cara anterior.

Referencias bibliográficas

- 1- White HD, Reynolds HR, Carvalho AC, et al. Reinfarction after percutaneous coronary intervention or medical management using the universal definition in patients with total occlusion after myocardial infarction: Results from long-term follow-up of the Occluded Artery Trial (OAT) cohort. *Am Heart J* 2012; 163:563-71.
- 2- Steg PG, James SK, Atar D, Badano LP, Blomstrom-Lundqvist C, Borger MA, et al. ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2012; 33:2569-619.

- 3- Quetzal A. Class, Martin E. Rickert, Paul Lichtenstein, Brian M. D'Onofrio. Birth Weight, Physical Morbidity, and Mortality. *Am J Epidemiol*. 2014; 179(5):550-558.
- 4- WHO. Global atlas on cardiovascular disease prevention and control [Internet]. WHO; 2013 [citado 10 de mar 2017]. Disponible en: http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/.
- 5- Cuba. Ministerio de Salud Pública. Anuario estadístico de salud. 2014. [Internet]. 2015 [citado 10 abril 2017]. Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/dne/>.
- 6- Dégano IR, Elosua R, Marrugat J. Epidemiología del síndrome coronario agudo en España: estimación del número de casos y la tendencia de 2005 a 2049. *Rev Esp Cardiol*. 2013; 66:472-81.
- 7- Kidawa M, Chizynski K, Zielinska M, Kasprzak JD, Krzeminska-Pakula M. Real-time 3 D echocardiography and tissue Doppler echocardiography in the assessment of right ventricle systolic function in patients with right ventricular myocardial infarction. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013; 14:1002-9.
- 8- Kwon DH, Hachamovitch R, Adeniyi A, Nutter B, Popovic ZB, Wilkoff BL, et al. Myocardial scar burden predicts survival benefit with implantable cardioverter defibrillator implantation in patients with severe ischaemic cardiomyopathy: influence of gender. *Heart*. 2014; 100:206-13.
- 9- Rodríguez Sánchez VZ, Rosales García J, De Dios Perera C, Cámara Santiesteban D, Quevedo Santamarina M. Caracterización clínico epidemiológica de pacientes con infarto agudo de miocardio no trombolizados en el Hospital General Orlando Pantoja Tamayo, municipio Contramaestre. *Rev Méd Electrón* [Internet]. 2013 Jul-Ago [citado: 10 mar 2017]; 35(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202013/vol4%202013/tema06.htm>.
- 10-Lóriga García O, Pastrana Román I, Quintero Pérez W. Clinical-epidemiological characteristics of acute myocardial infarction patients. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2013 Dic [citado 2017 Mar 10]; 17(6): 37-50. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942013000600005&lng=es.

- 11-Myers RH, Kiely DK, Cupples LA, Kannel WB. Parental history is an independent risk factor for coronary artery disease: the Framingham Study. *Am Heart J* 1990;120:963-9.
- 12-Fattori R, Cao P, De Rango P, Czerny M, Evangelista A, Nienaber C, et al. Interdisciplinary expert consensus document on management of type B aortic dissection. *J Am CollCardiol*. 2013;61:1661-78.
- 13-Wong CK, Gao W, Stewart RA, French JK, Aylward PE, White HD; HERO-2 Investigators. The prognostic meaning of the full spectrum of aVR ST-segment changes in acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2012;33:384-92.
- 14-Steg G, Stefan J, Dan A, Badano L, Blomstrom C, Qvist L et al. Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del infarto agudo del miocardio en pacientes con elevación del ST. *Rev Esp Cardiol*. 2013; 66 (1):53.e1-e46.
- 15-Morales Martínez H, Pérez Gutiérrez E, Camejo Pérez J, Caballero Jiménez M. Prueba ergométrica y ecocardiograma en el infarto agudo de miocardio con ondas Q y sin Q. *Mediciego* [Internet] 2014 [citado 2017 Mar 10]; 10(Supl. 1): [aprox. 10 p.]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol10_sulp1_04/articulos/a20_v10_supl104.htm.
- 16-Pfeffer MA, Braunwald E. Ventricular remodeling after myocardial infarction. Experimental observations and clinical implications. *Circulation*. 1990; 81:1161-72.
- 17-Mendoza Carmona AH, Hernández Martínez JG, Magaña Serrano JA, Trujillo Juárez MA, Martínez Hernández C, Arenas Fonseca JG et al. La ecocardiografía en la remodelación cardíaca después del infarto agudo de miocardio. *Arch. Cardiol. Méx.* [Internet]. 2009 Mar [citado 2017 Mar 10]; 79(1): 27-32. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402009000100006&lng=es.
- 18-Migrino RQ, Young JB, Ellis SG, White HD, Lundergan CF, Miller DP, et al. End-systolic volume index at 90 to 180 minutes into reperfusion therapy for acute myocardial infarction is a strong predictor of early and late mortality. The Global Utilization of Streptokinase and t-PA for Occluded Coronary Arteries (GUSTO)-I Angiographic Investigators. *Circulation*. 1997; 96:116-21.

- 19-Solomon SD, Skali H, Anavekar NS, Bourgoun M, Barvik S, Ghali JK, et al. Changes in ventricular size and function in patients treated with valsartan, captopril, or both after myocardial infarction. *Circulation*. 2005; 111:3411-9.
- 20-Wong SP, French JK, Lydon AM, Manda SO, Gao W, Ashton NG, et al. Relation of left ventricular sphericity to 10-year survival after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2004; 94:1270-5.
- 21-Christiansen EC, Wickstrom KK, Henry TD, Garberich RF, Rutten-Ramos SC, Larson DM, et al. Comparison of functional recovery following percutaneous coronary intervention for ST elevation myocardial infarction in three age groups (<70, 70 to 79, and > 80 years). *Am J Cardiol*. 2013; 112:330-5.
- 22-Morici N, Savonitto S, Murena E, Antonicelli R, Piovaccari G, Tucci D, et al. Causes of death in patients \geq 75 years of age with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome. *Am J Cardiol*. 2013; 112:1-7.
- 23-Rogers PA, Daye J, Huang H, Blaustein A, Virani S, Alam M, et al. Revascularization improves mortality in elderly patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Int J Cardiol*. 2014; 172:239-41.
- 24-Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18:1440-63.
- 25-Moller JE, Hillis GS, Oh JK, Reeder GS, Gersh BJ, Pellikka PA. Wall motion score index and ejection fraction for risk stratification after acute myocardial infarction. *Am Heart J*. 2006; 151:419-25.