

República Dominicana  
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina  
Hospital Salvador Bienvenido Gautier  
Residencia de Cardiología

CONCORDANCIA DE LOS TRASTORNOS DE CONTRACTILIDAD PARIETAL EN EL ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO CON EL COMPROMISO DEL VASO CORONARIO EN EL CATETERISMO CARDÍACO EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST INGRESADOS EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DE ADULTOS HOSPITAL DR SALVADOR BIENVENIDO GAUTIER PERIODO ENERO 2021- ENERO 2022.



Tesis de posgrado para optar por el título de especialista en:  
**CARDIOLOGÍA**

Sustentante:

Dra. Mariana Paulino Paulino

Asesores

Dr. Fulgencio Severino

Dra. Claridania Rodríguez

Los conceptos emitidos en el presente de tesis de posgrado son de la exclusiva responsabilidad de la sustentante del mismo.

Distrito Nacional: 2022

<b>CONTENIDO</b>	
Agradecimientos	
Dedicatorias	
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	
I.1. Antecedentes	
I.2. Justificación	
II. Planteamiento del problema	
III. Objetivos	
III.1. General	
III.2. Específicos	
IV. Marco teórico	
IV.1. Definición síndrome coronario agudo	
IV.2. Diagnóstico y factores de riesgo Síndrome coronario agudo	
IV.3. Tratamiento síndrome coronario agudo	
IV.3.1. Función sistólica del ventrículo izquierdo	
IV.3.2. Mecánica ventricular	
IV.3.3. Strain rate	
IV.3.4. Generalidades ecocardiograma transtorácico	
IV.4. Valoración contractilidad parietal	
IV.4.1. Parámetros ecocardiográficos en cardiopatía isquémica	
IV.4.2. Strain longitudinal global	
IV.4.3. Evaluación periódica	
IV.5. Dilatación ventricular	
IV.5.1 Valvulopatías	
IV.5.2 Angiografía. Aspectos generales	
IV.5.3 Angioplastia primaria	
IV.6 Causas de mortalidad cardiopatía isquémica	
IV.6.1. Valoración función diastólica	

IV.6.2. Seguimiento post infarto	
V. Hipótesis	
VI. Variables	
VI.1 Operacionalización de las variables	
VII. Material y métodos	
VII.1. Tipo de estudio	
VII.2. Área de estudio	
VII.3. Universo	
VII.4. Muestra	
VII.5. Criterio	
VII.5.1. De inclusión	
VII.5.2. De exclusión	
VII. 6. Instrumento de recolección de datos	
VII. 7. Procedimiento	
VII.8. Tabulación	
VII.9. Análisis	
VII.10. Consideraciones éticas	
VIII.1. Resultados	
VIII.2. Discusión	
VIII.3. Conclusión	
VIII.4. Recomendaciones	
VIII.5 Referencias bibliográficas	
IX. Anexos	
IX.1. Presupuesto	
IX.2. Plantilla de recolección de datos	
IX.3. Cronograma de actividades	
IX.4. Otros anexos	
IX.5. Evaluación	

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios:**

El principio de la sabiduría es el temor a Dios. Este verso siempre me ha servido de fortaleza en toda mi vida, y la verdad es que el verdadero conocimiento viene de Dios. Gracias doy a Dios por guiarme en todo momento, por capacitarme día a día para así cumplir con los requisitos de la vida en especial en mi especialidad médica que ahora concluye. Todo lo que he hecho hasta ahora ha sido porque la gracia y misericordia de Dios me ha guiado aun sin yo merecer absolutamente nada. Con decir gracias no es suficiente, porque a decir verdad he sido bendecida en gran manera. A ti la gloria y a mi Virgencita por su intercesión.

### **Al Dr. Fulgencio Severino:**

Por su ardua labor día a día dándolo todo por la residencia para que pueda sacarle provecho, por su gran ayuda de asesoría para poder desarrollar este trabajo. Estoy sumamente agradecida de usted.

### **A la Dra. Claridania Rodríguez**

Por siempre estar dispuesto a ayudarme, y asesoría este trabajo de investigación.

### **A mis demás profesores:**

Gracias a la Dra. Dulce García, Dr. Pedro Díaz, Dra. Seledonia Martínez, Dra Trinidad Saldívar, quienes han sido apoyo y guía en todo este proceso de la residencia. Gracias por sus enseñanzas.

La sustentante.

## **DEDICATORIAS**

### **A mi hijo:**

Eres mi mayor inspiración en todos mis proyectos y mi motor para seguir alcanzando mis metas. Tu, mi primogénito, mi mayor tesoro en la vida, gracias por esperarme siempre con una sonrisa, cada vez que me marchaba a tempranas horas y pese a todas mis ausencias por motivos de formación continua, sigues esperándome cada día con una sonrisa mas hermosa que la del día anterior.

### **A mi esposo:**

Por impulsarme y apoyarme en todos mis proyectos, además de ser mi compañero de vida, eres mi soporte y confidente.

Gracias por ser ese compañero comprensivo y fuente de apoyo para mi.

### **A mis padres:**

No hay palabras que puedan describir el agradecimiento que tengo por ustedes. Puedo decir que primero Dios y la Virgen, este logro es marca registrada de ustedes dos. Desde pequeña veía como siempre papi y mami estaban todo el tiempo trabajando duro para que sus hijos tuvieran una educación de calidad, desde prácticamente una carrera en inglés avanzado, hasta manejo del computador, hasta la universidad. Hoy día miro al cielo y agradezco tanto haber tenido padres como ustedes, solo espero poder significar para mi hijo lo que ustedes significan para mí.

### **A mi hermano:**

Gracias por siempre estar para mi cuando te he necesitado, por ser el hermano protector, comprensivo y por siempre impulsarme a dar lo mejor de mí.

## RESUMEN

**Objetivo General:** Determinar la concordancia entre los trastornos de la contractilidad parietal en el ecocardiograma transtorácico y el compromiso del vaso coronario en el cateterismo cardíaco en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022. **Tipo de estudio:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal, en el cual se determinó la concordancia de los trastornos de contractilidad parietal en el ecocardiograma transtorácico con el compromiso del vaso coronario en el cateterismo cardíaco en 119 pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022. **Resultados:** De un total de 119 pacientes estudiados, la edad promedio fue 61.90 años, con una desviación estandar de más o menos 11, con una edad mínima de 27 años y una edad máxima de 91 años. En relación a la concordancia entre la pared afectada en el ecocardiograma transtorácico y el vaso culpable, el 56 por ciento de los pacientes que tuvieron afectación de la arteria descendente anterior, tuvieron afectación de la cara anterior en el ecocardiograma, por su parte un 20% de los pacientes con esta arteria afectada tuvieron hipocinesia de la pared inferior. En cuanto los pacientes con afectación de la arteria circunfleja, casi el 50% tuvo hipocinesia de cara anterior, y los que tuvieron afectación de la arteria coronaria derecha, hubo afectación similar tanto de la cara anterior como de la cara inferior, ambas un 41%. **Conclusión:** De un total de 119 pacientes en el estudio, la edad promedio fue 61.90 años, con una desviación estandar de más o menos 11, con una edad mínima de 27 años y una edad máxima de 91 años. El antecedente morbido más prevalente en el presente estudio fue la hipertensión arterial con un 87.4%, seguido de la dislipidemia con aproximadamente un 50%, por su parte el antecedente morbido menos prevalente fue la falla cardíaca con un total de 20%. En relación a la concordancia entre la pared afectada en el ecocardiograma transtorácico y el vaso culpable, el 56 por ciento de los pacientes que tuvieron afectación de la arteria descendente anterior, tuvieron afectación de la cara anterior en el ecocardiograma, por su parte un 20% de los pacientes con esta arteria afectada tuvieron hipocinesia de la pared inferior.

**Palabras Clave:** Infarto agudo a miocardio, Trastornos de la contractilidad, vaso culpable.

## **ABSTRACT**

**General Objective:** To determine the concordance between wall contractility disorders on transthoracic echocardiography and coronary vessel involvement on cardiac catheterization in patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction admitted to the adult cardiology service Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier period January 2021- January 2022. **Type of study:** An observational, descriptive cross-sectional study was carried out, in which the concordance of wall contractility disorders in the transthoracic echocardiogram with the involvement of the coronary vessel in the transthoracic echocardiogram was determined. cardiac catheterization in 119 patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction admitted to the adult cardiology service Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier from January 2021 to January 2022. **Results:** Of a total of 119 patients studied, the average age was 61.90 years, with a standard deviation of plus or minus 11, with a minimum age of 27 years and a maximum age of 91 years. In relation to the concordance between the affected wall in the transthoracic echocardiogram and the culprit vessel, 56 percent of the patients who had involvement of the anterior descending artery, had involvement of the anterior face in the echocardiogram, while 20% of the patients with this affected artery had hypokinesia of the inferior wall. with approximately 50%, while the least prevalent morbid history was heart failure with a total of 20%. **Conclusion:** In relation to the concordance between the affected wall in the transthoracic echocardiogram and the culprit vessel, 56 percent of the patients who had involvement of the anterior descending artery, had involvement of the anterior face in the echocardiogram, while 20% of patients with this affected artery had inferior wall hypokinesia.

**Keywords:** Acute myocardial infarction, contractility disorders, culprit vessel.

## I. INTRODUCCIÓN

El término infarto agudo de miocardio (IAM) se debe utilizar cuando exista evidencia de daño miocárdico, definido como la elevación de troponinas cardíacas a valores superiores al percentil 99 del límite superior de referencia, con presencia de necrosis en un contexto clínico compatible con isquemia miocárdica. (1).

La enfermedad arterial coronaria es la causa individual más frecuente de muerte en todos los países del mundo. Con un índice de mortalidad que supera los 7 millones de casos cada año, lo que corresponde a un 12,8% de todas las muertes. Uno de cada 6 varones y una de cada 7 mujeres en Europa morirán de infarto de miocardio. La incidencia de ingresos hospitalarios por IAM con elevación del segmento ST (IAMCEST) varía de acuerdo a las cohortes. El registro más exhaustivo de IAMCEST es probablemente el que se ha realizado en Suecia, donde la incidencia de IAMCEST es de 66/100.000/año (1) (2) (4).

La mortalidad del IAMCEST está influenciada por muchos factores, entre ellos: la edad, la clase Killip, el retraso en la aplicación del tratamiento, el tipo de tratamiento, la historia previa de infarto de miocardio, la diabetes mellitus, la insuficiencia renal, el número de arterias coronarias afectadas, la fracción de eyección y el tratamiento. La mortalidad hospitalaria de pacientes con IAMCEST no seleccionados en los registros varía entre el 6 y el 14%.

El infarto agudo de miocardio (IAM) con elevación del segmento ST se produce típicamente por la oclusión total aguda de una arteria coronaria por un trombo, producto de la ruptura de una placa aterosclerótica con la consecuente agregación plaquetaria, que genera afectación transmural miocárdica. (2)

La ecocardiografía es la primera línea de diagnóstico en la fase aguda del infarto agudo de miocardio. Provee información invaluable sobre la estratificación de riesgo, valoración a corto y largo plazo, características hemodinámicas y utilidad en el reconocimiento de la mayoría de complicaciones mecánicas relacionadas con dicho evento. (3)

La evaluación de los trastornos segmentarios de la contractilidad del ventrículo izquierdo puede ser de mayor relevancia que la función sistólica global, si se tiene en cuenta que los segmentos no afectados pueden desarrollar hiperquinesia



compensatoria y subestimar el daño miocárdico verdadero. Su valor pronóstico está ampliamente establecido y es un factor independiente para predecir hospitalización por falla cardíaca y recurrencia de eventos cardíacos durante los doce meses posteriores al infarto agudo de miocardio. (3) (4) (6).

### I.1. Antecedentes

Tenera, Alfonso; Saavedra, Miguel Ángel, et al., llevaron a cabo el estudio titulado Concordancia de los trastornos de contractibilidad en el ecocardiograma con el compromiso del vaso coronado en el cateterismo cardíaco en pacientes con infarto agudo de miocardio en el servicio de urgencias de un Hospital de Colombia, año 2018, se incluyeron 129 pacientes con edad promedio de 65.2 años, 65.1% fueron mujeres. La frecuencia de oclusión del flujo coronario en el cateterismo fue 74.4%, la alteración de contractibilidad en el ecocardiograma 69.8%. Se observó una baja concordancia entre los hallazgos de estas pruebas diagnósticas El principal trastorno de contractilidad fue la hipoquinesia de la pared inferior (42.6%) y en la mayoría se presentó obstrucción de un único vaso, siendo el más común la arteria descendente anterior (44.2%). (6)

Jhonatan M. Richards *et al*, realizaron un estudio de la concordancia de trastornos de la motilidad parietal en relación al vaso culpable en pacientes ingresados por SCA por sistema de telemetría móvil en España. Donde se obtuvo los siguientes resultados; edad promedio 68 años, con prevalencia de sexo masculino con 61%. Se encontró que en el 60% de los casos hubo concordancia en relación con el vaso afectado y la pared con trastornos en el ecocardiograma transtorácico, siendo la pared anteroseptal la más afectada, y la arteria descendente anterior el vaso culpable con mayor incidencia. (7)

Faruque M *et al.*, realizaron un estudio de la concordancia entre arteria culpable de infarto y trastornos segmentarios de la contractilidad en Salamanca Madrid. El análisis de datos de los 100 pacientes que fueron estudiados, mostró que había 75 por ciento hombres y 25 por ciento mujeres. El 25 por ciento de los pacientes tenían menos de 40 años, mientras que el 75 por ciento tenía más de 40 años. Hubo concordancia en 57% de los casos, siendo la pared más afectada la anteroseptal y el vaso

más afectado la arteria descendente anterior. 67 por ciento de los pacientes desarrollaron arritmia y otros eran normales. Además, se encontró que el 38 por ciento mostró ectopias ventriculares, el 11 por ciento del síndrome del seno enfermo. (8)

Parker, Former *et al*, realizaron un estudio de concordancia de alteración de la motilidad parietal y arteria responsable de infarto en pacientes de edad avanzada. De un total de 200 pacientes incluidos en el estudio, 56 por ciento eran mujeres. Se encontró que más del 50% hubo discordancia en relación a la pared afectada y la arteria relacionada con el infarto, siendo la más afectada la pared inferior, sin embargo, el vaso con mayor afectación fue la arteria descendente anterior.(9)

## 1.2. Justificación

En el departamento de Cardiología del hospital Salvador Bienvenido Gautier no contamos con un estudio que relacione las alteraciones de la motilidad parietal con el vaso culpable de infarto en pacientes con elevación del segmento ST, así como tampoco hemos encontrado datos de un estudio similar en el país.

Es de suma importancia contar con un estudio que evalúe la concordancia entre los trastornos de la contractilidad parietal y el vaso culpable de infarto, ya que podemos optimizar resultados y disminuir riesgos a la hora de derivar un paciente a sala de cateterismo.

Al realizar primero el ecocardiograma y luego el cateterismo como prueba complementaria, se aumenta la capacidad predictiva del proceso diagnóstico, porque disminuye el riesgo durante el procedimiento invasivo del cateterismo. De tal forma, consideramos que el ecocardiograma es de vital importancia cuando las anomalías de la contracción segmentaria ocurren de inmediato a la oclusión coronaria, Además, la evidencia muestra que el ecocardiograma ayuda tanto a la identificación como al descarte de otras patologías que tienen dentro de su sintomatología el dolor torácico, como la pericarditis o la tromboembolia pulmonar entre otros. (8) (9) (10)

Además, para el diagnóstico de infarto agudo a miocardio tanto el ecocardiograma como prueba diagnóstica y la clínica son fundamentales dada su sensibilidad, siendo de la mayor utilidad en la estratificación del paciente que permitirá definir el pronósti-

co. Otra indicación de dicha prueba diagnóstica es en los pacientes que cursan con SCA concomitante con choque cardiogénico en busca de evaluar la función ventricular, por lo tanto es de sumo interés identificar cual es la concordancia entre los trastornos segmentarios de la contractilidad y la afectación de vaso culpable. (9) (10) (11).

En este contexto, el propósito de este trabajo es determinar la concordancia entre los hallazgos segmentarios agudos evidenciados en el ecocardiograma y la obstrucción de la circulación coronaria en el cateterismo cardiaco, con el fin de estratificar temprano al paciente con IAM, tratarlo en forma oportuna y por consiguiente disminuir la lesión miocárdica al priorizar el cateterismo cardiaco.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Existen diversos estudios internacionales que han estudiado la concordancia entre los trastornos de la motilidad parietal y el vaso culpable en pacientes con infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST, sin embargo, en nuestro país no contamos con datos relacionados, por lo cual se hace necesario identificar que tanto concuerdan estos hallazgos, ya que lo mismo podría optimizar ciertamente el manejo del paciente, realizando un abordaje más dirigido.

La evaluación ecocardiográfica de los pacientes con síndrome coronario agudo históricamente ha estado encaminada a establecer la presencia de trastornos segmentarios de la contractilidad y a la evaluación de la función sistólica y diastólica, parámetros que tienen un fuerte impacto en pronóstico de los pacientes. Sin embargo como se ha comentado anteriormente tiene importantes limitaciones como lo son la dependencia del operador, la dependencia de variables hemodinámicas y en el caso del índice de motilidad, la subjetividad de la medición. Así mismo se buscan nuevas herramientas eco cardiográficas que ayuden a predecir la detección de enfermedad coronaria y que ayuden a disminuir la incorrecta clasificación de pacientes con síndrome coronario agudo. Así, la mecánica ventricular nace como una nueva herramienta para ayudarnos en el diagnóstico de los pacientes con enfermedad coronaria en el contexto del síndrome coronario agudo. (8) (9) (10).

En el contexto planteado siguen las siguientes interrogantes:

¿Existe concordancia entre los trastornos de la contractilidad parietal en el ecocardiograma transtorácico y el compromiso del vaso coronario en el cateterismo cardíaco en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?

¿Cuál fue el vaso más frecuentemente afectado en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?

¿Cuál fue la pared más frecuentemente afectada en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST

ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?

¿Cuál fue el sexo más frecuentemente afectado en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?

¿Cuál fue la edad más frecuente en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?

¿Cuál fue la comorbilidad más frecuente en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?

¿Cuál fue el factor de riesgo más frecuente en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022.

### **III. OBJETIVOS**

#### **III.1. General**

1. Determinar la concordancia entre los trastornos de la contractilidad parietal en el ecocardiograma transtorácico y el compromiso del vaso coronario en el cateterismo cardíaco en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022.

#### **III.2. Específicos:**

1. Determinar el vaso más frecuentemente afectado en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022
2. Definir la pared más frecuentemente afectada en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022
3. Delimitar el sexo más frecuentemente afectado en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022?
4. Identificar la edad más frecuente en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022
5. Determinar la comorbilidad más frecuente en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo a a miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022

6. Definir el factor de riesgo más frecuente en los pacientes que acudieron con diagnóstico de infarto agudo al miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022.

#### **IV. MARCO TEÓRICO**

La enfermedad arterial coronaria es la causa individual más frecuente de muerte en todos los países del mundo. Con un índice de mortalidad que supera los 7 millones de casos cada año, lo que corresponde a un 12,8% de todas las muertes. Uno de cada 6 varones y una de cada 7 mujeres en Europa morirán de infarto de miocardio. La incidencia de ingresos hospitalarios por IAM con elevación del segmento ST (IAMCEST) varía de acuerdo a las cohortes. El registro más exhaustivo de IAMCEST es probablemente el que se ha realizado en Suecia, donde la incidencia de IAMCEST es de 66/100.000/año (1) (2) (4).

La mortalidad del IAMCEST está influenciada por muchos factores, entre ellos: la edad, la clase Killip, el retraso en la aplicación del tratamiento, el tipo de tratamiento, la historia previa de infarto de miocardio, la diabetes mellitus, la insuficiencia renal, el número de arterias coronarias afectadas, la fracción de eyección y el tratamiento. La mortalidad hospitalaria de pacientes con IAMCEST no seleccionados en los registros varía entre el 6 y el 14%.

El infarto agudo de miocardio (IAM) con elevación del segmento ST se produce típicamente por la oclusión total aguda de una arteria coronaria por un trombo, producto de la ruptura de una placa aterosclerótica con la consecuente agregación plaquetaria, que genera afectación transmural miocárdica. (2)

La ecocardiografía es la primera línea de diagnóstico en la fase aguda del infarto agudo de miocardio. Provee información invaluable sobre la estratificación de riesgo, valoración a corto y largo plazo, características hemodinámicas y utilidad en el reconocimiento de la mayoría de complicaciones mecánicas relacionadas con dicho evento. (3)

La evaluación de los trastornos segmentarios de la contractilidad del ventrículo izquierdo puede ser de mayor relevancia que la función sistólica global, si se tiene en cuenta que los segmentos no afectados pueden desarrollar hiperquinesia compensatoria y subestimar el daño miocárdico verdadero. Su valor pronóstico está ampliamente establecido y es un factor independiente para predecir hospitalización por falla cardíaca y recurrencia de eventos cardíacos durante los doce meses posteriores al infarto agudo de miocardio. (3) (4) (6).



El diagnóstico de síndrome coronario agudo está basado en la presencia de dolor torácico compatible con dicha patología (irradiación a hombro derecho con LR positivo de 4.7 y acompañado de disnea un LR positivo de 2.1), los cambios electrocardiográficos con sensibilidad 56% y especificidad del 94% y la presencia de elevación de biomarcadores, con sensibilidad y especificidad para las troponinas de última generación de 95% y 90% respectivamente. (10) (11) (12)

El uso de marcadores cardíacos es de gran importancia en el estudio de dolor torácico y/o disnea en el servicio de urgencias. Sin embargo su elevación puede tardar varias horas a partir del inicio de los síntomas, y pueden estar elevados en otro tipo de patologías como enfermedad renal crónica, falla cardíaca o tromboembolismo pulmonar. Así mismo los cambios electrocardiográficos frecuentemente son inespecíficos. Dadas estas limitaciones, la ecocardiografía puede jugar un papel útil en el diagnóstico de este tipo de pacientes (11,12,13).

La evaluación de la función sistólica ventricular izquierda, el engrosamiento segmentario de las paredes, con el cálculo del índice de motilidad puede darnos importantes pistas para acercarnos al diagnóstico preciso de nuestro paciente (1,2). Así mismo este estudio imagenológico nos ayudara al diagnóstico de otras causas de dolor torácico, incluyendo disección aortica, estenosis aortica, derrame pericárdico, etc(1,2,3). La isquemia aguda está asociada a una serie de cambios fisiológicos y bioquímicos del tejido miocárdico. La cascada isquémica inicia con cambios bioquímicos que causan anomalías en la función diastólica y sistólica ventricular izquierda. Estos cambios preceden a las alteraciones electrocardiográficas, clínicas y a la elevación de biomarcadores. Esta habilidad de detectar las alteraciones en dicha cascada fisiopatológica despierta interés para implementar el uso de la ecocardiografía en pacientes con dolor torácico sin un diagnóstico claro de síndrome coronario agudo (1,2,4,5).

La interpretación de la motilidad regional de la pared requiere de experiencia. El engrosamiento y la motilidad endocárdica sistólica se evalúan en cada segmento del ventrículo izquierdo, con base en el modelo de 16 segmentos recomendado por la sociedad americana de Ecocardiografía; se le asigna a cada segmento un valor basado en la evaluación visual de la contractilidad: normal=1, hipoquinesia=2,

aquinesia=3, disquinesia=4 y aneurisma=5. El índice de motilidad parietal, que es una medida semicuantitativa, se calcula promediando el puntaje de motilidad de la pared, sobre los 18 segmentos visualizados. Un valor normal será igual a 1, mientras que la alteración en la contractilidad de uno o varios segmentos presentarán puntajes proporcionalmente más altos. Este puntaje se correlaciona con el tamaño del infarto, y con los defectos de perfusión en las imágenes por medicina nuclear(1,2, 9, 10).

- Fisiología normal del ventrículo izquierdo La función sistólica del ventrículo izquierdo es un proceso complejo que involucra la contracción coordinada de las fibras musculares del subendocardio, miocardio y subepicardio. Estas fibras están dispuestas en una compleja forma helicoidal. En el ecuador de ventrículo, las fibras miocárdicas están orientadas circunferencialmente; la contracción de estas fibras contribuye a la disminución del eje menor del ventrículo, que es responsable por la generación de una gran parte del volumen latido. Las fibras orientadas longitudinalmente en el subendocardio y subepicardio contribuyen al acortamiento del eje largo, contribuyendo también al volumen latido (1,2,7,8). Durante la sístole normal el acortamiento miocárdico longitudinal causa que la base del ventrículo izquierdo descienda hacia el ápex, movimiento que es de aproximadamente 12.15 mm en sujetos normales, mientras que el ápex es relativamente estacionario desplazándose solo unos milímetros(7,8). Adicionalmente existe un movimiento circunferencial y un engrosamiento sistólico que resulta del acortamiento circunferencial y longitudinal. Este engrosamiento es mayor en el subendocardio que en el subepicardio, lo cual no es debido a una diferencia en la contractilidad de las capas, sino más bien consecuencia de la geometría y la incompresibilidad del tejido. Así mismo existe un movimiento de torsión reflejando el hecho que la base y el ápex rotan en sentido contrario. La base estructural para este movimiento es la arquitectura espiral de la orientación de las fibras miocárdicas, estando dispuestas en una hélice en sentido derecho en el subendocardio, y en sentido izquierdo en el subepicardio. Este movimiento de torsión juega un papel importante tanto en la función sistólica como en la diastólica, estando en relación con el efecto de succión en esta última fase facilitando el llenado ventricular(7) (9) (10) (11) (12) (13).

• Mecánica ventricular El strain se refiere a deformación, y es un excelente parámetro para la cuantificación de la función miocárdica. Permitiendo evaluar la función regional y global del ventrículo izquierdo(4,8,11). • Definiciones Strain: se refiere a la medida de cuanto se deforma un objeto. En la mecánica cardíaca se usa la aproximación propuesta por Mirsky y Parmley y se calcula como porcentaje o cambio fraccional de una dimensión. De esta forma se infiere que el strain sistólico será medido como porcentaje de acortamiento en el eje largo, y porcentaje de engrosamiento para las medidas radiales en el eje corto. Este tipo de strain se conoce como Lagrangiano y está determinado por la siguiente fórmula:  $\text{Strain} = \frac{L - L_0}{L_0}$  Donde L es la longitud actual. Y  $L_0$  es la longitud inicial. Por convención al strain de alargamiento o engrosamiento se le asigna valores positivos, mientras al acortamiento o adelgazamiento se le asignará valores negativos. Cuando es medido por ecocardiografía en una sola dimensión, solo existirá acortamiento o alargamiento por un lado, o engrosamiento o adelgazamiento por otro lado. Sin embargo en la vida real el miocardio atraviesa una compleja deformación tridimensional, con movimiento longitudinal, circunferencial, radial, y rotacional simultáneo (1,2,4, 9, 10, 11).

Strain rate: es la tasa de cambio del strain y usualmente es expresado en 1/segundo. Existen diferentes tipos de strain que pueden ser medidos mediante ecocardiografía por speckle tracking: strain longitudinal que medirá la deformación en el sentido base-apex, circunferencial en el que las fibras se acortarán en el sentido de la circunferencia de la cavidad, radial en el que el movimiento estará dado hacia el centro de la cavidad y de torsión que estará dado por la deformación en sentido opuesto de la base y el ápex. • Principios básicos del Speckle tracking Los speckles son creados por la interferencia de los haces de ultrasonido en el miocardio y son visualizados en una escala de grises en imágenes en modo B. Estos speckles son el resultado de interferencia constructiva y destructiva del ultrasonido que es dispersado desde estructuras más pequeñas que la longitud de onda del ultrasonido. Así se crean zonas con un patrón moteado que sirven como marcas acústicas, que podrán ser rastreadas cuadro a cuadro dentro del plano de una imagen(1,2,3,7).

La ecocardiografía medirá entonces la distancia instantánea entre dos bloques de speckles, haciendo por tanto que sea relativamente independiente de ángulo y

dándole la capacidad de medir el strain en diferentes direcciones en el mismo plano de imagen, como por ejemplo strain circunferencial y radial en el eje corto, y strain longitudinal incluyendo los segmentos cercanos al ápex en el eje largo. Sin embargo el strain medido por speckle tracking no es completamente independiente de ángulo, dado que la imagen tendrá mayor resolución a lo largo del haz de ultrasonido que en su dirección perpendicular, haciendo por tanto más confiable el seguimiento de los speckle para el cálculo del strain(1,2,3,7).

Es primordial recordar la importancia de la optimización de la calidad de la imagen, incluyendo la posición del foco en una profundidad intermedia, el ajuste de la profundidad y tamaño del sector, para incluir lo mínimo posible de la región de interés, aumentando así la resolución espacial y temporal, con metas de frame rates de 50-70 ciclos por segundo(1,2,3). El strain por speckle tracking es un método semiautomático que requiere una definición manual de diferentes puntos a lo largo de los bordes endocárdicos, ajustando la región de muestreo de interés para asegurar que la mayor parte del grosor de la pared es incluido en el análisis, evitando incluir el pericardio. El final de la sístole es definida por el cierre valvular aórtico en el eje largo apical, por lo que esta vista deberá ser analizada en primer lugar(7,8,11).

Los pacientes que acuden a los servicios de urgencias con dolor torácico constituyen un grupo importante en el conjunto de los enfermos que utilizan las urgencias hospitalarias. La complejidad en el manejo y la dificultad en el establecimiento de un diagnóstico rápido requieren de una evaluación severa. Hay multitud de causas posibles y diferentes pronósticos según la patología subyacente. (6, 7, 8)

El dolor torácico puede no sólo originarse en el corazón, sino también en otras estructuras adyacentes. El manejo adecuado de esta situación evita diagnósticos erróneos que pueden poner en peligro la vida del paciente.(5).

Según un estudio del Colegio Americano de Cardiología, entre un 2 y 8% de los enfermos con infarto agudo de miocardio es dado de alta sin diagnosticar, por lo que estos pacientes presenta doble riesgo en cuanto morbi-mortalidad y entre un 40 y 60% de los pacientes que ingresan en el hospital no presentan cardiopatía isquémica, lo cual representa una pérdida de tiempo y dinero.(6)

La valoración de un paciente en urgencias con dolor torácico debe ir encaminada al despistaje de procesos que pongan en riesgo la vida del paciente, se debe realizar una buena historia clínica y exploración física. Primero se debe confirmar el IAM, posteriormente la angina inestable, una vez descartados estos procesos dirigir la atención a detectar otras causas cardíacas de los síntomas.

En numerosas publicaciones se clasificaron las diferencias entre el IAM Q y el IAM no Q, presentando éste último la mortalidad más baja, un área de infarto de menor tamaño y menor incidencia de insuficiencia cardíaca . Pero también se demostró a su vez que los episodios isquémicos y reinfartos es mayor en el infarto no Q, en relación con mayor cantidad de miocardio en riesgo, igualando al año la mortalidad en relación con el IAM Q. Este motivo nos hace pensar que el IAM no Q no es una patología benigna como lo han descrito algunos estudios.(7)

Los valores del strain pueden ser calculados por segmentos (strain segmentario), por áreas de distribución vascular teóricas (strain territorial) o como un promedio del strain de todos los segmentos (strain global). Los valores normales de strain longitudinal global que se reportan en la literatura están por encima de -18% en adultos sanos. 21 Cuando se evalúa la función sistólica por strain este puede ser medio como strain sistólico pico (positivo o negativo) strain pico al final de la sístole, o strain pico independientemente del tiempo (sístole o diástole temprana). No existe consenso para determinar qué punto debe ser usado para la medición del strain pico en la evaluación de la función sistólica.

- Componentes de la deformación miocárdica y la transmuralidad de la enfermedad En general, la mecánica ventricular izquierda longitudinal está gobernada por la capa subendocárdica, la que es más vulnerable y más sensible a efectos patológicos como la isquemia. Teniendo esto en cuenta cabría inferir que, en el caso de querer medir alteraciones en la deformación miocárdica en pacientes con patologías como angina inestable, este debería medirse con un parámetro que midiera la fisiología en esta pared, como sería el caso del strain longitudinal. (7,10,12,13,14).

En caso que el paciente tuviese respetado la capa media y el subepicardio, podría resultar en una mecánica circunferencial y de torsión cercana a lo normal, con

función ventricular izquierda relativamente preservada y FE normal. Por otro lado, un infarto transmural agudo, o progresión de la enfermedad con compromiso de la mitad de la pared o subepicárdico, llevaría a una alteración de la mecánica circunferencial y de torsión, y muy posiblemente a una caída de la fracción de eyección. Es por esto que en el análisis de patologías de este tipo, como infarto agudo del miocardio, debería incluir medidas de strain circunferencial, que ha demostrado un mejor rendimiento diagnóstico comparado con el longitudinal (7,10,12,13,14).

- Aplicaciones de la mecánica ventricular en la enfermedad coronaria o Detección de enfermedad coronaria Con la herramienta de la medición de la deformación miocárdica con sus diferentes componentes, pueden detectarse cambios sutiles en las medidas que sugieran disfunción miocárdica. Como se comentó anteriormente, dado que la mecánica longitudinal predomina en el subendocardio vulnerable a la isquemia, el strain puede usarse para medir su deformación y detectarse disfunción sistólica subclínica en presencia de enfermedad coronaria obstructiva. En diferentes estudios clínicos se ha demostrado la utilidad del strain longitudinal, así como el circunferencial para predecir la presencia de lesiones coronarias significativas (> 70%) (5,6,10,11,12).

El strain longitudinal y circunferencial se reducen en paciente con esta patología, correlacionándose con el tamaño del infarto, la fracción de eyección, la predicción de remodelación y los eventos clínicos. Así mismo se han relacionado con la predicción de la documentación de lesiones angiográficamente significativas, y su relación con la localización de dichas lesiones. Teniendo en cuenta los mecanismos fisiopatológicos y la relación de la transmuralidad con el contexto clínico del paciente, algunos estudios han demostrado diferencias en el rendimiento diagnóstico del strain circunferencial con respecto al longitudinal. Grenne y cols publicaron un estudio en el 2010, donde encontraron un mejor rendimiento del strain circunferencial con un valor  $> -10\%$ , en pacientes con IAMSST para la detección de lesiones angiográficamente significativas (sensibilidad de 90%, especificada del 88%, con un área bajo la curva de 0.93) (12).

Por otra parte, en el estudio realizado por Dahlslett publicado en el 2014, en pacientes con angina inestable, y por ende troponina negativa, encontraron que el strain longitudinal global estaba relacionado con la presencia y ausencia de lesiones coronarias por cateterismo(5). Otras aplicaciones Otras situaciones en las que se ha demostrado evidencia de la mecánica ventricular, son el estudio de la viabilidad y la detección de enfermedad coronaria en pacientes llevados a ecocardiograma estrés dobutamina, en donde en algunos estudios se ha demostrado el aumento de la sensibilidad y especificidad esta última prueba para la detección de enfermedad coronaria con compromiso especialmente del strain longitudinal y circunferencial. Sin embargo estas aplicaciones aún están en proceso de investigación y no pueden ser recomendadas rutinariamente.(8) (9) (10) (11) (12)

Se debe ofrecer un cateterismo cardíaco a aquellos pacientes con síntomas refractarios a tratamiento médico, disfunción ventricular izquierda, anatomías de riesgo en TC coronaria o que han sido clasificados como pacientes de alto riesgo en alguna de las pruebas de detección de isquemia. Una vez conocida la anatomía coronaria, se podrá plantear una estrategia de revascularización (quirúrgica o percutánea), o bien si la anatomía no es de alto riesgo se puede considerar tratamiento médico optimizado. A la hora de decidir entre una estrategia u otra de revascularización se deben tener en cuenta numerosos factores y, en muchos casos, la decisión es compleja. (9) (10) (11) (2)

De esta manera, se analizan parámetros tanto clínicos (comorbilidades, disfunción ventricular, valvulopatías, preferencias del paciente) como anatómicos (valorados con la escala Syntax score), debiendo estar la decisión respaldada en todos los casos complejos por un equipo facultativo cardiovascular o Heart Team. Tras instaurar el tratamiento adecuado (revascularización o tratamiento médico), en el seguimiento de pacientes con cardiopatía isquémica, es fundamental fomentar la adherencia terapéutica y el control de factores de riesgo cardiovascular (FRCV), y deben programarse visitas cada 4-6 meses durante el primer o dos primeros años (después sería suficiente una visita cada 6-12 meses). (9) (10) (11) (12) (13)

En aquellos pacientes no complejos, estas visitas pueden ser efectuadas por su médico de atención primaria. Las pruebas de detección de isquemia deben solicitarse ante cambios en la sintomatología y, aunque no hay directrices claras al respecto, en general, no se recomienda su evaluación ecocardiográfica periódica si no hay cambios, pero sí deberá solicitarse cuando el paciente presente alguna variación en su evolución clínica, previo a una intervención quirúrgica de alto riesgo o bien cuando se produzcan cambios en el ECG. (9) (11)/

Ecocardiográficamente, el ventrículo izquierdo aparece dilatado y con patrón difuso de alteración de la contractilidad, aunque en ocasiones pueden aparecer áreas de cicatriz y acinesia que permiten identificar la etiología isquémica de la disfunción ventricular. Habitualmente se acompañan de insuficiencia mitral e hipertensión pulmonar. A menudo es difícil el diagnóstico diferencial de la miocardiopatía isquémica de la no isquémica: la edad del paciente, la presencia o no de factores de riesgo cardiovascular y la detección de una zona de cicatriz sin infarto documentado ayudan al diagnóstico, aunque con frecuencia se necesitará de la coronariografía para su confirmación. (10) (11)

En ocasiones, aun documentándose enfermedad coronaria, los hallazgos no son suficientes para explicar el grado de la disfunción ventricular izquierda; en estos casos, probablemente se trate de cardiomiopatía no isquémica con enfermedad coronaria incidental . Si persisten dudas de la etiología de la miocardiopatía, actualmente la resonancia magnética nuclear permite la caracterización tisular mediante el realce tardío de gadolinio, diferenciando un patrón isquémico característico de realce tardío de otros no isquémicos, siendo una herramienta por considerar en el estudio y la valoración de las miocardiopatías. En estos pacientes, el aumento progresivo del volumen ventricular produce menor eficiencia cardíaca, hipertrofia de las zonas no afectadas por el infarto y reducción de la fracción de eyección, conduciendo al desarrollo de insuficiencia cardíaca. (11) (12) (13)

La dilatación ventricular puede ocasionar insuficiencia mitral secundaria por desplazamiento apical y lateral de los músculos papilares y por déficit de coaptación de velos, a consecuencia de la dilatación del anillo mitral. Además, en casos muy



desfavorables se produce una dilatación regional exagerada que ocasiona un aneurisma ventricular. (11)

Los aneurismas ventriculares son fuente de importantes complicaciones y condicionan mal pronóstico a medio-largo plazo, ya que constituyen un «espacio muerto» que no participa de la eyección ventricular, pero recibe parte del teórico volumen sistólico, lo que produce disfunción ventricular progresiva al alterarse la dinámica ventricular. Con cierta frecuencia, estos aneurismas contienen trombo en su interior debido al aumento de la estasis sanguínea en estas zonas, y se asocian a arritmias ventriculares, ya que constituyen zonas de macrorreentradas que forman el sustrato de este tipo de arritmias. (13) ( 11)

La adecuada reperusión y el tratamiento médico precoz mediante IECA/ARA II, betabloqueantes e inhibidores del receptor de angiotensina evitan el remodelado desfavorable y la formación de aneurismas ventriculares. No obstante, una vez que los pacientes ya han desarrollado aneurismas e insuficiencia cardíaca refractaria o arritmias ventriculares, existe una alternativa quirúrgica mediante la resección de la zona aneurismática (aneurismectomía). Recientemente se han introducido otras técnicas como la mioplastia de Dor, que consiste en la colocación de un parche intraventricular para excluir el aneurisma sin resecarlo. Actualmente se encuentra en desarrollo y estudio una nueva técnica híbrida (quirúrgica-percutánea) para la exclusión del aneurisma ventricular (BioVentric®). Por último, aunque el diagnóstico ecocardiográfico de los aneurismas ventriculares suele ser claro, existen dos entidades importantes que se deben tener en cuenta a la hora de hacer el diagnóstico diferencial: los pseudoaneurismas y los divertículos ventriculares. (9) (11) (13) (14)

Los pseudoaneurismas son roturas contenidas por la adhesión de pericardio y hematoma organizado, diferenciándose del aneurisma verdadero por presentar un cuello relativamente estrecho en relación con la cavidad. La clínica del pseudoaneurisma crónico es inespecífica, y su detección en el contexto de cardiopatía isquémica crónica suele ser casual. Su identificación es importante por el riesgo de rotura espontánea en comparación con el aneurisma verdadero. El divertículo es una dilatación localizada de la cavidad ventricular, de origen congénito y que puede

asociarse a embolismo, arritmias o insuficiencia cardíaca. Se caracteriza porque puede conservar contractilidad y el flujo en sístole va desde el divertículo al ventrículo, y en sentido contrario en diástole. (11) (12) (13) (14)

El desarrollo de insuficiencia mitral (IM) en pacientes con cardiopatía isquémica condiciona un peor pronóstico. Grados moderados o intensos de insuficiencia mitral multiplican por tres el riesgo de insuficiencia cardíaca, y por dos el de mortalidad a cinco años. Como se ha citado anteriormente, la insuficiencia mitral en el contexto de la cardiopatía isquémica crónica se explica por un balance alterado entre las fuerzas de tracción de los velos hacia el ápex cardíaco y por una reducción de fuerzas de coaptación. En este sentido, por la dilatación ventricular izquierda, acompañada de cambios en la geometría del ventrículo (aumento de la esfericidad ventricular), se produce el desplazamiento apical y posterior de ambos papilares, que generan tensiones que producen la IM. (9) (10) (11) (12)

Otro de los mecanismos implicados en la fisiopatología de la regurgitación mitral isquémica es la dilatación del anillo mitral que, en casos graves, puede generar un defecto de coaptación. Además, la gravedad de la IM depende, en gran medida, de factores hemodinámicos y de las condiciones de poscarga (Tabla 3.4-4); en ocasiones, en reposo la insuficiencia mitral puede ser ligera o incluso trivial, pero en momentos en los que el paciente desarrolla isquemia puede potenciar los mecanismos que intervienen en la generación de la insuficiencia y aumentar su intensidad. Esta insuficiencia mitral dinámica, que se desarrolla intermitentemente durante los episodios de isquemia, puede generar aumentos de la presión pulmonar enclavada y episodios de insuficiencia cardíaca aguda. En estos casos, la ecocardiografía de esfuerzo puede ser muy útil para su diagnóstico cuando hay discrepancias entre síntomas y grado de insuficiencia mitral. (9) (10) (11) (12)

Uno de los escenarios donde más se ha desarrollado la ecocardiografía 3D es en la evaluación de la válvula mitral. La evaluación con ecocardiografía tridimensional ha demostrado que la tracción de los velos no es simétrica y depende del tamaño del infarto de miocardio y de su remodelado. El análisis tridimensional del anillo mitral ha demostrado un aumento de los diámetros (con mayor compromiso del borde anteroposterior), aumento del área de superficie anular, aplanamiento y pérdida de la

forma «en silla de montar» del anillo y falta de contracción durante la sístole auricular y ventricular; todos estos elementos son fundamentales para la falta de aposición de los velos y la generación de insuficiencia mitral. Por otro lado, el análisis con Doppler color en ecocardiografía tridimensional transesofágica ha mostrado que la forma del jet de regurgitación no es circular sino elíptica, con un diámetro menor en sentido anteroposterior y un diámetro mayor en el transversal, evidencia que se deducía en ecocardiografía 2D, puesto que el mayor diámetro del jet de regurgitación se observaba en un plano bicomisural y no en tres cámaras. La evaluación tridimensional del jet de regurgitación ayuda a identificar el mecanismo responsable de la regurgitación. Finalmente, la ecocardiografía tridimensional nos permite cuantificar de forma directa algunos parámetros para definir la gravedad de la IM, como son el área del orificio regurgitante efectivo (ORE), la medición del área de la vena contracta, el área de la superficie de isovelocidad proximal en tres dimensiones (PISA tridimensional), y el área del orificio regurgitante anatómico (ORA). (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

Una de las principales causas de mortalidad en pacientes con cardiopatía isquémica son los trastornos del ritmo, en concreto las arritmias ventriculares. El principal factor asociado al desarrollo de este tipo de complicaciones es la disfunción ventricular, dado que, a mayor grado de disfunción ventricular, mayor riesgo de taquiarritmias. El mecanismo fundamental por el que se generan arritmias ventriculares en pacientes con cardiopatía isquémica crónica es la reentrada. El desarrollo de un infarto transmural en una región del corazón es esencial para que se genere una zona de cicatriz (sin actividad eléctrica ni actividad mecánica) y una zona pericicatricial, en la que se mezclan tejidos viables con zonas de tejido cicatricial. Estos tejidos forman un área de conducción unidireccional y de conducción lenta que van a originar el sustrato para la reentrada y el desarrollo de arritmias ventriculares. En estos casos, la isquemia puede ser un sustrato o trigger de taquiarritmias, puesto que cambia las propiedades eléctricas del tejido, los potenciales de acción del miocardio y favorece la extrasistolia. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

El grado de disfunción ventricular es uno de los principales parámetros medibles en ecocardiografía para establecer el riesgo de eventos arrítmicos. No obstante, no refleja la complejidad del sustrato arritmogénico, a diferencia de la resonancia magnética, que sí permite establecer y caracterizar Fig. 3.4-6. Insuficiencia mitral isquémica. Patrón asimétrico. A) Desplazamiento apical y lateral del papilar posterior con retracción predominante del velo posterior y retroceso sistólico del borde del velo anterior. B) Flujo de regurgitación dirigido hacia la pared lateral de la aurícula izquierda. Seleccione las imágenes para visualizar los vídeos. A B Módulo 3: Ecocardiografía en la enfermedad coronaria Tema 4: Utilidad de la ecocardiografía en la enfermedad coronaria crónica © EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA Máster en Ecocardiografía | 10 el tejido de una región de miocardio determinada. A pesar de ello, se han desarrollado algunos parámetros medibles con ecocardiografía que se han asociado a la presencia de taquiarritmias en pacientes con cardiopatía isquémica crónica:

- Strain longitudinal global de ventrículo izquierdo: una reducción de la magnitud de este parámetro se ha asociado de manera significativa a un incremento del riesgo de desarrollar arritmias. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

- Strain longitudinal en las zonas pericicatriz. • La presencia de isquemia inducible en ecocardiograma de estrés. Por último, la ecocardiografía también permite el diagnóstico de aneurismas ventriculares que se han asociado con un riesgo mayor, tanto de taquicardia ventricular como de fibrilación ventricular. Alteraciones electromecánicas (disincronía) Ya se conoce que una de las complicaciones de la cardiopatía isquémica crónica es la disfunción ventricular. No obstante, ese grado de disfunción puede verse potenciado por el desarrollo de cierto grado de disociación electromecánica conocido como disincronía. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

Para el tratamiento de esta complicación se ha diseñado la terapia de resincronización, en la cual se intenta estimular de forma simultánea el ventrículo derecho (mediante un electrodo transvenoso alojado en esta cavidad) y el ventrículo izquierdo (mediante un electrodo insertado a través del seno coronario y alojado en algún punto del sistema venoso coronario, o bien mediante un electrodo colocado en el epicardio mediante un abordaje quirúrgico). El ecocardiograma permite identificar esta disincronía y evaluar o modificar los parámetros de la terapia de

resincronización, con objeto de buscar la configuración más eficaz para cada paciente. Existen tres grados de asincronía: • Asincronía auriculoventricular. • Asincronía interventricular.

- Asincronía intraventricular. Para medir el grado de asincronía interventricular mediante ecocardiografía se usa: • Técnicas de Doppler pulsado en tracto de salida de ventrículo izquierdo (TSVI) y en tracto de salida de ventrículo derecho: siendo criterio de asincronía la diferencia mayor de 40 ms entre el tiempo de preeyección de VI y VD. • Doppler tisular en algún segmento basal de ventrículo izquierdo y la pared libre de ventrículo derecho: siendo criterio de asincronía la diferencia mayor de 56 ms entre el inicio el movimiento sistólico en la pared libre de VD y el inicio del segmento basal de VI más retrasado. Ambas técnicas presentan buena resolución temporal, pero están limitadas por la dependencia del ángulo de incidencia del haz de ultrasonidos. Para medir la asincronía intraventricular se puede usar el ecocardiograma convencional mediante el retraso de la contracción septal y posterior (valor de corte > 130 ms), usando el modo M en paraesternal eje largo (no válido para paciente con IAM previo). También se puede usar el retraso electromecánico del ventrículo izquierdo mediante el registro de actividad eléctrica cardíaca y el Doppler pulsado en TSVI (valor de corte > 140 ms), el Doppler tisular y los parámetros de deformación miocárdica (strain y strain rate), y la ecocardiografía 3D (menos validada en este campo). Por último, el ecocardiograma permite comprobar la respuesta a la terapia de resincronización mediante la mejoría o no de la fracción de eyección y de los parámetros antes expuestos, así como la reducción de los volúmenes ventriculares (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

**VISUALIZACIÓN DE LAS ARTERIAS CORONARIAS** Las ecocardiografías transtorácica y transesofágica permiten la visualización directa de las arterias coronarias, lo cual puede ser de utilidad en determinadas situaciones clínicas. Los ostium coronarios izquierdo y derecho, y los primeros centímetros del recorrido, se pueden visualizar por ecocardiografía transtorácica en muchos adultos y prácticamente en todos los niños. La visualización del origen y segmentos proximales permite la detección de anomalías congénitas como origen anómalo o fístulas, y adquiridas como aneurismas coronarios. La ecocardiografía transesofágica permite

visualizar con más detalle el origen de las coronarias, su calibre y su flujo; el origen y porciones proximales del tronco común izquierdo hasta su bifurcación son mejor visualizados en los ejes cortos basales, y las del tronco coronario derecho, en el eje largo (135°). El origen de la arteria coronaria derecha puede visualizarse en el plano paraesternal eje largo, saliendo hacia arriba desde el seno coronario derecho (parte anterior de raíz aórtica), y en el eje corto, desde el seno coronario derecho dirigiéndose hacia la derecha del paciente con recorrido horizontal por el surco auriculoventricular derecho. El origen del tronco coronario izquierdo puede visualizarse en el paraesternal eje corto desde seno coronario izquierdo, entre la raíz aórtica y el tronco de la pulmonar (Fig. 3.4-7). La identificación del origen de las coronarias tiene especial interés en determinadas situaciones clínicas, como son la cardiomiopatía en la infancia o el cribado de atletas, donde son la causa del 15% de las muertes súbitas. La visualización de un origen normal de ambas coronarias hace muy improbable la presencia de anomalías coronarias significativas. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

La no visualización de uno de los orígenes debe hacer sospechar su origen en arteria pulmonar o en una posición anómala en aorta proximal, siendo las más frecuentes el origen de la coronaria derecha del seno coronario izquierdo, y de la circunfleja del seno coronario derecho. Un origen anómalo del tronco coronario izquierdo desde el seno coronario derecho es infrecuente, pero se asocia de forma consistente a muerte súbita. El origen anómalo de la arteria coronaria derecha de la cúspide coronaria izquierda es relativamente frecuente y puede asociarse a muerte súbita por el ángulo agudo que hace en la salida, con posible compresión durante un ejercicio violento. El origen de una coronaria desde la arteria pulmonar ocasiona perfusión miocárdica con sangre venosa y, más frecuentemente, robo coronario retrógrado, siendo causa de cardiomiopatía y disfunción ventricular izquierda; los vasos coronarios típicamente aparecen dilatados en respuesta al alto volumen de flujo. El ecocardiograma permite también localizar los aneurismas coronarios cuando surgen a nivel proximal, como en patologías como la enfermedad de Kawasaki. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

Las lesiones coronarias producen un aumento de la resistencia proximal a la lesión y una caída de ésta en la microcirculación, perdiendo la capacidad de vasodilatación. La reserva de flujo coronario se puede evaluar por Doppler y permite identificar si existe una lesión significativa. • Se situaría al paciente en decúbito lateral izquierdo, con una vista de eje largo paraesternal bajo o apical tres cámaras modificado. • Se realizaría un movimiento horario del transductor para hacer desaparecer el ventrículo derecho y aparecerá una estructura tubular de 3-4 mm de diámetro. Se estaría observando la arteria descendente anterior, localizándola en el surco interventricular a pocos centímetros de la piel utilizando Doppler color, con un límite de Nyquist promedio de 19,2 cm/s. • Se debe objetivar un flujo rojo en diástole que se dirige hacia el transductor, presentando deflexiones espectrales positivas del Doppler, obteniéndose una curva típicamente bifásica con un pequeño componente sistólico y un componente mayor diastólico. • Se medirá con Doppler pulsado la velocidad diastólica máxima que se objetiva, representando ésta la velocidad máxima del flujo en estado basal.

• Posteriormente se realizará la medición durante el aumento de las demandas de oxígeno provocadas por medicamento (adenosina o dipiridamol) y se realizará la misma medición en el pico de máxima hiperemia. La relación entre la velocidad de flujo coronario obtenido durante la máxima dilatación (pico máximo de estrés farmacológico) con la velocidad obtenida en reposo en la misma arteria del corazón debe ser superior o igual a 2, permitiendo descartar estenosis funcionalmente significativa. Esta técnica requiere mucha experiencia por parte del operador y está sujeta a múltiples errores como la confusión errónea con otros flujos (de regurgitación aórtica, de otro vaso coronario, etc). Además, son múltiples los factores que influyen en la reserva coronaria, siendo una técnica poco utilizada en los laboratorios de ecocardiografía. Las lesiones coronarias producen un aumento de la resistencia proximal a la lesión y una caída de ésta en la microcirculación, perdiendo la capacidad de vasodilatación. La reserva de flujo coronario se puede evaluar por Doppler y permite identificar si existe una lesión significativa. • Se situaría al paciente en decúbito lateral izquierdo, con una vista de eje largo paraesternal bajo o apical tres cámaras modificado. • Se realizaría un movimiento horario del transductor para

hacer desaparecer el ventrículo derecho y aparecerá una estructura tubular de 3-4 mm de diámetro. Se estaría observando la arteria descendente anterior, localizándola en el surco interventricular a pocos centímetros de la piel utilizando Doppler color, con un límite de Nyquist promedio de 19,2 cm/s. • Se debe objetivar un flujo rojo en diástole que se dirige hacia el transductor, presentando deflexiones espectrales positivas del Doppler, obteniéndose una curva típicamente bifásica con un pequeño componente sistólico y un componente mayor diastólico. 8,9,10 (13) (14) (15) (16)

- Se medirá con Doppler pulsado la velocidad diastólica máxima que se objetiva, representando ésta la velocidad máxima del flujo en estado basal. • Posteriormente se realizará la medición durante el aumento de las demandas de oxígeno provocadas por medicamento (adenosina o dipiridamol) y se realizará la misma medición en el pico de máxima hiperemia. La relación entre la velocidad de flujo coronario obtenido durante la máxima dilatación (pico máximo de estrés farmacológico) con la velocidad obtenida en reposo en la misma arteria del corazón debe ser superior o igual a 2, permitiendo descartar estenosis funcionalmente significativa. Esta técnica requiere mucha experiencia por parte del operador y está sujeta a múltiples errores como la confusión errónea con otros flujos (de regurgitación aórtica, de otro vaso coronario, etc). Además, son múltiples los factores que influyen en la reserva coronaria, siendo una técnica poco utilizada en los laboratorios de ecocardiografía. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

En el IAM, la necrosis miocárdica es consecuencia de una obstrucción total y sostenida de la arteria coronaria causante, donde se presenta una "onda frontal" característica que se inicia pocos latidos después de la obstrucción coronaria y que va progresando en minutos, del subendocardio al sub-epicardio, por lo que es de suma importancia la reperfusión, que es la mejor medida terapéutica para disminuir el tamaño del infarto y salvar células miocárdicas isquémicas. Después de la lesión del miocardio, se inicia el proceso de remodelación ventricular<sup>7</sup>. 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 "inexplicable segmento de tejido necrótico nuevo". (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)



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 VDF del ventrículo izquierdo, una ecorremodelación cardíaca post-IAM 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. La expansión severa ventricular se ha asociado con la formación de aneurismas ventriculares, así como con la rotura ventricular en el IAM. Existe otro fenómeno llamado extensión del infarto, que se define como un mayor terreno necrótico en relación con el inicial y se relaciona con el grado de permeabilidad y el tiempo de oclusión de la arteria relacionada con el infarto. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

Hay factores que predicen la extensión del IAM y por los que, en caso de presentarse en las 48 h posteriores de haberse iniciado los síntomas, la mortalidad intrahospitalaria se eleva 4 veces más. Los factores de riesgo para la extensión del IAM son: nueva elevación enzimática de la fracción MB de la creatincinasa (CK-MB) después de 48 h de haberse iniciado los síntomas, cuadro de angina de pecho en el segundo día de hospitalización, descenso del segmento ST en relación con el electrocardiograma inicial, infarto del miocardio previo, diabetes mellitus tipo 2, obesidad, FE < 40%, presión sistólica > 150 mmHg en las primeras 48 h, frecuencia cardíaca > 100 latidos por minuto persistente en las primeras 48 h y sexo mujer. (7,10,12,13,14).

La remodelación tardía comprende la hipertrofia ventricular como respuesta adaptativa durante la fase posterior al infarto; es una respuesta a la sobrecarga que trata de atenuar la dilatación ventricular y estabilizar la función contráctil, y provoca cambios en la geometría ventricular izquierda, que está determinada por el grado de necrosis celular. Los cambios en la geometría del ventrículo determinan una cámara ventricular con tendencia a la esfericidad (a mayor esfericidad, menor FE), mayor hipoperfusión subendocárdica, mayor disminución de la reserva coronaria, dilatación de cavidades y diferentes grados de insuficiencia mitral por dilatación del anillo mitral, lo que finalmente resulta en la etapa de insuficiencia cardíaca. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

La ecocardiografía es la herramienta básica en el estudio de la cardiopatía isquémica. Actualmente, la ecocardiografía Doppler permite determinar la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo, que desempeña un papel importante en los pacientes con IAM y es el primer parámetro hemodinámico detectable, independientemente de la severidad de la disfunción sistólica. (7,10,12,13,14).

En el presente estudio se documentó que el grado de expansión se asocia a un infarto grande. La formación de un aneurisma y un pseudoaneurisma ventricular se comprobó en un infarto inicial posteroinferior y lateral, en un paciente trombolizado, sin datos de reperfusión y ACTP fallida. Esta disrupción intramural ocurrió antes de la formación de tejido cicatricial, por lo que se produjeron alteraciones significativas de la morfología del ventrículo izquierdo. (7,10,12,13,14).

La dilatación de los segmentos infartados (expansión del infarto) puede ocurrir durante la evolución del infarto de miocardio, pero la evolución de los segmentos no infartados aún es incierta. Debemos mencionar que el grado de remodelación es el éxito de la trombólisis; si luego de la trombólisis el miocardio resulta viable, entonces el tamaño del infarto puede reducirse y el grado de remodelación puede disminuirse; asimismo, los pacientes con estos factores de riesgo pueden considerarse candidatos a angiografía coronaria de forma temprana y a una posible intervención para prevenir la extensión del infarto y sus secuelas. En nuestro estudio, la expansión y la extensión del infarto se triplicaron en los pacientes que presentaron más de 2 factores de riesgo durante su hospitalización respecto a los sujetos que presentaron un solo factor de riesgo (el 15,1 frente al 5,0%). (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

Durante el estudio ecocardiográfico en el seguimiento de los pacientes, la relación E/A del flujo mitral es marcador de mortalidad y cambios de la geometría ventricular. Al medir la onda E tisular (E9) del anillo mitral lateral se eligió esta relación, ya que su comportamiento es independiente de la precarga de la relajación del ventrículo izquierdo. La relación E/E9 se correlaciona con la presión capilar pulmonar y también se utilizó para estimar la presión de llenado del ventrículo izquierdo<sup>11,12</sup>. El modo M color brindó también información directa de los índices de relajación ventricular, por lo que la relación velocidad pico de la onda E mitral/ velocidad de propagación de flujo transmitral (E/Vp)<sup>13</sup> permitió estimar la presión de llenado del ventrículo izquierdo,

que se encuentra elevada si esta relación es  $> 2^{14}$ . En la fase temprana del IAM, se ha demostrado que este parámetro se correlaciona de forma más estrecha con la presión diastólica final del ventrículo izquierdo y proporciona una mejor estimación de la dilatación progresiva del ventrículo. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

Los pacientes que acuden a los servicios de urgencias con dolor torácico constituyen un grupo importante en el conjunto de los enfermos que utilizan las urgencias hospitalarias. La complejidad en el manejo y la dificultad en el establecimiento de un diagnóstico rápido requieren de una evaluación severa. Hay multitud de causas posibles y diferentes pronósticos según la patología subyacente. Los pacientes que acuden a los servicios de urgencias con dolor torácico constituyen un grupo importante en el conjunto de los enfermos que utilizan las urgencias hospitalarias. La complejidad en el manejo y la dificultad en el establecimiento de un diagnóstico rápido requieren de una evaluación severa. Hay multitud de causas posibles y diferentes pronósticos según la patología subyacente. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

La valoración de un paciente en urgencias con dolor torácico debe ir encaminada al despistaje de procesos que pongan en riesgo la vida del paciente, se debe realizar una buena historia clínica y exploración física. Primero se debe confirmar el IAM, posteriormente la angina inestable, una vez descartados estos procesos dirigir la atención a detectar otras causas cardíacas de los síntomas. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

En numerosas publicaciones se clasificaron las diferencias entre el IAM Q y el IAM no Q, presentando éste último la mortalidad más baja, un área de infarto de menor tamaño y menor incidencia de insuficiencia cardíaca. Pero también se demostró a su vez que los episodios isquémicos y reinfartos es mayor en el infarto no Q, en relación con mayor cantidad de miocardio en riesgo, igualando al año la mortalidad en relación con el IAM Q. (8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

El dolor torácico puede no sólo originarse en el corazón, sino también en otras estructuras adyacentes. El manejo adecuado de esta situación evita diagnósticos erróneos que pueden poner en peligro la vida del paciente. (5)

Según un estudio del Colegio Americano de Cardiología, entre un 2 y 8% de los enfermos con infarto agudo de miocardio es dado de alta sin diagnosticar, por lo que

estos pacientes presenta doble riesgo en cuanto morbimortalidad y entre un 40 y 60% de los pacientes que ingresan en el hospital no presentan cardiopatía isquémica, lo cual representa una pérdida de tiempo y dinero. (6)

La valoración de un paciente en urgencias con dolor torácico debe ir encaminada al despistaje de procesos que pongan en riesgo la vida del paciente, se debe realizar una buena historia clínica y exploración física. Primero se debe confirmar el IAM, posteriormente la angina inestable, una vez descartados estos procesos dirigir la atención a detectar otras causas cardíacas de los síntomas.

En numerosas publicaciones se clasificaron las diferencias entre el IAM Q y el IAM no Q, presentando éste último la mortalidad más baja, un área de infarto de menor tamaño y menor incidencia de insuficiencia cardíaca. Pero también se demostró a su vez que los episodios isquémicos y reinfartos es mayor en el infarto no Q, en relación con mayor cantidad de miocardio en riesgo, igualando al año la mortalidad en relación con el IAM Q. Este motivo nos hace pensar que el IAM no Q no es una patología benigna como lo han descrito algunos estudios. (7) 8) (9) (10) (13) (14) (15) (16)

## V. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Concepto	Indicador	Escala
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la realización del estudio	Años cumplidos	Numérica
<b>Sexo</b>	Condicionado genéticamente y determina a cual genero pertenece el individuo	Masculino Femenino	Nominal
<b>Pared afectada</b>	Segmento donde se evidencia la alteración de la motilidad parietal en el Ecocardiograma transtorácico	Anterior Inferior Septal Lateral	Si No
<b>Vaso culpable</b>	Arteria responsable de la isquémica miocárdica, donde se evidencia la oclusión durante la angiografía.	Tronco Descendente anterior Circunfleja Coronaria derecha	Si No
<b>Numero de vasos afectados</b>	Cantidad de arterias epicardicas afectadas durante el evento isquémico estudiado.	Vasos afectados	Numérica
<b>Comorbilidades</b>	Patologías de base que presenta el paciente	Hipertensión arterial Diabetes Falla cardiaca Dislipidemia	Si No
<b>FEVI</b>	Porcentaje de sangre que eyecta el corazón en cada contracción	FE en porcentaje	Numérica

## **VI. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **VI.1. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo de corte transversal, en el cual se determinó la concordancia de los trastornos de contractilidad parietal en el ecocardiograma transtorácico con el compromiso del vaso coronario en el cateterismo cardíaco en pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022.

### **VI.2. Área de estudio**

Departamento de Cardiología del Hospital Salvador Bienvenido Gautier.

### **VI.3. Universo**

Se incluyeron todos los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022.

### **VI.4. Muestra**

Todo paciente que sea no descartado por criterios de exclusión

### **VI.5. Criterios**

#### **VI.5.1. De inclusión**

Todos los pacientes con infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST ingresados en el servicio de cardiología de adultos Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier periodo enero 2021- enero 2022.

#### **VI.5.2. De exclusión**

1. Pacientes a los que no se le realizo cateterismo
2. Pacientes a los que no se le realizo ecocardiograma transtorácico.
3. Pacientes menores de 18 años
4. Pacientes con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST.

#### VI.6. Instrumento de recolección de datos

Se recolectó la información de los pacientes que fueron ingresados con diagnóstico de infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST en el hospital Salvador Bienvenido Gautier entre enero 2021- enero 2022, a través del llenado de un cuestionario formulado en base a las necesidades del estudio, el cual se le aplicó a todos los pacientes, previo consentimiento informado.

#### VI.7. Instrumento de recolección de datos

Se elaboró un protocolo de recolección de datos que se aplicó utilizando el expediente médico de cada paciente, que luego se registró en nuestra base de datos.

#### VI.8. Procedimiento

Se elaboró una plantilla de recolección de datos la cual se le llenó a cada paciente que fue ingresado en el hospital Salvador B Gautier con diagnóstico de síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST durante el periodo Enero 2021- Enero 2022.

#### VI.9. Tabulación

Se procesaron los datos de los formularios a través del programa electrónico SPSS Statistics y Microsoft Excel de las variables a estudiar.

#### VI.10. Análisis

Luego de ser tabulados se analizaron y se expusieron mediante gráficos y tablas estadísticas.

#### VI.11. Aspectos éticos

El presente estudio fue ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki<sup>1</sup> y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOM). El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo fueron sometidos a la revisión del Comité de Ética de la Universidad, a través de la Escuela de

Medicina y de la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de enseñanza del hospital Salvador Bienvenido Gautier. El estudio implica el manejo de datos identificatorios de los pacientes a estudiar. Los mismos fueron manejados con suma cautela, e introducidos en las bases de datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por el investigador.

Todos los datos recopilados en este estudio fueron manejados con el estricto apego a la confidencialidad.

## **VII. RESULTADOS**

**Tabla No. 1** Edad promedio de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



	<b>EDAD PROMEDIO</b>				
	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación</b>
<b>Edad</b>	119	27	91	61.90	12.33

Fuente: Protocolo de investigación

De un total de 119 pacientes estudiados, la edad promedio fue 61.90 años, con una desviación estándar de más o menos 11, con una edad mínima de 27 años y una edad máxima de 91 años.

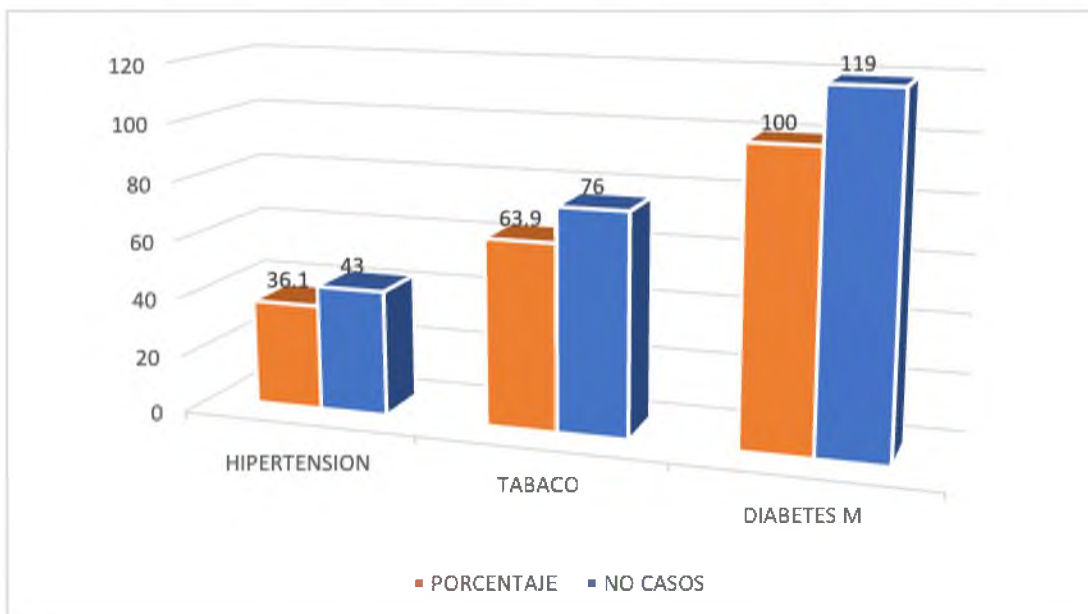
**Tabla No. 2** Distribución por sexo de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
-------------	-------------------	-------------------

<b>Femenino</b>	43	36.1%
<b>Masculino</b>	76	63.9%
<b>Total</b>	119	100.0%

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 1.** Distribución por sexo de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

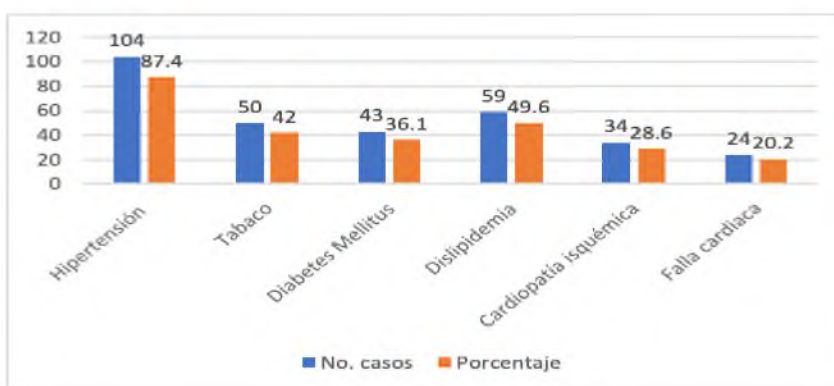
El sexo más frecuente fue masculino con 76 pacientes para un 63.9 por ciento, seguido por el sexo femenino con 43 casos para un 36.1 por ciento.

**Tabla No. 3** Distribución por Antecedentes mórbidos de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

Antecedente mórbido	No. casos	Porcentaje
Hipertensión	104	87.4 %
Tabaco	50	42 %
Diabetes Mellitus	43	36.1 %
Dislipidemia	59	49.6 %
Cardiopatía isquémica	34	28.6 %
Falla cardiaca	24	20.2 %

Fuente:  
Pro-  
tocolo  
de  
inves-  
tiga-  
ción

**Gráfico No. 2.** Distribución por antecedentes mórbidos de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

El antecedente mórbido más prevalente en el presente estudio fue la hipertensión arterial con un 87.4%, seguido de la dislipidemia con aproximadamente un 50%, por su parte el antecedente morbido menos prevalente fue la falla cardiaca con un total de 20%.

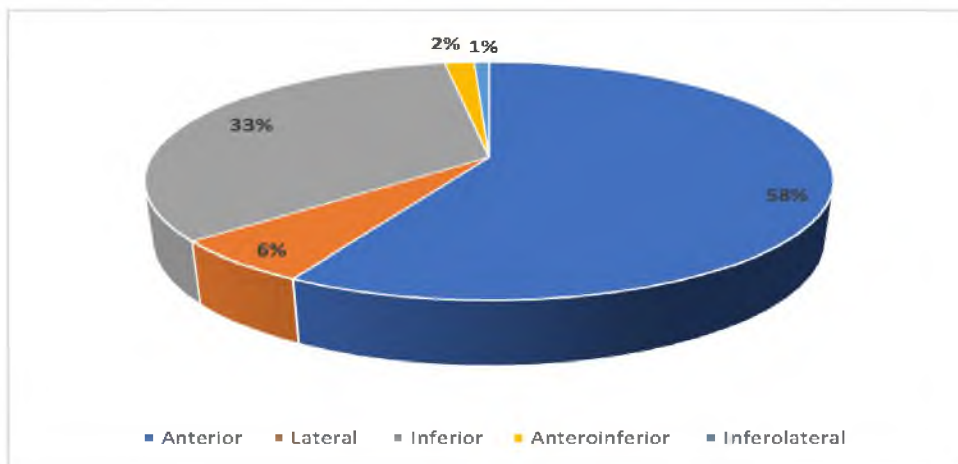
**Tabla No. 4** Distribución de acuerdo con la cara afectada en EKG de 12 derivaciones de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

Cara afectada	No. casos	Porcentaje
---------------	-----------	------------

Anterior	69	57.9
Lateral	7	5.9
Inferior	40	33.6
Anteroinferior	2	1.7
Inferolateral	1	0.8
Total	119	100

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 3** Distribución por cara afectada de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

De acuerdo a la cara afectada en el electrocardiograma de 12 derivaciones, en mas del 50 por ciento de los pacientes hubo afectacion de la cara anterior, por su parte un 40% de los casos tuvo afectada la cara inferior del electrocardiograma; la cara afectada con menor frecuencia, fue la inferolateral, con 1 por ciento.

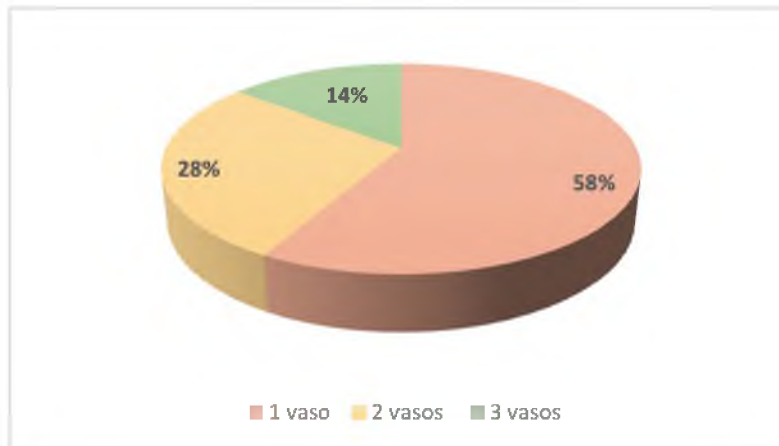
**Tabla No. 5** Distribución de acuerdo con el número de vasos afectados en la angiografía de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

Numero de vasos afecta-	No. casos	Porcentaje
-------------------------	-----------	------------

dos		
1 vaso	58%	58%
2 vasos	27.7%	27.7%
3 vasos	14.3%	14.3%
<b>Total</b>		<b>100%</b>

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 4** Distribución de acuerdo con el número de vasos afectados en la angiografía de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



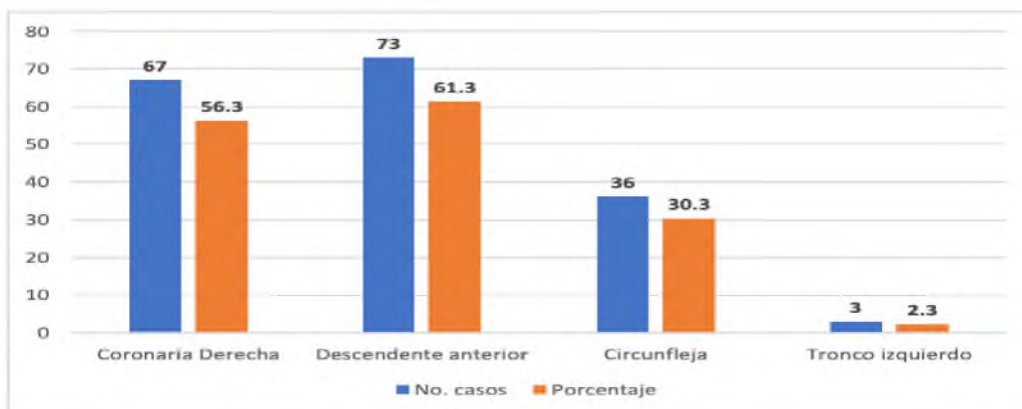
En relación al número de vasos afectados, en nuestro estudio lo más frecuente fue la afectación de un solo vaso con un 58% de los casos, mientras que la afectación de 2 o 3 vasos ocurrió en un 28% y 14% de los casos respectivamente.

**Tabla No. 6** Distribución de acuerdo con el tipo de vaso afectado en la angiografía de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

Tipo de vaso afectado	No. casos	Porcentaje
Coronaria Derecha	67	56.3%
Descendente anterior	73	61.3%
Circunfleja	36	30.3%
Tronco izquierdo	3	2.3%

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico número 5.** Distribución de acuerdo con el tipo de vaso afectado en la angiografía de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

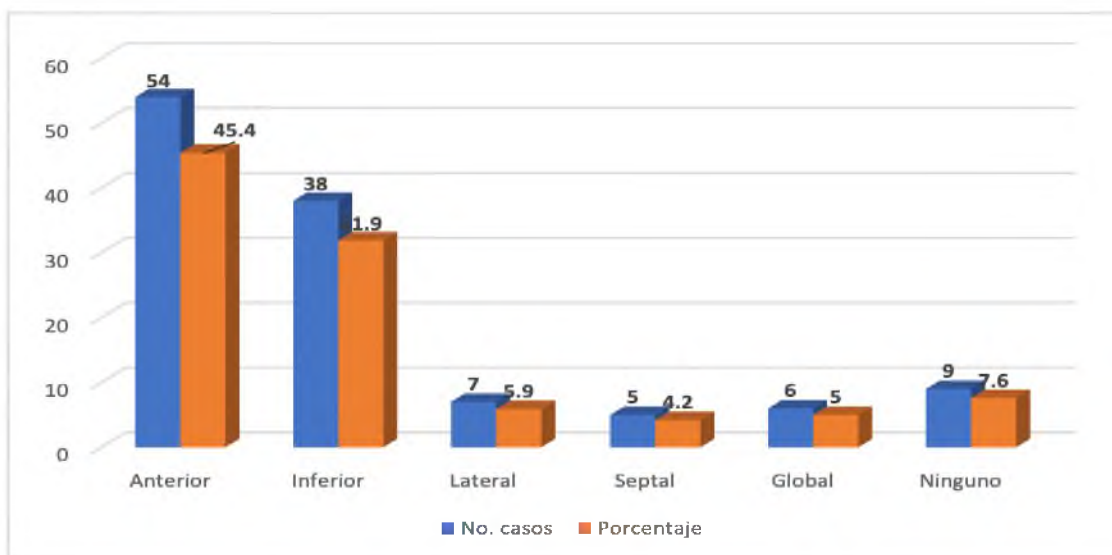
En relación al tipo de vaso afectado, en nuestro estudio el más frecuente corresponde a arteria descendente anterior con un 61.3% de los casos, seguido de la arteria coronaria derecha con un 56.3% de los casos; por su parte el vaso menos afectado fue el tronco coronario izquierdo con menos de un 3% de los casos.

**Tabla No. 7** Distribución en relación con la pared afectada en el ecocardiograma de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

Pared afectada	No. casos	Porcentaje
Anterior	54	45.4%
Inferior	38	31.9%
Lateral	7	5.9%
Septal	5	4.2%
Global	6	5%
Ninguno	9	7.6%

Fuente: Protocolo de investigación.

**Gráfico No. 6** Distribución en relación con la pared afectada en el ecocardiograma de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación.

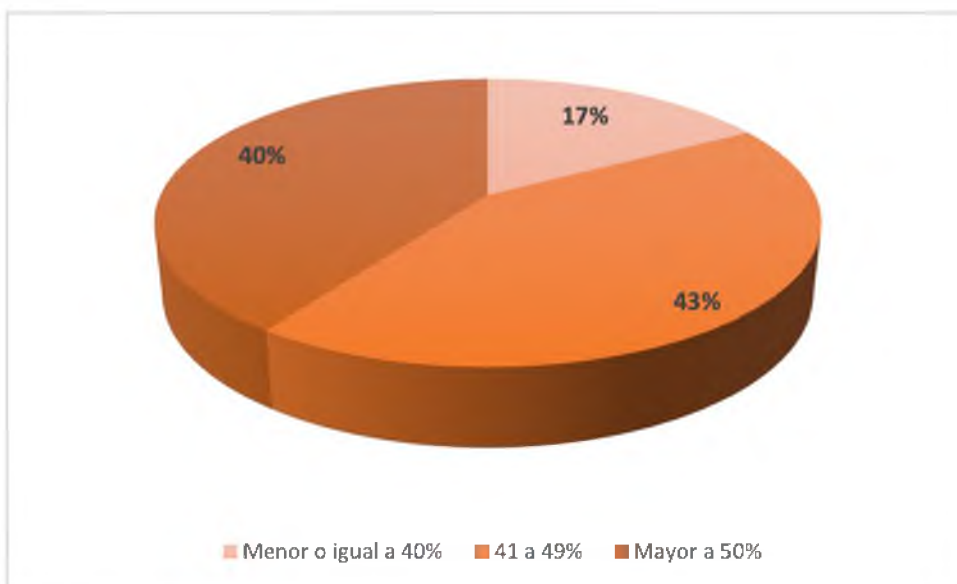
En relación a la pared afectada en el ecocardiograma transtoracico, hubo mayor frecuencia en la anterior con casi un 50% de los casos, mientras que la pared septal solo se vio afectada en menos de un 5%. Por su parte, 5% de los pacientes tuvieron afectacion global de la contractilidad.

**Tabla No. 8** Distribución en relación a la fracción de eyección de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

Fracción de eyección	No. casos	Porcentaje
Menor o igual a 40%	20	16.8%
41 a 49%	51	42.9%
Mayor a 50%	48	40.3%
Total de casos	119	100%

Fuente: Protocolo de investigación.

**Gráfico No. 7** Distribución en relación a la fracción de eyección de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

De acuerdo al porcentaje de fracción de eyección de los pacientes en nuestro estudio, la mayor parte de los pacientes tuvo una fracción de eyección mayor a 50%, mientras que solo el 17% de los casos, tuvo una fracción de eyección menor a 40%.

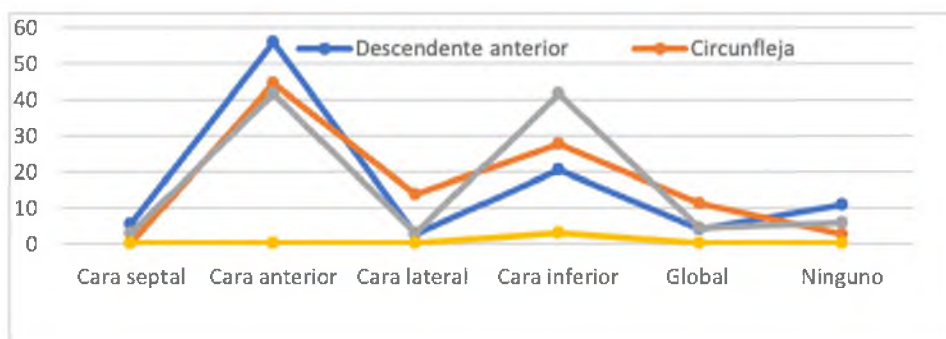
**Tabla No. 9** Relación de pared afectada con vaso culpable de infarto de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Pared afectada	Descendente anterior	Circunfleja	Coronaria derecha	Tronco izquierdo
Cara septal	5.5%	0%	3%	0%
Cara anterior	56.2%	44.4%	41.8%	0%
Cara lateral	2.7%	13.9%	3%	0%
Cara inferior	20.5%	27.8%	41.8%	3%
Global	4.1%	11.1%	4.5%	0%
Ninguno	11%	2.8%	6%	0%
Phi	0.406%	0.336%	0.266%	0.235%
Cramers	0.406%	0.336%	0.266%	0.235%

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 8** Relación de pared afectada con vaso culpable de infarto de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

En relación a la concordancia entre la pared afectada en el ecocardiograma transtoracico y el vaso culpable, el 56 por ciento de los pacientes que tuvieron afectacion de la arteria descendente anterior, tuvieron afectación de la cara anterior en el ecocardiograma, por su parte un 20% de los pacientes con esta arteria afectada tuvieron hipocinesia de la pared inferior.

En cuanto ls pacientes con afectacion de la arteria circunfleja, casi el 50% tuvo hipocinesia de cara anterior, y los que tuvieron afectacion de la arteria coronaria derecha, hubo afectacion similar tanto de la cara anterior como de la cara inferior, ambas un 41%.

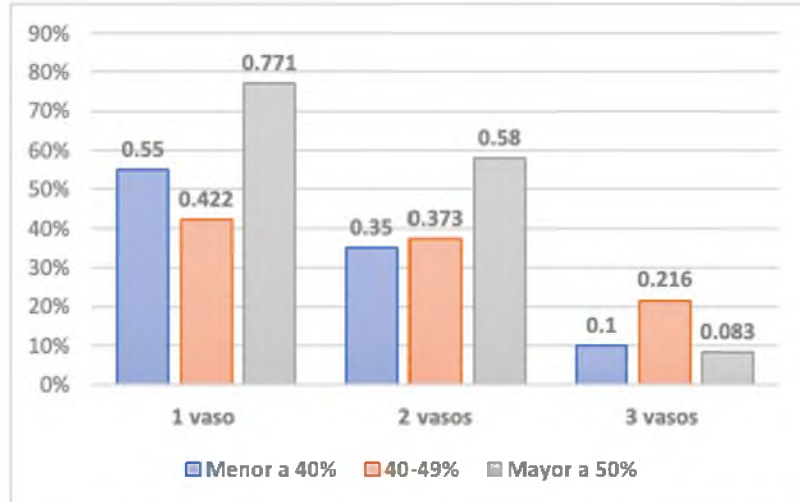


**Tabla No. 10** Relación de numero de vasos afectados con fracción de eyección de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

FEVI	1 vaso	2 vasos	3 vasos
Menor a 40%	55%	35%	10%
40-49%	42.2%	37.3%	21.6%
Mayor a 50%	77.1%	58%	8.3%
Phi	0.206%	0.337%	0.266%
Cramers	0.206%	0.337%	0.266%

Fuente: Protocolo de investigación

**Gráfico No. 9** Relación de numero de vasos afectados con fracción de eyección de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

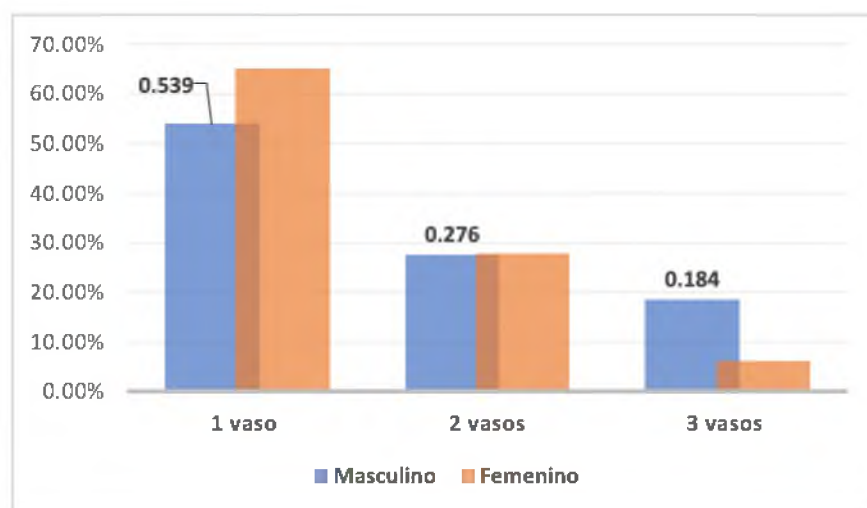
Al relacionar la fracción de eyección de ventrículo izquierdo con número de vasos afectados encontramos que en la mayoría de pacientes que tenían afectación de un solo vaso, tuvieron una fracción de eyección mayor al 50%, mientras que solo el 8.3% de los pacientes que tuvieron afectación de 3 vasos, tuvieron fracción de eyección superior a 50%.

**Tabla No. 11** Relación de numero de vasos afectados con sexo de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

FEVI	1 vaso	2 vasos	3 vasos
Masculino	53.9%	27.6%	18.4%
Femenino	65.1%	27.9%	6.0%
Phi	0.622	0.622	0.622
Cramers	0.211	0.211	0.211

Fuente: Protocolo de investigación.

**Gráfico No. 10** Relación de numero de vasos afectados con sexo de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación

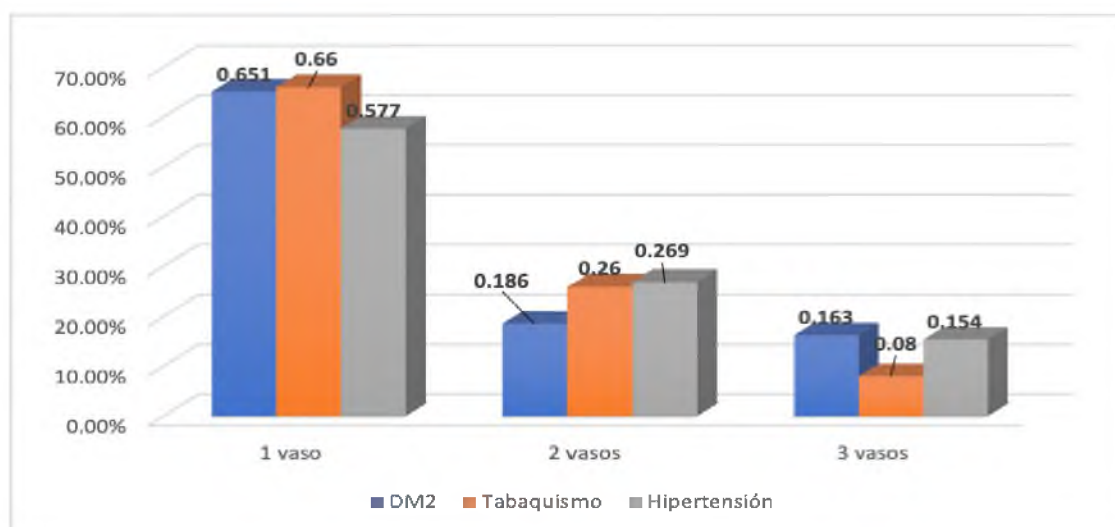
De acuerdo al sexo, Ino hubo diferencia entre los pacientes que tuvieron afectacion de un solo vaso, por su parte, hubo mayor afectacion del sexo masculino en enfermedad de tres vasos, contanto para un 18.4% versus un 6% en el sexo femenino.

**Tabla No. 12** Relación de numero de vasos afectados con antecedentes mórbidos de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.

DM2	1 vaso	2 vasos	3 vasos
DM2	65.1%	18.6%	16.3%
Tabaquismo	66%	26%	8%
Hipertensión	57.7%	26.9%	15.4%

Fuente: Protocolo de investigación.

**Gráfico No. 11** Relación de numero de vasos afectados con antecedentes mórbidos de los pacientes que fueron ingresados en el Hospital Salvador Bienvenido Gautier con diagnóstico de Infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST enero 2021-enero 2022.



Fuente: Protocolo de investigación.

El 65% de los pacientes diabeticos tuvo afectacion de un solo vaso, miejntas que solo el 8 % de los pacientes diabeticos tuvo afectacion de 3 vasos en nuestro estudio; por su parte, el 66% de los pacientes fumadores y el 57% de los pacientes hipertensos, tuvieron afectacion de un solo vaso en nuestro estudio.

## VIII. DISCUSIÓN

Durante el periodo Enero 2021- Enero 2022 se evaluaron 175 pacientes de los cuales 119 cumplieron con los criterios de inclusion para entrar en el estudio y ser analizados.

De un total de 119 pacientes en el estudio, la edad promedio fue 61.90 años, con una desviacion estandar de mas o menos 11, con una edad minima de 27 años y una edad maxima de 91 años. Estos resultados coindicen con el estudio realizado por Ternerá, Alfonso; Saavedra, Miguel Angel et al, donde la edad promedio de su investigacion fue 62 años de edad. (6)

El sexo más frecuente fue masculino con 76 pacientes para un 63.9 por ciento, seguido por el sexo femenino con 43 casos para un 36.1 por ciento, lo cual coincide con el estudio realizado por Jhonatan M. Richards et al con prevalencia de sexo masculino con 61%. (7)

El antecedente mórbido mas prevalente en el presente estudio fue la hipertension arterial con un 87.4%, seguido de la dislipidemia con aproximadamente un 50%, por su parte el antecedente morbido menos prevalente fue la falla cardiaca con un total de 20%, lo cual coincide con un estudio publicado por Faruque M *et al* donde el factor de riesgo mas prevalente en su estudio fue la hipertension arterial con un 67% de los casos. (8).

De acuerdo a la cara afectada en el electrocardiograma de 12 derivaciones, en mas del 50 por ciento de los pacientes hubo afectacion de la cara anterior, por su parte un 40% de los casos tuvo afectada la cara inferior del electrocardiograma; la cara afectada con menor frecuencia, fue la inferolateral, con menos de 1 por ciento. Lo cual concuerda con el estudio realizado por Faruque M *et al* donde la pared mas afectada fue la anteroseptal. (8).

En relación al numero de vasos afectados, en nuestro estudio lo mas frecuente fue la afectacion de un solo vaso con un 58% de los casos, mientras que la afectacion de 2 o 3 vasos ocurrio en un 28% y 14% de los casos respectivamente, datos que difieren con el estudio realizado por *Parker Former et al*, donde el 60% de los pacientes tuvo afectacion de dos o mas vasos. (9).

En relación al tipo de vaso afectado, en nuestro estudio el más frecuente corresponde a arteria descendente anterior con un 61.3% de los casos, seguido de la arteria coronaria derecha con un 56.3% de los casos; por su parte el vaso menos afectado fue el tronco coronario izquierdo con menos de un 3% de los casos, lo cual concuerda con el estudio realizado por Faruque M *et al* donde la pared mayormente afectada fue la anterior, con un 59%. (8).

De acuerdo a la pared afectada en el ecocardiograma transtoracico, hubo mayor frecuencia en la anterior con casi un 50% de los casos, mientras que la pared septal solo se vio afectada en menos de un 5%. Por su parte, 5% de los pacientes tuvieron afectación global de la contractilidad, esto coincide con los datos obtenidos por Faruque M *et al* donde el 57% de los pacientes tuvo afectación de la pared anteroseptal. (8).

De acuerdo al porcentaje de fracción de eyección de los pacientes en nuestro estudio, la mayor parte de los pacientes tuvo una fracción de eyección mayor a 50%, mientras que solo el 17% de los casos, tuvo una fracción de eyección menor a 40%., lo cual difiere con el estudio realizado por Ternera, Alfonso; Saavedra, Miguel Angel *et al*, donde más de la mitad de los pacientes tuvo una fracción de eyección entre 40/49%. (6).

En relación a la concordancia entre la pared afectada en el ecocardiograma transtoracico y el vaso culpable, el 56 por ciento de los pacientes que tuvieron afectación de la arteria descendente anterior, tuvieron afectación de la cara anterior en el ecocardiograma, por su parte un 20% de los pacientes con esta arteria afectada tuvieron hipocinesia de la pared inferior.

En cuanto las pacientes con afectación de la arteria circunfleja, casi el 50% tuvo hipocinesia de cara anterior, y los que tuvieron afectación de la arteria coronaria derecha, hubo afectación similar tanto de la cara anterior como de la cara inferior, ambas un 41%, lo cual tiene relación con el trabajo realizado por Faruque M *et al*, donde hubo concordancia en 57% de los casos, siendo la pared más afectada la anteroseptal y el vaso más afectado la arteria descendente anterior. (8).

Al relacionar la fracción de eyección de ventrículo izquierdo con número de vasos afectados encontramos que en la mayoría de pacientes que tenían afectación de un

solo vaso, tuvieron una fraccion de eyeccion mayor al 50%, mientras que solo el 8.3% de los pacientes que tuvieron afectacion de 3 vasos, tuvieron fraccion de eyeccion superior a 50%, lo cual coincide con el estudio realizado por Faruque M *et al* donde el 70% de los pacientes que tuvieron afectacion multivaso, tenian una fraccion de eyeccion infeior al 40%. (8).

El 65% de los pacientes diabéticos tuvo afectación de un solo vaso, mientras que solo el 8 % de los pacientes diabéticos tuvo afectación de 3 vasos en nuestro estudio; por su parte, el 66% de los pacientes fumadores y el 57% de los pacientes hipertensos, tuvieron afectación de un solo vaso en nuestro estudio, lo cual discrepa con el estudio realizado por Jhonatan M. Richards *et al* donde mas del 50% de los pacientes diabéticos, tuvo afectación multivaso. (7).



## **IX. CONCLUSIÓN**

De un total de 119 pacientes en el estudio, la edad promedio fue 61.90 años, con una desviación estándar de más o menos 11, con una edad mínima de 27 años y una edad máxima de 91 años.

El sexo más frecuente fue masculino con 76 pacientes para un 63.9 por ciento, seguido por el sexo femenino con 43 casos para un 36.1 por ciento.

El antecedente mórbido más prevalente en el presente estudio fue la hipertensión arterial con un 87.4%, seguido de la dislipidemia con aproximadamente un 50%, por su parte el antecedente morbido menos prevalente fue la falla cardíaca con un total de 20%.

De acuerdo a la cara afectada en el electrocardiograma de 12 derivaciones, en más del 50 por ciento de los pacientes hubo afectación de la cara anterior, por su parte un 40% de los casos tuvo afectada la cara inferior del electrocardiograma; la cara afectada con menor frecuencia, fue la inferolateral, con menos de 1 por ciento.

En relación al número de vasos afectados, en nuestro estudio lo más frecuente fue la afectación de un solo vaso con un 58% de los casos, mientras que la afectación de 2 o 3 vasos ocurrió en un 28% y 14% de los casos respectivamente.

En relación al tipo de vaso afectado, en nuestro estudio el más frecuente corresponde a arteria descendente anterior con un 61.3% de los casos, seguido de la arteria coronaria derecha con un 56.3% de los casos; por su parte el vaso menos afectado fue el tronco coronario izquierdo con menos de un 3% de los casos.

De acuerdo a la pared afectada en el ecocardiograma transtorácico, hubo mayor frecuencia en la anterior con casi un 50% de los casos, mientras que la pared septal solo se vio afectada en menos de un 5%. Por su parte, 5% de los pacientes tuvieron afectación global de la contractilidad.

De acuerdo al porcentaje de fracción de eyección de los pacientes en nuestro estudio, la mayor parte de los pacientes tuvo una fracción de eyección mayor a 50%, mientras que solo el 17% de los casos, tuvo una fracción de eyección menor a 40%.

En relación a la concordancia entre la pared afectada en el ecocardiograma transtorácico y el vaso culpable, el 56 por ciento de los pacientes que tuvieron afectación de la arteria descendente anterior, tuvieron afectación de la cara anterior

en el ecocardiograma, por su parte un 20% de los pacientes con esta arteria afectada tuvieron hipocinesia de la pared inferior.

En cuanto los pacientes con afectacion de la arteria circunfleja, casi el 50% tuvo hipocinesia de cara anterior, y los que tuvieron afectacion de la arteria coronaria derecha, hubo afectacion similar tanto de la cara anterior como de la cara inferior, ambas un 41%.

Al relacionar la fraccion de eyeccion de ventriculo izquierdo con numero de vasos afectados encontramos que en la mayoria de pacientes que tenian afectacion de un solo vaso, tuvieron una fraccion de eyeccion mayor al 50%, mientras que solo el 8.3% de los pacientes que tuvieron afectacion de 3 vasos, tuvieron fraccion de eyeccion superior a 50%.

## **X. RECOMENDACIONES**

Es importante que recordar que las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad globalmente, y dentro de estas la mas frecuente es la cardiopatía isquémica, en especial el infarto agudo a miocardio con elevación del segmento ST.

Recomendamos realizar dentro de lo posible el Ecocardiograma transtorácico a los pacientes previo realizar la angiografía, con lo cual se podrá relacionar con mayor fiabilidad la pared afectada con el vaso culpable, y poder tener una estimación o aproximación acerca del territorio isquémico o vaso culpable.

Realizar así mismo un ecocardiograma transtorácico control, para relacionar los hallazgos anteriores a la angioplastia, así como la FEVI, con los hallazgos y fracción de eyección luego de la misma.

Realizar una base de datos amplia donde se registre los datos de cada paciente y las características tanto ecocardiográficas como de la angioplastia, así como los factores de riesgo, con lo cual se pueda crear un perfil de paciente susceptible a padecer trastornos de la contractilidad persistentes luego del infarto.

Recomendamos dar continuidad a este estudio, donde se pueda relacionar a mayor los hallazgos encontrados en la angiografía, con los hallazgos de alteración de la motilidad parietal en el ecocardiograma, con lo cual se podrá tener registros fiables de dicha información.

## **XI. REFERENCIAS**

1. Forteza Gil A. Comparación del daño miocárdico, calidad de la revascularización y resultados clínicos de la cirugía coronaria con y sin circulación extracorpórea [Tesis Doctoral]. España: Universidad de Salamanca.
2. Towfighi A, Zheng L, Ovbiagele B. Sex-specific trends in midlife coronary heart disease risk and prevalence. *Archives of internal medicine*. 2009;169(19):1762-6. Epub 2009/10/28.
3. Guía ESC 2015 sobre el tratamiento de los síndromes coronarios agudos en pacientes sin elevación persistente del segmento ST. *Revista Española de Cardiología*. 2015;68(12):1125.
4. Flachskampf FA, Schmid M, Rost C, Achenbach S, DeMaria AN, Daniel WG. Cardiac imaging after myocardial infarction. *European heart journal*. 2011;32(3):272-83. Epub 2010/12/18.
5. Bradley EH, Curry LA, Spatz ES, Herrin J, Cherlin EJ, Curtis JP, et al. Hospital strategies for reducing risk-standardized mortality rates in acute myocardial infarction. *Annals of internal medicine*. 2012;156(9):618-26. Epub 2012/05/02.
6. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE, Jr., Chung MK, de Lemos JA, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*. 2013;61(4):e78-140. Epub 2012/12/22.
7. Lin FY, Rosenbaum LR, Gebow D, Kim RJ, Wolk MJ, Patel MR, et al. Cardiologist concordance with the American College of Cardiology appropriate use criteria for cardiac testing in patients with coronary artery disease. *The American journal of cardiology*. 2012;110(3):337-44. Epub 2012/04/27.
8. Lancellotti P, Price S, Edvardsen T, Cosyns B, Neskovic AN, Dulgheru R, et al. The use of echocardiography in acute cardiovascular care: recommendations of the European Association of Cardiovascular Imaging and the Acute Cardiovascular Care Association. *European heart journal Acute cardiovascular care*. 2015;4(1):3-5. Epub 2015/01/31.

9. Donner A, Eliasziw M. Sample size requirements for reliability studies. *Statistics in medicine*. 1987;6(4):441-8. Epub 1987/06/01.
10. Gale CP, Allan V, Cattle BA, Hall AS, West RM, Timmis A, et al. Trends in hospital treatments, including revascularisation, following acute myocardial infarction, 2003-2010: a multilevel and relative survival analysis for the National Institute for Cardiovascular Outcomes Research (NICOR). *Heart*.
11. Villa RA, Franco C, Morón-Duarte LS. Concordancia de presión sistólica pulmonar estimada por ultrasonografía y cateterismo cardíaco derecho en pacientes candidatos a trasplante cardíaco. *Investigaciones Andina*. 2015;17(30):1180-90.
12. Aguilera Pacheco EA, Conde Camacho R, Perez Fernandez OM. Correlación y concordancia entre ecocardiografía y cateterismo cardiaco derecho para determinación de la presión sistólica de arteria pulmonar. Colombia: Universidad del Rosario; 2015. p. 46.
13. Espelosín Betelua A, Jimeno Montesa Y, Artazcoz Artazcoza MÁ, Martín Goñia E, Soria Sarnago MT. Cateterismo cardíaco. Actuación de enfermería en una unidad de críticos. *Enferm Intensiva*. 2006;17(1):3-11.
14. de la Torre MdM, San Román JA, Bermejo J, Garcimartín I, Paniagua J, Sanz O, et al. Valor pronóstico de la ecocardiografía con dobutamina después de un infarto agudo de miocardio no complicado. *Revista Española de Cardiología*. 1999;52(4):237-44.
15. Kristensen SD, Knuuti J, Saraste A, Anker S, Bøtker HE, Hert SD, et al. Grupo de Trabajo Conjunto sobre cirugía no cardíaca: Evaluación y manejo cardiovascular de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la European Society of Anesthesiology (ESA). *Revista Española de Cardiología*. 2014;67(12):1052.e1-.e43.
16. García-Vicente E, Campos-Nogué A, Gobernado Serrano MM. Ecocardiografía en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Medicina Intensiva*. 2008;32:236-47
17. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Executive Summary: Heart Disease and Stroke Statistics--2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2016;133(4):447-54. Epub 2016/01/27.

18. Díaz-Aguilar M, López-Rodríguez R. Importancia del cateterismo cardíaco y ecocardiografía en el paciente cardiópata para cirugía no cardíaca. *Rev Mex Anest* 2012;35((S1)):33.
19. El-Korashy RIM, Amin YM, Eissa AI, Thabet TS. Echocardiography versus right heart catheterization in class I pulmonary hypertension. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2014;63(2):419-22.
20. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 1997;349(9061):1269-76. Epub 1997/05/03.
21. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*. 2017. Epub 2017/09/10.
22. Cardiovascular disease in Europe: an epidemiological update. *European heart journal*. 2016;37(42):3182-3.
23. Puymirat E, Simon T, Steg PG, Schiele F, Gueret P, Blanchard D, et al. Association of changes in clinical characteristics and management with improvement in survival among patients with ST-elevation myocardial infarction. *Jama*. 2012;308(10):998-1006. Epub 2012/08/29.
24. Geva T, Sanders SP, Ayres NA, O'Laughlin MP, Parness IA. Two-dimensional echocardiographic anatomy of atrioventricular alignment discordance with situs concordance. *American heart journal*.

## XII. ANEXOS

### XII.1. PRESUPUESTO

Humanos			
1 sustentante 2 asesor			
Equipos y materiales	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8 ½ x 11)	1 resma	160.00	160.00
Lápices	2	10.00	20.00
Borras	1 unidad	20.00	20.00
Bolígrafos	2 unidades	10.00	20.00
Sacapuntas	1 unidades	20.00	20.00
Computador	2 unidades	10.00	20.00
Proyector			
Calculadoras	1 unidad	150.00	150.00
Información			
Libros In- ternet Re- vistas Otros documentos			
Económicos			
Papelería (copias)	600 copias	2.00	1200.00
Encuadernación	4 informes	250.00	1000.00
Transporte	4 Viajes	50.00	200.00
Impresión	400 páginas	10.00	4000.00
Total			6810.00

## XII.2. PLANTILLA DE RECOLECCION DE DATOS

CONCORDANCIA DE LOS TRASTORNOS DE CONTRACTILIDAD PARIETAL EN EL ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO CON EL COMPROMISO DEL VASO CORONARIO EN EL CATETERISMO CARDÍACO EN PACIENTES CON INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST INGRESADOS EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DE ADULTOS HOSPITAL DR SALVADOR BIENVENIDO GAUTIER PERIODO ENERO 2021- ENERO 2022.

### Departamento de Cardiología

Nombre de paciente: \_\_\_\_\_

1) Sexo:

- Masculino \_\_\_\_\_
- Femenino \_\_\_\_\_

2) Edad años  
\_\_\_\_\_

3) Factores de riesgo

- HTA \_\_\_\_\_ DM2 \_\_\_\_\_ ICC \_\_\_\_\_ ERC \_\_\_\_\_  
Fumador (a) \_\_\_\_\_ LDL mayor a 100 mg/dl  
\_\_\_\_\_.

4) Características en el EKG

- Cara afectda \_\_\_\_\_
- Trombolizado Si \_\_\_\_\_. NO \_\_\_\_\_

5) Datos en la Angiografía

- Numero de vasos afectados: \_\_\_\_\_
- Tipo de vaso afectado: \_\_\_\_\_

6) Datos en el Ecocardiograma Transtorácico

- Fracción de eyección \_\_\_\_\_
- Trastorno de la contractilidad \_\_\_\_\_

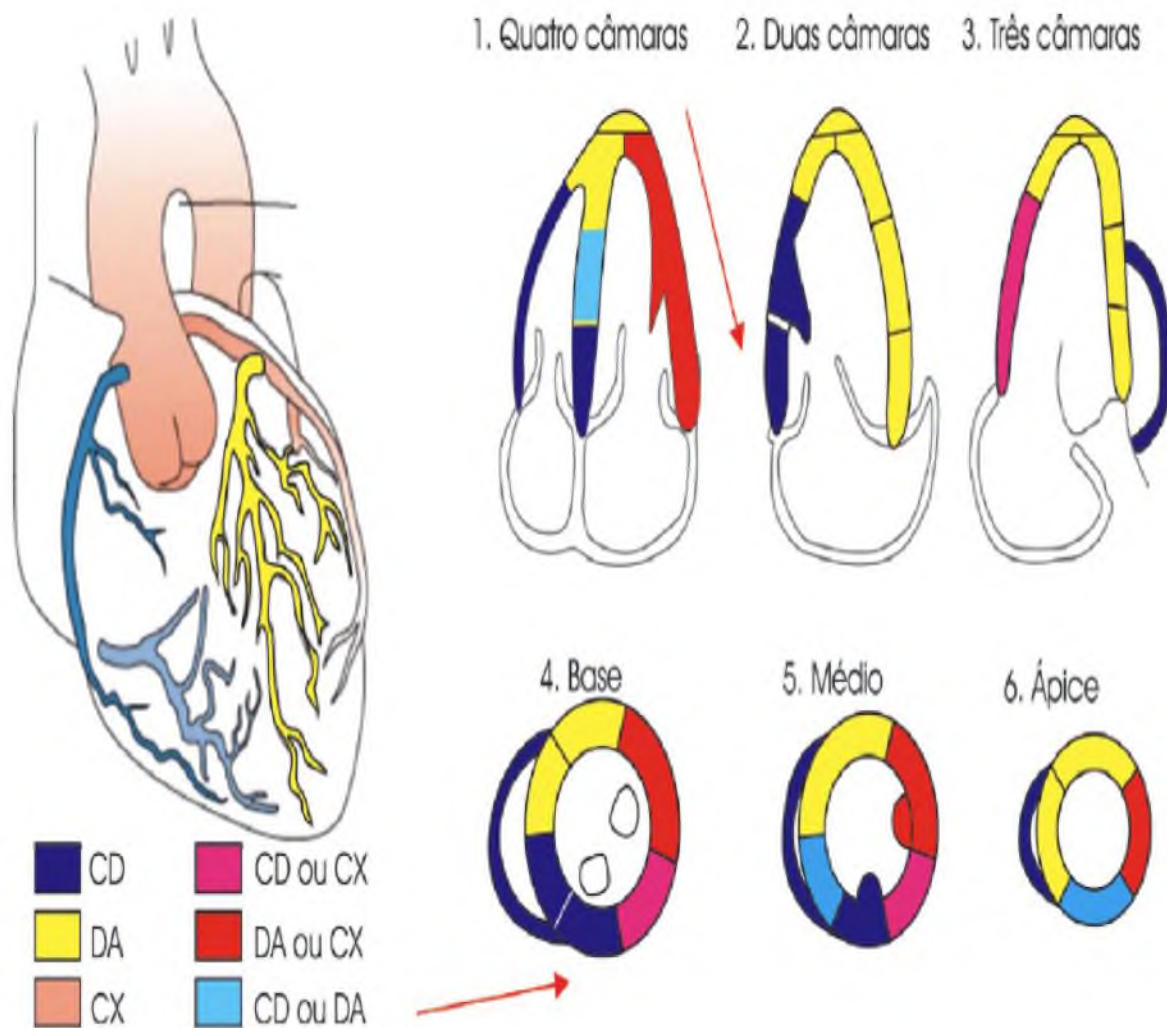


### XII.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2020					2021		2022			2023	
	Ago	Sep	Oct.	Nov	Dic	Ene	Mar	May	Oct	Dic	Ene	May
Selección del tema y revisión de bibliografía	■					■						
Módulo sobre investigación en salud				■								
Determinación del problema	■											
Elaboración de instrumento		■										
Aplicación del cuestionario	■											
Tabulación de los datos	■					■						
Elaboración del informe final							■			■		
Entrega de informe final												

## XII.4. TROS ANEXOS

### Anexo 1



Anexo 2

