

11205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA

"IGNACIO CHÁVEZ"

**CORRELACIÓN DE LOS HALLAZGOS ELECTROCARDIOGRÁFICOS Y DE
RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON INFARTO DEL
MIOCARDIO CON ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST POSTERIOR A
TERAPIA DE REPERFUSIÓN**

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. NURIVAN LOPEZ MADRIGAL

DIRECTOR DE ENSEÑANZA

DR. JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO

ASESOR:

M. EN C. GABRIELA MELÉNDEZ RAMÍREZ



MEXICO, DISTRITO FEDERAL. JULIO DEL 2009

M 269846



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



DR JOSÉ FERNANDO GUADALAJARA BOO



DIRECTOR DE ENSEÑANZA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA

"IGNACIO CHÁVEZ."



M. EN C. GABRIELA MELÉNDEZ RAMÍREZ

TUTOR DE TESIS

MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE RESONANCIA MAGNÉTICA
CARDIOVASCULAR DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA

"IGNACIO CHÁVEZ"



DR NURIVAN LOPEZ MADRIGAL

MEDICO RESIDENTE DE CARDIOLOGIA TERCER AÑO

INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA

"IGNACIO CHÁVEZ"

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo a mis padres Angelina y Rubén que gracias a sus consejos y palabras de aliento crecí como persona. A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar aconsejándome siempre. A mi madre por brindarme su amor y enseñanzas. A mis hermanos Sinuhè, Beleguì y Angelina por su apoyo, aliento confianza y amor. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y en mi profesión.

AGRADECIMIENTOS

Mi mas sincero agradecimiento a la Dra. Gabriela Meléndez y al Dr. de Michelli por su confianza y dedicación que sin ello no podría concluir este trabajo.

A mi hermosa y adorable Carmina que gracias a su comprensión, apoyo y paciencia que fueron fundamentales, no podría realizar este trabajo.

A mis compañeros y amigos por su ayuda, buen humor, apoyo y compañía.

A todos los doctores que fueron parte de mi formación con sus enseñanzas y que me han brindado apoyo y dedicación.

A todo el personal del servicio de Resonancia Magnética del Instituto Nacional de Cardiología por su amabilidad, disposición y buena voluntad.

INDICE

I.	INTRODUCCION1
A.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
B.	ANTECEDENTES	
	<ul style="list-style-type: none">• EPIDEMIOLOGIA DE LOS SINDROMES CORONARIOS AGUDOS• UTILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA Y EL CIRCULO TORACICO• UTILIDAD Y PRONOSTICO DE LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST• UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR EN LA CARDIOPATIA ISQUEMICA• CORRELACION ENTRE ELECTROCARDIOGRAMA Y LA RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIOVASCULAR.• JUSTIFICACION.	
II.	OBJETIVO13
A.	OBJETIVO GENERAL	
B.	OBJETIVOS ESPECIFICOS.	
III.	MATERIAL Y METODOS14
A.	SEDE	
B.	DISEÑO	
C.	CRITERIOS DE INCLUSION	
D.	CRITERIOS DE EXCLUSION	
E.	DEFINICIONES OPERACIONALES	
F.	VARIABLES	
G.	DESCRIPCION DEL ESTUDIO	
H.	ANALISIS ESTADISTICO	

IV. RESULTADOS20
A. CARACTERISTICAS CLINICAS DE LOS PACIENTES	
B. RESULTADOS DEL ELECTROCARDIOGRAMA	
C. RESULTADOS DE LA RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR	
D. CORRESPONDENCIA ENTRE LA LOCALIZACION DEL INFARTO POR ELECTROCARDIOGRAMA Y LA RESONANCIA MAGNETICA.	
E. CORRELACION ENTRE LA LOCALIZACIÓN DEL INFARTO POR ELECTROCARDIOGRAMA Y RESONANCIA MAGNETICA	
V. DISCUSION35
VI. CONCLUSIONES39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS41
VIII. ANEXOS46

I. INTRODUCCION

IA. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El electrocardiograma es una herramienta muy útil para el diagnóstico y para definir una estrategia de tratamiento del infarto del miocardio. Un detallado análisis de la elevación del segmento ST puede influir en la toma de decisiones con respecto a la terapia de reperfusión. Los hallazgos electrocardiográficos de reperfusión representan un importante marcador de flujo microvascular y por tanto pronóstico.(1)

La especificidad del electrocardiograma en el infarto agudo es limitada debido a variaciones de la anatomía coronaria, antecedentes de infarto previo, circulación colateral o antecedente de cirugía de revascularización. . .(1)

El vaso culpable en un infarto inferior puede ser la coronaria derecha en un 80% de los casos o de la arteria circunfleja. Si la elevación del segmento ST es mayor en la derivación DIII que en la derivación DII, con depresión mayor de 1 mm en las derivaciones DI y aVL, sugiere mayor involucro de la arteria coronaria derecha que la arteria circunfleja. Esto es debido a que el vector del segmento ST va en dirección hacia la derivación DIII. Si a esto se suma la elevación del segmento ST en V1 sugiere oclusión proximal de la coronaria derecha con asociación a ventrículo derecho. Por otra parte cuando la arteria responsable del infarto es la circunfleja al vector ST se dirige hacia la izquierda y en este caso la elevación es mayor en DII que en DIII, y hay una línea isoelectrica o elevación del segmento ST en aVL. La depresión del segmento ST en V1 y V2 con elevación en derivaciones inferiores sugiere involucro de la arteria circunfleja, Dicha depresión del segmento ST en las derivaciones V1 y V2 involucra infarto de la pared posterior del ventrículo izquierdo. (1)

El infarto en el ventrículo derecho se asocia a obstrucción proximal de la coronaria derecha, la derivación mas sensible para diagnosticar este infarto es la derivación V4R con elevación del segmento ST

mayor de 1 mm con una T acuminada, así mismo se correlaciona la elevación del segmento ST en V1 asociado a elevación del segmento ST en derivaciones inferiores siendo mayor la elevación en DIII mayor que en DII con infarto del ventrículo derecho. (1)

En infarto de la pared anterior se caracteriza por elevación del segmento ST en las derivaciones de V1 a V3, así mismo si hay elevación del segmento ST en DI y aVL con depresión del segmento ST en las derivaciones inferiores indica oclusión proximal de la arteria descendente anterior. Si la elevación del segmento ST de V1 a V3 se encuentra sin depresión del segmento ST en derivaciones inferiores la oclusión de la arteria descendente anterior es posterior al origen de la primera diagonal. La elevación del segmento ST de V1 a V3 con elevación en derivaciones inferiores sugiere obstrucción de la descendente anterior distal al origen de la primera diagonal la cual irriga la región apical del ventrículo izquierdo.(1).

La localización del infarto de acuerdo a la localización de la onda Q ha tenido ligeras modificaciones en muchos estudios, se describe que una onda Q en derivaciones de V1 a V2 corresponde a infarto de la pared septal, una onda Q en las derivaciones V3 a V4 corresponde a un infarto de la pared anterior, una onda Q en derivaciones V5-V6 y en DI y aVL se relaciona a un infarto de la pared anterior baja y alta respectivamente, una onda Q en derivaciones inferiores II,III, aVF corresponde a un infarto inferior, y una onda R en V1 o V2 corresponde a la pared inferoposterior. (2).

El infarto posteroinferior en el que hay onda R(morfología RS) en V1 debido a que se consideraba que el vector de necrosis se origina en esta area y mira hacia las derivaciones V1 y V2, sin embargo el vector de necrosis es próximo a la derivación V3 y no V1 según Cerqueira et al(Cerqueira circulation 2002), Y por lo tanto cuando la necrosis es localizada en la pared lateral, el vector de necrosis viaja directamente a la derivación V1 y la morfología RS en la derivación V1 se asocia a un infarto lateral y no a un infarto inferobasal en la pared inferior. (2)..

Sin embargo el electrocardiograma tiene baja sensibilidad con buena especificidad según el criterio que se utilice al compararse con la resonancia magnética por lo que en este sentido ha aumentado la información sobre la correlación anatomica del electrocardiograma con estudios imagen principalmente(26). En particular la resonancia magnetica es el estudio de imagen estándar de oro en la que localiza con gran exactitud la zona infartada y define la extensión del mismo.(2)

Aunque existen estudios en los que se correlaciona el electrocardiograma con la resonancia magnética no hay estudios en los que se correlacione el electrocardiograma con infarto con elevación del segmento ST en la fase aguda dando con la resonancia magnética utilizando la segmentación descrita por Cerqueira et al.(4) Así mismo no se ha descrito la utilidad que presenta el círculo tóraco en donde las derivaciones como V7, V8 , V9 izquierdas, V3R y V4R pueden aumentar la sensibilidad del electrocardiograma(26)

Por otra parte la resolución del segmento ST es un excelente marcador de perfusión y el grado de resolución del segmento ST es factor pronóstico importante a 30 días así como a largo plazo (1 año). Una reducción del segmento ST de más del 70% en las derivaciones con máxima elevación se asocia a resultados favorables.(1,5)

De tal manera que correlacionar la resolución del segmento ST posterior a la terapia de reperfusión con los resultados en la resonancia magnética nos permitiría conocer si es un factor pronóstico para obstrucción microvascular así como para el tamaño del infarto diagnosticado por resonancia magnética.

IB.ANTECEDENTES

- **EPIDEMIOLOGIA DE LOS SINDROMES CORONARIOS AGUDOS**

Los síndromes isquémicos coronarios agudos (SICA), son problema de salud pública a nivel mundial, debido al gran impacto de morbilidad que representa, afecta al 1% de la población en el mundo, un tercio de la población mundial muere como consecuencia de enfermedad cardiovascular. En los Estados Unidos aproximadamente en un año, en un millón de personas al 85% se les diagnostica Infarto Agudo al Miocardio con elevación del segmento ST (IAMCESST). En España en un año tienen detectados aproximadamente 98,000 casos con eventos silentes, de los cuales 23,000 son detectados como IAMCESST y 47,000 sin elevación del segmento ST (SESST). En nuestro país es una de las primeras causas de muerte, desde la década de los 90, y para el año 2001 se reportaron un total de 98,941 muertes causadas por enfermedades del corazón, representando el síndrome coronario agudo el 26.2%.(6,7)

La Sociedad Mexicana de Cardiología estableció el Registro Nacional de Síndromes Isquémicos Coronarios Agudos (RENASICA), en su primera etapa se agruparon más de 4,253 pacientes y en la

segunda a más de 8,355 pacientes con diagnóstico de SICA, por lo que aproximadamente se tienen registrados a 12,915 pacientes. La mortalidad global fue de 7.2% de los 4,211 pacientes con SICA y la elevación del ST fue de 4.4% en 3,339 pacientes.(6,7)

De la base de datos de la Unidad Coronaria del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez", a un año de seguimiento se capturaron 1,525 pacientes con padecimientos cardíacos de los cuales 885 pacientes son internados con el diagnóstico de SICA. Pacientes con angina 18%, con SICASEEST el 15.7% y SICA CESST 24.4%, predomina el sexo masculino; con rangos de edad de 20 a 100 años, un porcentaje de mortalidad del 5.4%.(6)

- UTILIDAD DEL ELECTROCARDIOGRAMA Y EL CIRCULO TORACICO

Por lo anterior es importante considerar los métodos diagnósticos para este problema de salud y entre ellos el electrocardiograma que después de la historia clínica es el estudio paraclínico de mayor relevancia para el diagnóstico en los pacientes con síndrome coronario agudo. Se ha descrito la correlación que existe de la elevación del segmento ST con las arterias coronarias en donde un infarto de la pared anterior tiene correlación con la arteria descendente anterior de tal manera que usualmente hay elevación del segmento ST de V2 a V4 , una elevación del segmento ST en V4-V6 sin elevación del segmento ST en V1-V3 es debido a la arteria circunfleja o a oclusión distal de la primera diagonal, si hay elevación del ST en DI y aVL aunado a elevación en v2-4 significa oclusión proximal de la DA, si la elevación del segmento ST en DI y aVL se asocia con elevación del ST en V2 e isoelectrica o depresión de V3 a V6 se correlaciona a oclusión de la primera diagonal, y si se conjuga elevación del ST en DI y aVL con depresión en V2 se correlaciona con el primer ramo marginal de la arteria circunfleja. La depresión del ST en aVL se correlaciona con oclusión distal de la primera diagonal (27)

Utilizando las derivaciones inferiores II , III y aVF si existe depresión en estas derivaciones con elevación del ST en V2-V4 se correlaciona con oclusión proximal de la DA, cuando se asocia con elevación del ST en V2 y depresión del ST de V3 a V6 se correlaciona con oclusión del la primera diagonal. La elevación del ST en aVR se correlaciona con oclusión proximal de la DA, aparición de novo de bloqueo de rama derecha se correlaciona con oclusión proximal de la DA antes de la primera diagonal.(27).

En el infarto de la pared inferior existen criterios electrocardiográficos en los que se correlaciona con la arteria coronaria derecha de tal manera que si existe elevación del ST en V3R y V4R se correlaciona con

CD con una sensibilidad del 100% y especificidad del 87%. Si el índice depresión del ST V3 / elevación del ST DIII es menor de 0.5 se correlaciona (sensibilidad 91% especificidad 91%) con la CD proximal, si este índice se encuentra en el intervalo 0.5-1.2 se correlaciona(sensibilidad 84 % especificidad 93%) con la parte distal de la CD, si el radio S:R en aVL es mayor de 3 se correlaciona con la CD (sensibilidad 86% y especificidad 88%) , cuando el ST es mayor que en DII se correlaciona con la CD con una sensibilidad del 88% especificidad del 94%, si hay depresión del ST en aVL mayor que en DI se correlaciona con la CD con una sensibilidad del 80% y especificidad del 94%. Para la arteria circunfleja si en el índice depresión del ST en V3/ elevación del ST en DIII es mayor que 1.2 se correlaciona con una sensibilidad del 84% y especificidad del 95%, si el radio onda S/R en aVL es menor o igual a 3 se correlaciona con una sensibilidad del 88% y especificidad del 76%. Para el infarto del ventrículo derecho se ha encontrado que la elevación del ST en V4R es específica y sensible en un 90%. En el infarto posterior existe elevación del ST de V7-V9 izquierdas sin embargo la elevación del ST en estas derivaciones sin elevación del ST en derivaciones inferiores solo se encuentra en el 4% de la población(27)

La utilidad del círculo torácico en la exploración eléctrica del corazón parece ser innegable. Proporciona una información muy valiosa para localizar el sitio de determinadas alteraciones miocárdicas y para orientar etapas sucesivas de la exploración eléctrica. Un área de infarto considerada como posteroinferior o de cara diafragmática por los datos del electrocardiograma convencional puede extenderse, en realidad, a regiones posteriores medias y altas. Tal información puede obtenerse por los registros unipolares torácicos correspondientes. Además, estos últimos, al revelar signos de lesión subepicárdica en la pared posterior del corazón, demuestran que los desniveles negativos del segmento RS-T en las derivaciones precordiales derechas constituyen simplemente una imagen en espejo. En ausencia de lesión subepicárdica posterior, los desniveles mencionados corresponden a lesión subendocárdica anteroseptal.(3,8,43)

- UTILIDAD Y PRONOSTICO DE LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST

Múltiples estudios han demostrado que hay mejores resultados clínicos si se logra la resolución del segmento ST posterior a la terapia de reperfusión ya sea mecánica o farmacológica (14,24,31,32,33). En aquellos pacientes que tienen una resolución completa del segmento ST a los 90 minutos tienen del 70 al 90% de probabilidades de lograr un flujo TIMI 3 y evidencia a la arteria relacionada con el infarto con un valor predictivo positivo mayor del 90%(30)

La resolución del segmento ST fue mayor cuando se utiliza ACTP facilitada que solo ACTP (24.4 VS 15.5 %). Se asocia la presencia de ondas Q con incremento de la mortalidad y bajas resoluciones del segmento ST en los pacientes tratados con fibrinólisis, y en aquellos que se les realiza ACTP facilitada con mayor de 3 hrs de inicio de los síntomas y con ondas Q tienen alto riesgo de mortalidad de 10.4% a 90 días. (14).

La ausencia de resolución del segmento ST después de la terapia de reperfusión identifica a los pacientes que tienen menos probabilidad de tener un mejor flujo coronario lo mas temprano posible en la arteria responsable del infarto esto es probablemente debido a daño microvascular y por consecuencia menor tejido miocárdico rescatado (29,35)

Se ha correlacionado la resolución del segmento ST y el estado de la microcirculación midiendo por angiografía el TMP miocárdico después de una angioplastia primaria. Tanto el infarto anterior y la disminución de la fracción de expulsión son los factores pronósticos mas importantes que se correlacionan con disfunción de la microcirculación. También hay buena correlación entre la resolución del segmento ST y el grado de TMP, alrededor del 99% de los pacientes que presentan resolución completa del segmento ST tienen sobrevivida a un año. Por el contrario los pacientes que no presentan resolución con TMP bajo tienen una mortalidad por año del 10 %. Sin embargo existe un 40% de los pacientes en los que los resultados son discordantes entre la resolución del segmento ST y el TMP. (36)

El tamaño del infarto es mas pequeño en aquellos pacientes en los que tienen resolución del segmento ST completa, en donde hay una asociación estadísticamente significativa entre resolución del segmento ST y transmuralidad del infarto, se ha determinado que por cada 30 minutos en que se retrase el tratamiento de reperfusión hay mas riesgo de aumento del tamaño del infarto en de un 10% al 37%. (34)

Existen varios métodos para medir la resolución del segmento ST, las guías del manejo del síndrome con elevación del segmento ST establece el uso de punto de corte de la resolución del segmento ST en mayor o menor del 50% para medir la resolución después de tratamiento trombolítico. Dentro de los métodos se encuentra el que se tiene que calcular el porcentaje de reducción del segmento ST al comparar sumatoria de la elevación del segmento ST en las derivaciones en que se presenta con la sumatoria de la elevación del segmento ST posterior a la terapia de reperfusión. El otro método calcula el porcentaje de resolución del segmento ST comparando la derivación con máxima elevación del segmento ST antes y después de la terapia de reperfusión. (5) Se considera los puntos de corte en el método de la

resolución de la sumatoria de la elevación del segmento ST mayor del 70% es completa, parcial del 70 al 30%, sin resolución menor del 30%, al utilizar una la medición de la resolución de una sola derivación se considera completa si es mayor o igual al 70%, los pacientes que tienen alto riesgo son aquellos que presentan menor del 50% de la resolución en infartos anteriores y menor del 20% en infartos inferiores.(5)(25) Estos métodos identifican a los pacientes que tienen alto riesgo (una mortalidad del 8.0% a los 90 días), así como los pacientes de bajo riesgo sobre todo utilizando el método de medir solo la derivación con mayor elevación del segmento ST. Con la medición de la resolución del segmento ST en la derivación con máxima elevación es un factor pronóstico para mortalidad, reinfarcto y muerte(24,30,36).

- UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNETICA EN LA CARDIOPATIA ISQUEMICA.

La resonancia magnética cardiovascular (RMC) es un método de imagen no invasivo que utiliza radiación no ionizante con obtención de imágenes sincronizadas al ciclo cardíaco, que permiten en una sola exploración la adecuada valoración de la anatomía de las cavidades cardíacas, así como un análisis cualitativo y cuantitativo de la función ventricular. En particular, para el estudio de la cardiopatía isquémica, se determina la perfusión para así identificar zonas de necrosis y viabilidad. La RMC es el "estándar de referencia" para cuantificar los volúmenes ventriculares, la fracción de expulsión y la masa miocárdica (20) La discriminación adecuada entre miocardio viable y no viable es vital para el abordaje y estrategia terapéutica en la cardiopatía dilatada . El infarto de miocardio puede detectarse con resolución alta utilizando un protocolo conocido como RMC con realce con gadolinio tardío. El gadolinio se administra por vía intravenosa en la RMC y las imágenes de reforzamiento tardío se adquieren a los 10 a 15 minutos posterior a la administración de gadolinio. Una de las razones por la que se utiliza el gadolinio es por que entra poco gadolinio en las áreas de miocardio normal, por que se trata de un músculo muy comprometido y el gadolinio es un contraste extracelular. Pero el compartimiento extracelular se expande en las áreas del IM debido a la rotura celular, y, por tanto hay una distribución diferente. La cinética de entrada del gadolinio en el territorio del IM se retrasa y el tiempo óptimo para visualizar la distribución del gadolinio es pasados 10-15 minutos. Haciendo nula (forzado a casi cero) la señal del miocardio normal con un ajuste de tiempo de inversión, el área del infarto puede mostrarse con un contraste extremadamente alto, comparado con el miocardio normal "negro". Una regla nemotécnica sencilla pero útil es que "lo brillante está muerto". La alta resolución del método permite delimitar la afección de manera detallada y determinar si la lesión es

subendocárdica o transmural, ya que se puede visualizar con toda precisión el borde endocárdico del corazón (16,20,21)

En la fase de primer paso el material de contraste es administrado en bolo intravenoso compacto a alta velocidad con adquisición de imagen de manera multifase con secuencia inversión recuperación. La señal del tejido miocárdico es anulada en un inicio y posteriormente se observa el paso del material de contraste a través de las cavidades derechas y después izquierdas. En la fase de reforzamiento tardío el miocardio refuerza de manera homogénea, lo cual hace posible la identificación de defectos de perfusión como una zona marcadamente hipointensa que persiste,(23) así se logra el contraste óptimo entre la zona infartada (el cual es brillante, "hiperintensa") y una zona normal (obscura) miocárdica.(16,20). El fenómeno de reforzamiento tardío se define como aquella región o segmento miocárdico que persiste hiperintenso más de cinco minutos después de la administración del material de contraste endovenoso. Se considera tejido no viable aquel que muestra reforzamiento tardío veinte minutos después de haberse administrado el material de contraste. El método permite definir la extensión del reforzamiento ya sea subendocárdico, afección de menos del 50% del grosor miocárdico o bien compromiso transmural. La resonancia magnética cardíaca se ha utilizado para evaluar el dolor tóracico agudo (26). La resonancia magnética cardíaca mostró una sensibilidad del 84% y una especificidad del 85% fue el factor predictivo mas fuerte del síndrome coronario agudo y tuvo un valor diagnóstico añadido a los parámetros clínicos habituales,incluido el electrocardiograma.(23). Puede hallarse una obstrucción microvascular (bloqueo capilar por microembolias y edema endotelial) en casos de infarto agudo del miocardio a pesar de una revascularización coronaria exitosa. En tales casos se observa un patrón particular de reforzamiento tardío; se observan áreas negras subendocárdicas de obstrucción microvascular en donde el contraste no puede penetrar, rodeadas de un halo hiperintenso ("signo del halo"). Las áreas dentro del IM que tienen una perfusión muy reducida aparecen negras, lo que indica un colapso microvascular, lo cual se asocia a la reestructuración ventricular y a una mayor probabilidad de complicaciones cardiovasculares que es independiente del tamaño del infarto(22)

En la nomenclatura establecida por Cerqueira et al.(4), se generan imágenes apartir de los ejes corto, largo vertical y largo horizontal utilizados en el SPECT, PET, la tomografía axial computarizada y la resonancia magnética cardiovascular. Estos ejes corresponden al eje corto, apical 2 cámaras, apical 4 camaras utilizadas en el ecocardiograma bidimensional. Al seccionar en tercios el corazón perpendicular al

eje largo se tienen tres segmentos los cuales son el apical, medio y basal que le corresponde el 42 % de la masa cardíaca a la base, 36% al segmento medio y 21% al apex.(4) Tanto la circunferencia basal y media es dividida en 6 segmentos cada 60 grados de tal manera que la localización de estos segmentos es anterior, anteroseptal, inferoseptal, inferior, inferoseptal y anterolateral. El último tercio circunferencial se divide en 5 segmentos, los nombres del segmento 13 al 16 es apical anterior, apical septal, apical inferior, apical lateral y el segmento 17 es llamado apex. Se asignó la segmentación a los territorios de las arterias coronarias de tal manera que se encontró que el segmento 17 es el que tiene más variabilidad en cuanto a la correspondencia con las arterias coronarias, los segmentos 1, 2, 7, 8, 13,14 es asignado al territorio de la descendente anterior, los segmentos 3, 4, 9,10 y el 15 se asignan la arteria coronaria derecha cuando esta es dominante. Los segmentos 5, 6, 11, 12 y 16 generalmente se asigna a la arteria circunfleja. .(4)

- **CORRELACION ENTRE ELECTROCARDIOGRAMA Y LA RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR**

Se han realizado estudios en los que la presencia, localización y extensión de un infarto transmural relacionado con la presencia infartos Q y no Q son determinados con gran exactitud con la resonancia magnética cardiovascular (28,37). Para determinar el tamaño del infarto por medio del electrocardiograma se ha utilizado la escala QRS de Selvester et al (15) con buena correlación con los hallazgos de la resonancia magnética ($r = 0.79$ p menor de 0.001)(38). No hay diferencia entre el número de Q según la escala de Selvester y los hallazgos de infarto transmural y no transmural (38)

Uno de los estudios que propuso nueva terminología para la localización del infarto del miocardio con onda Q basado con la resonancia magnética fue el realizado por Bayes de Luna, Wagner G (2,39) en el que determinó 6 patrones de acuerdo a la localización de la onda Q de tal manera que el infarto septal muestra el ECG ondas Q en V1 y V2. Infarto anterior-medio con Q en aVL y algunas veces en DI pero no en V5 o V6, y en las derivaciones V2 y V3 puede estar presente. Infarto apical anterior en donde las ondas Q se localizan en V3 y V4 y algunas veces en V5 y V6. El infarto anterior extenso con ondas Q en V1-2 a V4-V6, aVL y algunas veces en DI. Infarto lateral onda RS en V1-V2 y/o ondas Q en DI, aVL, V6 y/o disminución de la onda R en V6. Infarto inferior onda Q en DII, DIII y aVF. (2,39) En este estudio los patrones de infarto en el ECG presentaron una especificidad mayor del 90%, y una sensibilidad mayor del 80% excepto en el infarto medio anterior y lateral en el cual la sensibilidad fue del 66%.(2,39) En este

estudio el infarto clásicamente llamado infarto de la parte posterior de la pared inferoposterior fue llamado infarto lateral en donde se encuentra morfología RS en V1 ya que cuando existe necrosis en la porción inferior de la pared lateral el vector se dirige a V1 y es responsable de dicha morfología. (2,39)

Comparando los criterios electrocardiográficos para el diagnóstico de infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST (Minnesota, ESC/ ACC 2000,TIMI) con la resonancia magnética cardiovascular se obtuvieron una sensibilidad , especificidad y exactitud del 44 al 59%, 91 al 95% y del 75 al 79% respectivamente. Aquellos pacientes con ondas Q en el ECG tuvieron mayor tamaño del infarto, baja fracción de expulsión del VI, y mas alteraciones de la movilidad comparado con aquellos pacientes que no cuentan con ondas Q. (9)

Martin T. Bjoern Groenning B. et al(10) compararon la utilidad diagnóstica del electrocardiograma en el infarto con elevación del segmento ST utilizando los criterios de ACC/ ESC (10,26) con la RMC, encontraron que la sensibilidad del ECG fue del 50% y la resonancia magnética cardiovascular aumentaba esta sensibilidad aun 84% . Dentro de las limitaciones en este estudio destaca que no utilizaron las derivaciones del circulo torácico como son V4D, V7 o V8 por ejemplo , las cuales aumentarían la sensibilidad antes dicha. (10)

La resonancia magnética cardiovascular incrementa la sensibilidad en el diagnóstico de infarto con elevación del segmento ST al utilizar los criterios de ACC/ESC dependiendo de la localización, en el infarto anterior aumenta la sensibilidad de 38% a 69%, en el infarto inferior del 70 al 95%, en el infarto posterolateral del 36% al 82% y en el infarto inferior del 17% al 67%.(26)

Como se ha mencionado anteriormente, la temprana resolución del segmento ST después de una angioplastia primaria es un factor pronóstico para el tamaño del infarto y para la fracción de expulsión, una resolución mayor del 70% del segmento ST después del IM, se correlaciona con menor masa infartada, menor obstrucción microvascular y en la fase tardía de la RMC existe menor remodelamiento del ventrículo izquierdo y menor disfunción del VI. (40)

La resonancia magnética cardiovascular tiene una sensibilidad del 65 al 87% para el diagnóstico de obstrucción microvascular posterior a la terapia de reperfusión y con un flujo TIMI 3 . La presencia de

obstrucción microvascular es el mas importante predictor de cambios en el volumen final del ventrículo izquierdo y del volumen final sistólico del ventrículo izquierdo. (41)

Ortiz-Pérez J. Rodríguez J. Meyers S et al. (42) estudiaron la correlación que existe entre las arterias coronarias y los 17 segmentos según el modelo de Cerqueira et al (4) , reportaron que en la región basal el segmento anteroseptal (segmento 2) , en la porción media el segmento anterior(segmento 7) anteroseptal (segmento 8) o apical anterior (segmento 13) fue 100% especifica para la descendente anterior. En sujetos con infarto anterior que involucra la región basal en el segmento anteroseptal (segmento 2) tiene 85% de especificidad para la arteria descendente anterior. No se encontró un segmento 100% especifico para la coronaria derecha, sin embargo ,el segmento 5 y el segmento 6 tuvo una especificidad del 98% y del 95% respectivamente para la arteria circunfleja. El segmento 4 basal inferior fue el mas especifico para la arteria coronaria derecha.(42)

Sumaron los segmentos adyacentes para determinar mejor la distinción entre la coronaria derecha y la arteria circunfleja, de tal manera que al combinar el segmento inferolateral (segmento 5 o 11) con la pared anterolateral (segmentos 6 o 12) la especificidad aumento al 100% correlacionando con la arteria circunfleja. De la misma manera la combinación de la pared inferior de los segmentos 4 o 10 fueron 100% especificos para la arteria circunfleja dominante o codominante. (42) El segmento 15 fue el que presentó mayor variabilidad con especificidades del 57 %, 45% y 46% para la DA, CX y la CD , dicho segmento difiere con el reportado por Cerqueira et al(4) quienes atribuyeron al segmento 17 como el que mayor variabilidad tiene. (4).(42)

Al asociar las derivaciones con elevación del segmento ST y las arterias coronarias encontraron que un infarto que corresponde a la DA tiene correlación alta con las derivaciones DI(93%), aVL(90%) , V1(73%) , V2(91%), V3(92%) y V4(76%). Similar correlación se encuentra con la arteria coronaria derecha ya se correlaciona con elevación del segmento ST en las derivaciones DII(76%) , DIII (74%) y aVF (80%). En relación ala arteria circunfleja no se encontró una correlación altamente especifica. (42)

I C. JUSTIFICACION

El diagnóstico de infarto del miocardio fue usualmente basado por la presencia de ondas Q sin embargo existen casos en que la onda Q desaparece posterior al infarto. Se han utilizado muchos criterios para el diagnóstico de infarto del miocardio entre ellos los criterios de Minnesota, los criterios utilizados en el estudio TIMI (Thrombolysis In Myocardial Infarction) así como los criterios establecidos por la sociedad europea y el colegio americano de cardiología en el año 2000(10) y la definición universal propuesta por ESC/ACC foundation/ American Heart Association/ World Heart Foundation en el 2007.(11).

El electrocardiograma es de gran utilidad tanto para el cardiólogo como para el internista en el diagnóstico lo más rápido y exacto posible de infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST. La troponina I es un marcador muy sensible de infarto agudo del miocardio sin embargo no se detectan en la circulación sanguínea al inicio de los síntomas además de que existen muchas causas que elevan la troponina. Se sabe que la resonancia magnética es el gold estándar para diagnóstico de infarto agudo del miocardio, por lo que conocer la correlación del electrocardiograma con círculo torácico con la segmentación descrita por Cerqueira et al. en la resonancia magnética nos permitirá tener un panorama más amplio de la utilidad diagnóstica del electrocardiograma, y con ello tomar decisiones sobre la terapia de reperfusión puesto que la resonancia brinda información sobre la localización, y es un indicador pronóstico del número de segmentos afectados por el infarto agudo, además de las alteraciones de la movilidad valoradas con alta precisión (9,26)

No se ha correlacionado el electrocardiograma con elevación del segmento ST con uso de derivaciones del círculo torácico con la segmentación descrita por Cerqueira et al (4), estudios como el de Martin T, Groenning B et al(26) recomiendan realizar estudios incluyendo derivaciones del círculo torácico como V4R, V7 o V8 las cuales aumentarían la sensibilidad diagnóstica del electrocardiograma por esta razón se despertó el interés de realizar este trabajo.

II.OBJETIVO

IIA.OBJETIVO GENERAL

Evaluar la correlación de los hallazgos electrocardiográficos del electrocardiograma con elevación del segmento ST con la resonancia magnética con la técnica de inversión – recuperación posterior a la inyección de gadolinio.

II B.OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Correlacionar las derivaciones en el electrocardiograma con infarto con elevación del segmento ST con los segmentos descritos por Cerqueira et al, en la resonancia magnética.

2. Determinar si la disminución del segmento ST postreperusión a los 60 minutos y a los 180 minutos es un factor pronóstico para presentar infarto transmural.

3. Correlacionar si el tiempo de isquemia es un factor pronóstico para la disminución del segmento ST a los 180 minutos posterior a terapia de reperusión.

4. Determinar si la disminución del segmento ST es un factor pronóstico para determinar el número de segmentos con infarto transmural y/o obstrucción microvascular en la resonancia magnética cardiovascular.

5. Comparar la localización de infarto con elevación del segmento ST por electrocardiograma con los hallazgos en la resonancia magnética

I. MATERIAL Y METODOS

IIIA. SEDE

Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chavez" hospital de tercer nivel de atención en la ciudad de México D.F.

IIIB. DISEÑO

Se realizó un estudio comparativo, observacional, transversal, prospectivo.

IIIC. CRITERIOS DE INCLUSION

- Primer evento de infarto del miocardio con elevación del ST
- Con tratamiento de reperfusión en las primeras 12 horas del inicio de los síntomas.
- Realización de estudio de RM entre los 3 y 7 días del infarto.

IIID. CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Contraindicaciones para el uso de la resonancia magnética como es uso de marcapasos, desfibriladores, clipajes en aneurismas cerebrales
- Claustrofobia
- Que el paciente no acepte el procedimiento
- Tasa de filtrado glomerular menor de 30 ml/min (MDRD).
- Inestabilidad hemodinámica

IIIE. CRITERIOS DE ELIMINACION

- Que en el estudio de RM se evidencia Infarto antiguo.
- Que no cuente con electrocardiogramas seriados para el análisis de la disminución de la elevación del ST o bien que estos presenten artefactos que dificulten su lectura.

III F. DEFINICIONES OPERACIONALES.

Se definió infarto con elevación del segmento ST según los siguientes criterios:

1. GUSTO STEMI(12): Elevación del segmento ST mayor o igual a 0.1 mV en dos o más derivaciones estándar que sean continuas (DI, DII, DIII, aVL y aVF) o elevación del segmento ST mayor o igual a 0.2 mV en 2 o más derivaciones precordiales contiguas(12).

2. ACC/ESC STEMI(10): Elevación del segmento mayor igual a 0.1 mV en 2 o más derivaciones estándar continuas(en orden de secuencia de aVL a DIII , incluyendo aVR) o en derivaciones precordiales de V4 a V6 o elevación del segmento ST mayor o igual a 0.2 mV en precordiales de V1 a V3 (10).

- La elevación del segmento ST se determinó como el máximo nivel del punto J utilizando el segmento PR como isoelectrónica. Para la resolución del segmento ST se tomó como base a la derivación con mayor elevación del segmento y se determinó el porcentaje de reducción comparando la resolución del segmento ST a los 60 y 180 minutos con la máxima elevación del ST basal se definió resolución completa cuando se obtuvo una reducción mayor al 50% a los 180 minutos postreperusión(13,14)
- Se definieron ondas Q positivas usando los criterios de Selvester et al (Wagner GS Evaluation QRS scoring Circulation 1982). De tal manera que una onda Q duración mayor o igual a 30 ms en aVF , duración mayor o igual a 40 ms en DI y en aVL, duración mayor o igual a 40 ms en dos o más de derivaciones como V4, V5, V6, o V2. Se consideró equivalentes de ondas Q a las ondas R en V1 con duración mayor o igual a 40 ms, o una onda R menor de 0.1 mV y menor de 10 ms de duración en V2.
- La localización electrocardiográfica del infarto se definió de la siguiente manera(45) :
 - Infarto inferior: elevación del segmento ST en DII, DIII, aVF (depresión recíproca en aVL).
 - Infarto Inferior + Ventrículo derecho: Elevación del segmento ST en DII, DIII, aVF + V1, V3D a V7D.
 - Infarto posteroinferior(inferior más posterior): Elevación del segmento ST en DII, DIII, aVF(Depresión recíproca en aVL y de V1 a V4 con aumento del voltaje de la onda R) más V8I., V9I.

- Infarto Anteroseptal: Elevación del segmento ST de V1 a V3.
 - Infarto anterior: Elevación del segmento ST de V2 a V4.
 - Infarto lateral: Elevación del segmento ST en DI , aVL, V5 y/o V6.
 - Infarto anterapical: Elevación del segmento ST de V1 a V4.
 - Infarto anterior extenso: Elevación del segmento ST de V1-V6 + DI y aVL.
- Se definieron los segmentos según Cerqueira et al (4) en donde: el tercio basal y medio se dividió en 6 segmentos cada 60 grados de tal manera que la localización de estos segmentos es anterior, anteroseptal, inferoseptal, inferior, inferoseptal y anterolateral. El último tercio circunferencial se divide en 4 segmentos, del 13 al 16 cuyos nombres son apical anterior, apical septal, apical inferior, apical lateral y el segmento 17 es llamado apex. (4)
 - Se definieron 5 diferentes localizaciones del infarto de acuerdo a la RM:
 1. Anteroapical : segmentos 1, 2, 6,7,12, 13,14,15,16,17
 2. Anterior y septal : 1,2,3 4,5,6,7,8,9,11,12,13,14
 3. Inferior: segmentos 3,4,5,9,10,15, mas VD
 4. Inferolateral: 4,5,6,10,11,12,15
 5. Lateral : 5,6,11,12,16

En las imágenes de resonancia magnetica se definió extensión transmural del infarto como un área hiperintensa entre el área total del segmento predefinido. La extensión transmural del infarto realizará de acuerdo al porcentaje: 1-70% (no transmural) y 71 a 100% (transmural).(16,17,19)

- En las imágenes de reforzamiento tardío la obstrucción microvascular se definió como un área hipointensa dentro de un área hiperintensa.(16,17,19).

III G. VARIABLES

- En cada una de las derivaciones del ECG (que incluyó las 12 derivaciones estándar, de V7 a V9 izquierdas y V3D y V4D) se evaluó el desnivel del ST (positivo o negativo) en mm. Se determinó cual era la derivación con mayor elevación del ST en el ECG basal y se cuantificó la resolución del ST a la hora y a las 3 horas de haber recibido el tratamiento de reperfusión. Se calculó la disminución del ST en porcentaje a las 3 horas.

III H. DESCRIPCION DEL ESTUDIO.

Se incluyeron 44 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales 14 se incluyeron entre mayo a octubre del 2008 y 30 pacientes entre de marzo a junio del 2009.

Se realizó el análisis de los electrocardiogramas tomados al ingreso del paciente y a los 60 y 90 minutos post tratamiento de reperfusión. La mayoría de los registros electrocardiográficos se realizaron en el INC utilizando 2 diferentes modelos de ECG (EK-51 marca PP G –Hellige e un canal- Alemania- y modelo 08 SD marca BTL de 3 canales- Alemania- a una velocidad de 25 mm/s y un voltaje de 10mm/mV.) El registro del electrocardiograma incluyendo circulo torácico se realizó colocando los electrodos de la siguiente manera en derivaciones precordiales izquierdas V1: a nivel del borde derecho del esternón, en el 4º , espacio intercostal derecho, V2: a nivel del borde izquierdo del esternón, en el 4º espacio intercostal izquierdo. V3: a la mitad de la distancia entre V2 y V4, V4: a nivel de la línea medioclavicular, en el 5º espacio intercostal izquierdo, V5: a nivel de la línea axilar anterior, en el 5º espacio intercostal izquierdo, V6: a nivel de la línea axilar media, en el 5º espacio intercostal izquierdo, V7I: a nivel de la línea media posterior, en el 5º espacio intercostal izquierdo, V8I en la línea medioescapular, a la altura del vértice de la escápula, en el 5º espacio intercostal izquierdo. V9I: a nivel de la línea paravertebral izquierda, en el 5º espacio intercostal izquierdo. En las derivaciones torácicas derechas V3D: En el 4º espacio intercostal derecho, entre la línea paraesternal derecha y la línea medioclavicular derecha, V4D: a nivel de la línea medioclavicular, en el 5º espacio intercostal derecho, V5D: a nivel de la línea axilar anterior en el 5º espacio intercostal derecho, V6D: a nivel de la línea axilar media, en el 5º espacio intercostal derecho, V7D: a nivel de la línea media posterior, en el 5º espacio intercostal derecho, V8D : en la línea medioescapular derecha, en el 5º espacio intercostal derecho, V9D a nivel de la línea paravertebral derecha, en el 5º espacio intercostal derecho. Las derivaciones abdominales altas la derivación MD: a nivel de la intersección de la línea medioclavicular derecha y el reborde costal derecho, ME: a nivel de la línea medio esternal, sobre el apéndice xifoides, MI a nivel de la intersección de la línea medioclavicular izquierda y el reborde costal izquierdo. (8)

Primeramente un cardiólogo experto (A M, con 45 años de experiencia) determino la localización electrocardiográfica del infarto de acuerdo a las derivaciones que presentaban elevación del ST. Se

determinó la derivación con mayor elevación del segmento ST (en mm) y en esta misma derivación se cuantificó la disminución del ST a los 60 y 180 min., dicha medición se realizó por 2 médicos cardiólogos (GM, NL).

Se evaluó correlación intra e interobservador con un valor de r de 0.866 y una $p = 0.01$ y $r = 0.82$ $r = 0.03$. El estudio de resonancia magnética se realizó en un equipo Siemens de 1.5 T (Sonata, Siemens, Erlangen, Alemania), utilizando una bobina cardíaca. El estudio se realizó entre las 4 y 7 días posteriores al tratamiento de reperfusión. Se realizó el análisis de las secuencias inversión recuperación posterior a la administración del medio de contraste en eje corto y 4 y 2 cámaras en diferentes tiempos (3, 10, 15 min), para la evaluación de la obstrucción microvascular y reforzamiento tardío. Los parámetros utilizados fueron: resolución en el plano de 1.4 x 1.7 mm², grosor de corte 5 a 6 mm (TR 9.6 mseg, TE 4.4 mseg, ángulo de inclinación 25°, disparado cada latido cardíaco). El T1 se ajustó para anular la señal del tejido viable con un rango de entre 250 a 300 mseg. El reforzamiento tardío se definió como un área hiperintensa subendocárdica o transmural que sigue la distribución de alguna arteria coronaria. La obstrucción microvascular (OM) se observó como una zona hipointensa, localizada en el subendocardio, rodeada por miocardio infartado o dañado el cual es hiperintenso. Las imágenes de los estudios se analizaron por dos médicos (radiólogo y cardiólogo) con experiencia en imagen cardiovascular, que desconocían los hallazgos clínicos y electrocardiográficos. La segmentación del ventrículo izquierdo se realizó según la descripción de Cerqueira (4) en 17 segmentos utilizando marcas anatómicas (músculos papilares, unión del septum con el VD). En donde se determinó extensión transmural del infarto como área hiperintensa entre el área total del segmento predefinido, la cual se definió de acuerdo a los siguientes porcentajes: La extensión transmural del infarto realizará de acuerdo al porcentaje: 1-70% (no transmural) y 71 a 100% (transmural).(16,17,19)

- En las imágenes de reforzamiento tardío la obstrucción microvascular se observó como un área hipointensa dentro de un área hiperintensa. En cuanto al análisis del estudio de RM en cada uno de los 17 segmentos según el modelo de Cerqueira et al(4) se utilizó la siguiente clasificación: 0

sin evidencia de reforzamiento tardío ni obstrucción microvascular 1) Reforzamiento no transmural, 2) reforzamiento transmural y 3) Obstrucción microvascular.

III I. ANALISIS ESTADISTICO.

Primero se realizó un análisis exploratorio para evaluar la distribución de las variables continuas, aquellas con una distribución normal se expresaron como media \pm DE y aquellas con una distribución no normal como mediana y valores mínimo y máximo. Las variables categóricas se expresaron como porcentaje. La comparación de las variables clínicas, electrocardiográficas y de resonancia magnética categóricas se realizó con la prueba de Chi² o prueba exacta de Fisher. Las diferencias en las variables continuas se analizaron con la prueba de t de student para muestras independientes.

La correlación entre las variables clínicas, electrocardiográficas y de RM continuas se evaluó con la prueba de Pearson. Un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

IV. RESULTADOS

• IV A.- CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES

Se incluyeron 44 pacientes en el estudio. La tabla 1 muestra las características clínicas .

Característica	
Genero masculino	41 (93.2%)
Edad	54.2 ± 11.03
DM tipo 2	7 (15.9%)
Hipertensión arterial sistémica	21 (47.7%)
Dislipidemia	19 (43.2%)
Tabaquismo suspendido	14 (31.8%)
Tabaquismo actual	18 (40.9%)
AHF de cardiopatía isquémica	5 (11.4%)
Tiempo de isquemia	4.5 (1-12)
Tratamiento	
ACTP	27(61%)
Trombolisis	17(39%)

Tabla1. Características clínicas de los pacientes.

De los 44 pacientes 41 fueron del genero masculino 93.2 %, la edad promedio de 54 años ± 11.03, .Tabaquismo: 14 tabaquismo actual (31.8%) y 18 suspendido (40.9%). Veintiún pacientes (47.7%) eran hipertensos, dislipidemia 19 (43.2%), diabetes mellitus tipo 2 7 (15.9%). Solo 5 pacientes (11.4%) tenían antecedentes heredofamiliares de cardiopatía isquémica .La mediana del tiempo de isquemia fue de 4.5 hrs con un mínimo de 1 hrs y máximo de 12 hrs. El tratamiento por ACTP se realizó en 27 pacientes (61%), trombolisis 17 pacientes (39%).

IV B. RESULTADOS DEL ELECTROCARIOGRAMA

Localización del infarto con elevación del segmento ST por electrocardiograma incluyendo círculo tóraco.

Localización de infarto por ECG	Numero	Porcentaje
Posteroinferior	14	31
Inferior	6	13.6
Inferior mas VD	6	13.6
Lateral	5	11.4
Anterior	4	9.1
Anterior extenso	3	6.8
Anteroapical	3	6.80
Anteroseptal	3	6.8

Tabla 2 .Localización de infarto por ECG

La localización mas frecuente fue la posteroinferior en 14 pacientes (31%), siguiéndole en frecuencia el infarto inferior y el inferior con extensión al ventriculo derecho 6 (13.6%) en cada grupo. El infarto anterolateral se encontró en 5 pacientes (11.4%) y con menor frecuencia el infarto anterior en 4 pacientes (9.10%), posteriormente el anterior extenso, anteroapical y anteroseptal con 3 pacientes cada uno(6.8%) y por último el posterior (4.5%).

La derivación DIII (43.2%) fue la que con mayor frecuencia presentó la mayor elevación del ST (en mm) seguida de la derivación V3 (18.2%), V2 (15.9%), DII (9.1%), V4 y V8I (4.5%) y las derivaciones V5 y V4 derecha (2.3%). (Tabla 3).

DERIVACIONES DEL ELECTROCARDIOGRAMA CON MAYOR ELEVACIÓN DEL SEGMENTO ST.

DERIVACION	NUMERO	PORCENTAJE
DIII	19	43.
V3	8	18.
V2	7	15.
DII	4	9.1
V4	2	4.5
V8I	2	4.5
V5	1	2.3
V4D	1	2.3

Tabla 3. Derivaciones con mayor elevación del segmento ST

En cuanto a la disminución del segmento ST en la derivación con mayor elevación del segmento ST a las 3 horas postreperusión se encontró una media de 70.2% con máximo de 100% y mínimo de 0 %.

Se dividió la resolución del segmento ST en grupos de tal manera que al dividir la disminución del segmento ST en 2 grupos mayor o menor del 50 % en la derivación postterapia de reperusión a las 3 hrs, 9 pacientes (20.5%) presentaron disminución < 50% , y 35 pacientes (79.50%) mayor del 50% de disminución.(Tabla4)

Se dividió la disminución del segmento ST en tres grupos y se encontró que la disminución del segmento ST en menos de 30% se encontró en 1 paciente (2.3%), entre el 30 al 70% en 20 pacientes (45.5%), y la disminución mayor del 70% en 23 pacientes (52.3%).

La tabla 4 muestra los resultados en cuanto a la disminución del ST.

DISMINUCION DEL SEGMENTO ST.

GRUPO	NUMERO	PORCENTAJE
Disminución del segmento ST<50%	9	20.5
Disminución del segmento ST>50%	35	79.5
Disminución del segmento ST<30%	1	2.3
Disminución del segmento ST 30-70%	20	45.5
Disminución del segmento ST >70%	23	52.3

Tabla 4. Disminución del segmento en la derivación con mayor elevacion a las 3 hrs postreperusión por grupos expresado en numero y porcentaje .

• IVC. RESULTADOS DE LA RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR

Resultados de los hallazgos de la resonancia magnética cardiovascular por segmentos ya sea con reforzamiento positivo, infarto transmural y obstrucción microvascular.

SEGMENTOS	
Segmentos con reforzamiento positivo	5.4 ±2.2
Segmentos con infarto transmural	4.5 ± 2.5
Segmentos con obstrucción microvascular	1 (0-8)

Tabla 5. Numero de segmentos con reforzamiento positivo, infarto transmural, y obstrucción microvascular

Se encontró en la resonancia magnética que el número de segmentos con reforzamiento tuvo una media de 5.4 con una desviación estándar de 2.2. El numero de segmentos con infarto transmural tuvo una media de 4.5 con una desviación estándar de 2.5 . La mediana de los segmentos con OM fue de 1 con un valor mínimo de 0 y máximo de 8.

LOCALIZACIÓN ANATÓMICA DE INFARTO POR RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIOVASCULAR.

Localización de infarto por RMC	Numero	Porcentaje
ANTEROAPICAL	5	11.4
ANTERIOR Y SEPTAL	15	34.1
INFERIOR	15	34.1
INFEROLATERAL	6	13.6
LATERAL	3	6.8

Tabla 6. Localización de infarto por RMC en número y porcentaje.

Se definieron inicialmente 13 localizaciones las cuales fueron en orden descendente de frecuencia al infarto anteroseptal medio y apical en 9 pacientes (20.5%), inferior basal en 11 pacientes (11.4%), apical, inferior e inferolateral e inferior con 4 pacientes cada uno (9.1%), el infarto lateral, inferior mas VD, anteroseptal y apex, inferior e inferoseptal con 3 pacientes cada uno(6.8%), infarto anterior y septal en sus tres tercios, inferior y lateral con 2 pacientes cada uno(4.5%), y por ultimo el infarto anterior y apical y el septal con 1 en un paciente cada uno (2.3%) (Tabla 7)

Debido a la variabilidad que se presentó se decidió disminuir el numero de localizaciones y se informó que las localizaciones anterior y septal e inferior fueron las localizaciones de mayor frecuencia con un 34.1 % , y posteriormente en forma descendente los infartos inferolateral 13.6%, anteroapical 11.4%, y por último el infarto lateral 6.8%.(Tabla 6)

• IVD. CORRESPONDENCIA ENTRE LA LOCALIZACIÓN DEL INFARTO POR ELECTROCARDIOGRAMA Y RESONANCIA MAGNETICA.

TRECE LOCALIZACIONES POR RESONANCIA.

Localización por ECG	Anterior	Anterior extenso	Lateral	Anterorapical	Anteroseptal	Inferior	Inferior mas VD	Posterior	Posteroinferior	Total
APICAL	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4
INFERIOR E INFEROLATERAL	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
INFERIOR Y LATERAL	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
ANTEROSEPTAL MEDIO Y APICAL	2	0	2	2	3	0	0	0	0	9
INFERIOR	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4
ANTERIOR Y SEPTAL TRES TERCIOS	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
LATERAL	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3
INFERIOR BASAL	0	0	0	0	0	2	1	0	2	5
ANTEROSEPTAL Y APEX	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3
INFERIOR E INFEROSEPTAL	0	0	0	0	0	0	1	0	2	3
ANTERIOR Y APICAL	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
SEPTAL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
INFERIOR MAS VD	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3
Total	4	3	5	3	3	6	6	2	12	44

Tabla 7. Correlación de la localización de infarto con elevación del segmento ST por electrocardiograma con circulo torácico y los hallazgos por RMC.

Se encontró que al utilizar 13 grupos de localización por RM tanto el infarto infarto apical, el infarto anteroseptal medio y apical, anteroseptal y apex y el infarto inferior correspondieron a diferentes localizaciones por ECG y solo el infarto inferior e inferolateral y el inferior y lateral localizado por RM correspondió con el infarto posteroinferior. Así como el infarto lateral por RMC en donde las localizaciones por ECG correspondieron a los infartos posterior y posteroinferior por ECG. Cinco pacientes presentaron infarto inferobasal, de los cuales por ECG se encontraron tres diferentes localizaciones (inferior, inferior con extensión eléctrica a VD y posteroinferior. (Tabla 7)

Debido a esta variabilidad se decidió agrupar los infartos localizados por RMC en 5 diferentes localizaciones y 8 localizaciones por electrocardiograma definidas anteriormente.

COMPARACION DE LOCALIZACIONES DEL INFARTO POR RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR Y ELECTROCARDIOGRAMA (PRUEBA DIAGNOSTICA DE REFERENCIA)

LOCALIZACION ECG	LOCALIZACION RMC				
	ANTEROAPICAL	ANTERIOR Y SEPTAL	INFERIOR	INFEROLATERAL	LATERAL
ANTERIOR	1(25.0)	3(75)			
ANTERIOR EXTENSO	2(66.7)	1(33)			
LATERAL	1(20)	4(80)			
ANTEROAPICAL		3(100)			
ANTEROSEPTAL		3(100)			
INFERIOR		1(16.7)	5(83.3)		
INFERIOR MAS VD			6(100)		
POSTEROINFERIOR	1(7.1)		4(28.6)	6(42.9)	3(21.4)

Tabla 8. Comparación de la localización del infarto con elevación por ECG con la localización por RMC tomando al ECG como prueba de referencia. Numero (%)

Se informó en la anterior tabla que utilizando al ECG como prueba diagnóstica de referencia, la localización anterior, anterolateral, anteroapical y anterosseptal por ECG corresponde del 75 al 100% a la localización anterior y septal en la RMC. El infarto anterior extenso por ECG corresponde con el 66.7% de la localización anteroapical por RMC. Tanto el infarto inferior y el inferior con extensión eléctrica al VD corresponde al 83.3 y 100 % respectivamente de la localización inferior por RMC.(Tabla 8)

**COMPARACION DE LOCALIZACIONES DEL INFARTO POR ELECTROCARDIOGRAMA Y
RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR (PRUEBA DIAGNOSTICA DE REFERENCIA).**

LOCALIZACION ECG	LOCALIZACION RMC				
	ANTEROAPICAL	ANTERIOR Y SEPTAL	INFERIOR	INFEROLATERAL	LATERAL
ANTERIOR	1(20)	3(20)			
ANTERIOR EXTENSO	2(40)	1(6.7)			
LATERAL	1(20)	4(26.7)			
ANTEROAPICAL		3(20)			
ANTEROSEPTAL		3(20)			
INFERIOR		1(6.7)	5(33.3)		
INFERIOR MAS VD			6(40)		
POSTEROINFERIOR	1(20)		4(26.7)	6(100)	3(100)

Tabla 9. Comparación de la localización del infarto con elevación por ECG con la localización por RMC tomando a la RM prueba diagnóstica de referencia. Numero (porcentaje)

Considerando ala RMC como prueba diagnóstica de referencia , la localización del infarto inferolateral y lateral por RM corresponden a la localización posteroinferior por ECG en el 100% . El infarto anteroapical por RMC corresponde a la localización anterior extenso por ECG en el 40% así mismo el infarto inferior por RMC corresponde al infarto inferior e inferior con extensión eléctrica al VD por ECG en el 33.3 y 40% respectivamente. (Tabla 9)

IV E. CORRELACION ENTRE LA LOCALIZACIÓN DEL INFARTO POR ELECTROCARDIOGRAMA Y RESONANCIA MAGNETICA

Se analizó la sensibilidad y especificidad de cada derivación del electrocardiograma para detectar la presencia de infarto (reforzamiento tardío u OM por RM) en cada uno de los segmentos.

La tabla 8 muestra la sensibilidad y la tabla 9 la especificidad en cada segmento.

En la tabla de sensibilidad se encontró que las derivaciones aVL, V2, V3 tuvieron una sensibilidad del 75% para el segmento 2(basal anteroseptal). Las derivaciones DIII, y aVF, tuvieron una sensibilidad del 85.7% y V8 izquierda (91%) para el segmento 3(basal inferoseptal), las derivaciones DII, DIII, aVF tuvieron una sensibilidad mayor del 80% para los segmentos 4(basal inferior), segmento 5(inferolateral), segmento10(medio inferior) segmento 11(inferoseptal) . Las derivaciones V2 y V3 tuvieron una

sensibilidad mayor del 75% para los segmentos 7(medio anterior), 8 (medio-anteroseptal), 13 (apical anterior), 14 (apical septal), y 17(apex). Tabla 10

SENSIBILIDAD DE LAS DERIVACIONES CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST DEL ELECTROCARDIOGRAMA COMPARADO CON LOS HALLAZGOS EN CADA SEGMENTO LA RESONANCIA MAGNETICA.

	DI	DS	DIII	AVR	AVL	AVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V3D	V3D	V4D
1.Basal anterior	33.3	33	33.3	33.3	66.7	33.3	33.3	66.7	33.3	33.3	33.3	33.3	33	0	0	0	0	0
2.Basal anteroseptal	62.5	12.5	12.5	25	75	12.5	25	75	75	62.5	37.5	12.5	0	0	0	25	25	25
3.Basal inferoseptal	7.1	71.4	85.7	7.1	14.3	85.7	0	14.3	7.1	0	0	0	0	9.1	3	25	33	33
4.Basal inferior	5	85	100	5	5	100	0	0	0	0	0	5	13	20	20	6.3	13	13
5.Basal inferolateral	0	71.4	92.9	7.1	7.1	92.9	0	0	0	0	0	14.3	25	33	16.7	0	8.3	8.3
6.Basal anterolateral	14.3	42.9	57.1	0	28.6	57.1	14.3	14.3	14.3	14.3	14.3	42.9	42	57	14.3	0	0	0
7.Medio anterior	50	7.1	0	21.4	57.1	0	28.6	78.6	84.6	64.3	42.9	7.1	0	7.1	0	21.4	14	14
8.Medio-anteroseptal	43.8	12.5	12.5	18.8	50	6.3	25	81.3	86.7	62.5	37.5	6.3	0	0	0	18.8	12	12
9.Medio-inferoseptal	25	43	50	18.8	31.3	56.8	12.5	43.8	50	31.3	18.8	0	0	7.1	7.1	26.7	20	20
10.Medio-inferior	1.8	85.7	100	4.8	4.8	100	0	0	0	0	0	4.8	19	19	18.8	5.9	1.1	1.1
11.Medio Inferoseptal	10	70	80	10	20	80	0	0	0	0	0	20	30	50	20	0	0	0
12.Medio-anterolateral	37.5	25	37.5	0	50	37.5	25	25	28.6	37.5	37.5	25	25	38	0	0	0	0
13.Apical anterior	50	16.7	11.1	16.7	50	11.1	22.2	77.8	82.4	61.1	38.9	5.6	0	0	0	16.7	11	11
14.Apical septal	72.7	16.7	11.1	16.7	44.4	11.1	22.2	77.8	88.2	66.7	38.9	5.6	0	0	0	16.7	11	11
15.Apical inferior	28	64	64	0	28	64	8	32	37.5	28	20	8	13	14	13.6	13	17	17
16.Apical lateral	40	40	33.3	13.3	40	40	26.7	46.7	57.1	53.3	40	20	21	21	7.1	7.1	7.1	7.1
17.Apex	46.7	20	13.3	13.3	46.7	13.3	20	73.3	85.7	66.7	40	0	0	6.7	6.7	13.3	0	0
Ventriculo derecho	33.3	33.3	33	0	33.3	33.3	0	66.7	33.3	33.3	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 10. Sensibilidad de cada una de las derivaciones del ECG incluyendo derivaciones del circulo torácico (V7-V9I, V3D,V4D), comparada con los 17 segmentos de la resonancia magnética cardiovascular incluyendo ventriculo derecho.

ESPECIFICIDAD DE LAS DERIVACIONES CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST DEL ELECTROCARDIOGRAMA COMPARADO CON LOS HALLAZGOS EN CADA SEGMENTO LA RESONANCIA MAGNETICA.

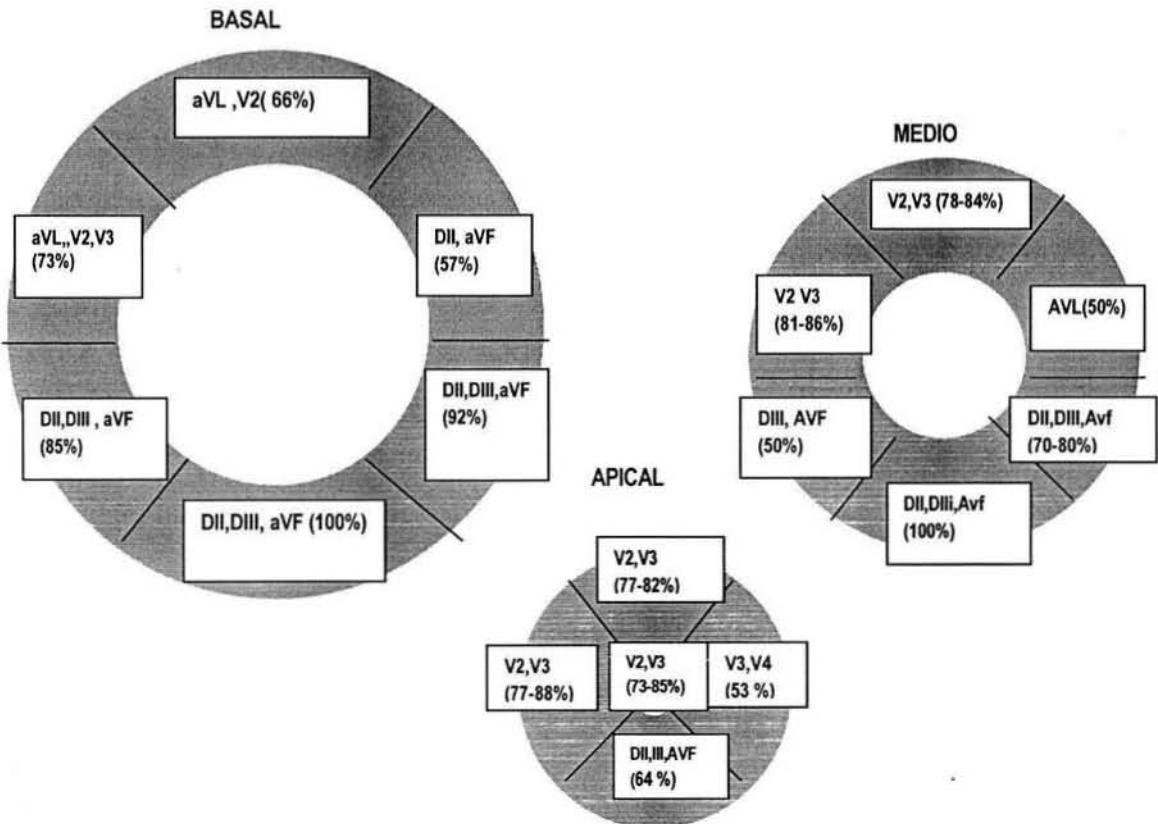
	DI	DII	DIII	AVR	AVL	AVF	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7I	V8I	V9I	V3D	V4D
1.Basal anterior	75.6	46.3	41.5	92.7	78	41.5	92.7	68.3	65	73.2	85	95.1	91.7	83.3	91.7	86.5	86.5
2.Basal anteroseptal	83.3	38.9	33.3	94	86	33.3	94.4	75	26	80.6	89	94.4	87.1	80.6	90.3	90.6	90.6
3.Basal inferoseptal	66.7	56.7	56.7	90	70	56.7	86.7	56.7	51.7	60	77	90	85.7	82.1	92.9	92.9	96.4
4.Basal inferior	58.3	75	79.2	87.5	58.3	79.2	83.3	37.5	34	50	71	91.7	91.7	87.5	100	83.3	87.5
5.Basal inferolateral	63.3	56.7	60	90	66.7	60	86.7	50	48.3	60	77	96.7	96.3	92.6	96.3	82.1	85.7
6.Basal anterolateral	73	45.9	43.2	89.2	75.7	43.2	91.9	62.2	61.1	70.3	84	100	96.9	93.8	93.8	84.8	84.8
7.Medio anterior	86.7	26.7	16.7	96.7	90	16.7	100	86.7	86.7	90	97	93.3	84	80	88	92.3	88.5
8.Medio-anteroseptal	85.7	25	17.9	96.4	89.3	14.3	100	92.9	92.9	92.9	96	92.9	82.6	73.9	87	91.7	87.5
9.Medio-inferoseptal	71	42.9	39.3	96.4	78.6	35.7	92.9	71.4	74.1	75	86	89.3	85	80	92	96	92
10.Medio-inferior	56.5	78.3	82.6	87	56.6	82.6	82.6	34.8	31.8	47.8	70	91.3	95.7	87	100	82.6	87
11. Medio Inferoseptal	70.6	52.9	50	91.2	73.5	50	88.2	5.9	54.5	64.7	79	97.1	96.6	96.6	96.6	83.3	83.3
12. Medio-anterolateral	77.8	41.7	38.9	88.9	80.6	38.9	94.4	63.9	63.6	75	89	97.2	93.5	90.3	90.3	84.4	84.4
13.Apical anterior	92.3	23.1	11.5	96.2	92.3	11.5	100	96.2	96.2	96.2	100	92.3	81	71.4	85.7	90.9	86.4
14. Apical septal	88.5	23.1	11.5	96.2	88.5	11.5	100	96.2	100	100	100	92.3	81	71.4	85.7	90	86.4
15.Apical inferior	78.9	63.2	52	78.9	78.9	52.6	89.5	63.2	68.4	73.7	90	94.7	94.1	82.4	100	88.2	94.1
16.Apical lateral	82.8	41.4	31	93.1	82.8	34.5	100	72.4	75.9	86.2	97	100	96	88	92	84.6	84.6
Apex	86.2	31	10.7	93.1	86.2	20.7	96.6	86.2	89.7	93.1	97	89.7	83.3	79.2	91.7	88	80
Ventriculo derecho	79.1	51	41	90.7	76.7	44.2	88.4	65.1	65.1	76.7	86	93	89.5	84.2	92.1	84.6	84.6

Tabla 11. Especificidad de cada una de las derivaciones del ECG incluyendo derivaciones del círculo torácico (V7-V9I, V3D,V4D), comparada con los 17 segmentos de la resonancia magnética cardiovascular incluyendo ventriculo derecho.

Al analizar la especificidad de cada una de las derivaciones del electrocardiograma con elevación el segmento ST con la resonancia magnética se encontró que las derivaciones V6 a V9 izquierdas tienen una especificidad > del 90 % para los segmentos 4,5,6,10,11,12,15,16, es decir los segmentos basal inferior, basal inferolateral, basal anterolateral, medio inferior, medio inferoseptal, medio anterolateral, apical inferior, y apical lateral respectivamente. Las derivaciones de V1 a V6 del electrocardiograma tuvieron una especificidad mayor del 90% para los segmentos 8, 13,14 es decir para los segmentos medio anteroseptal, apical anterior, apical-septal. Las derivaciones aVR, V1 y V6 tuvieron una especificidad mayor del 90% para los segmentos 1,2,7 y 17, los segmentos basal anterior, basal anteroseptal, medio anterior

y apex respectivamente. Las derivaciones V9 izquierda , V3 y V4 derechas presentaron una especificidad mayor del 90% para los segmentos 3 inferoseptal y el ventrículo derecho. Para el segmento 9 medio inferoseptal las derivaciones con especificidad mayor del 90% fueron aVR, V1, V9 izquierda,V3 y V4 derechas.(Tabla 11).

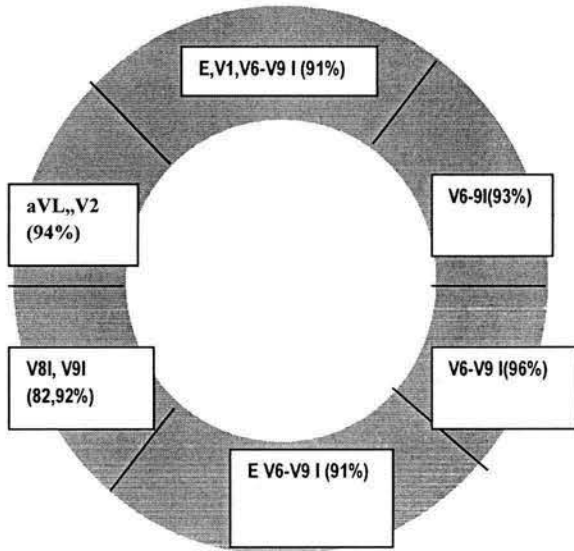
Al combinar la sensibilidad y esquematizar en un mapa polar se representó de la siguiente manera:



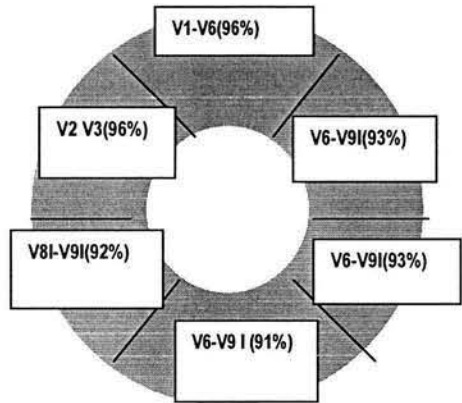
Grafica 1. Sensibilidad de las derivaciones del electrocardiograma incluyendo circulo tóraco correlacionado a cada segmento según Cerqueira et al en la resonancia magnética cardiovascular

La grafica de especificidad de las derivaciones del electrocardiograma para cada segmento en ala resonancia magnética y esquematizada en un mapa polar se representó de la siguiente manera:

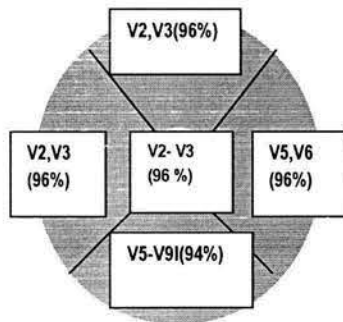
BASAL



MEDIO



APICAL

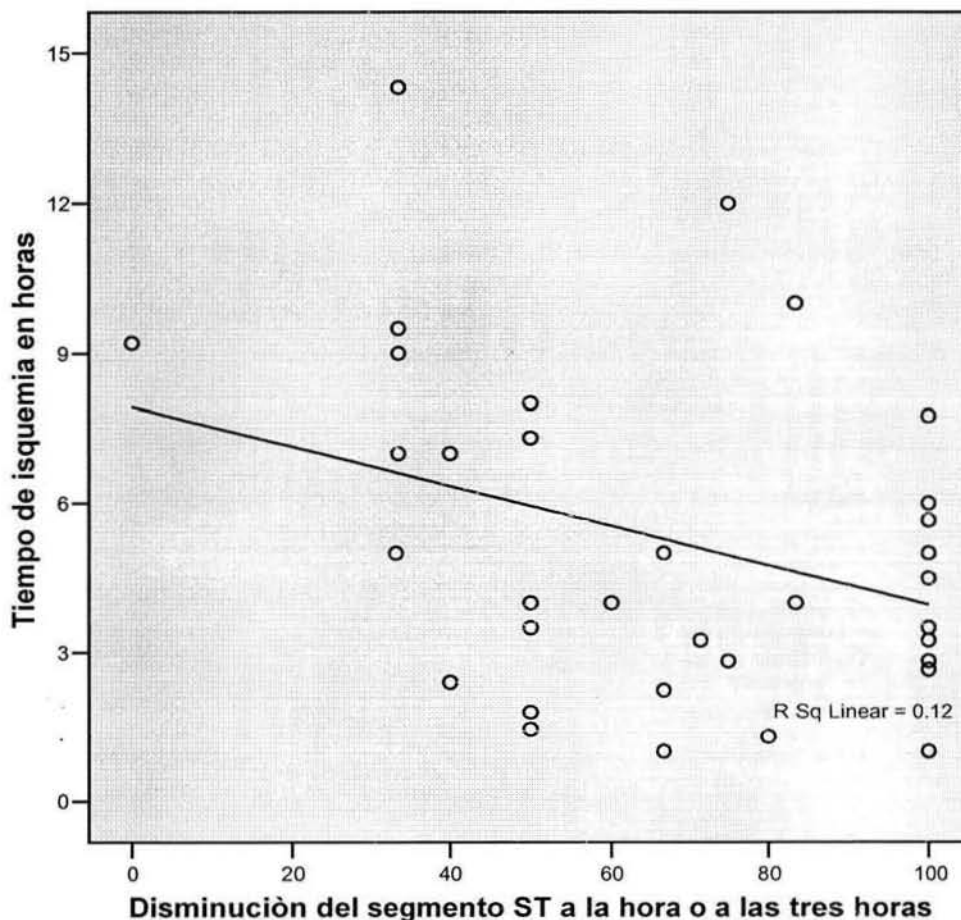


Grafica 2. Especificidad de las derivaciones del electrocardiograma incluyendo circulo tóraco correlacionado a cada segmento según Cerqueira et al(4) en la resonancia magnética cardiovascular

Las derivaciones V1, V6 a V9 I fueron específicas(>90%) para los segmentos 1 basal anterior, segmento 4 basal inferior, segmento 5 inferolateral, 6 basal anterolateral, segmento 7 medio anterior, segmento 10 medio inferior, segmento 11 medio inferolateral, segmento 12 medio inferolateral, segmento 13 medio anterolateral, 15 apical inferior. Las derivaciones DII, DIII, aVF fueron sensibles (>80%) para los segmentos 3, basal inferoseptal, 4 basal inferior, segmento 5 basal inferoseptal, segmento 10 medio inferior, segmento 11 medio inferolateral. Las derivaciones V2 y V3 son tanto sensibles (73-88%) como específicas(92-96%) para los segmentos 2 basal anteroseptal, 7 medio anterior, 8 medio anteroseptal, segmento 13 apical anterior, 14 apical septal, 17 apex. Fueron tanto sensibles como específicas las derivaciones V8I-V9I para los segmentos 3 basal inferoseptal y 9 medio inferoseptal. En el segmento 16 apical lateral fueron específicas V5-V6.

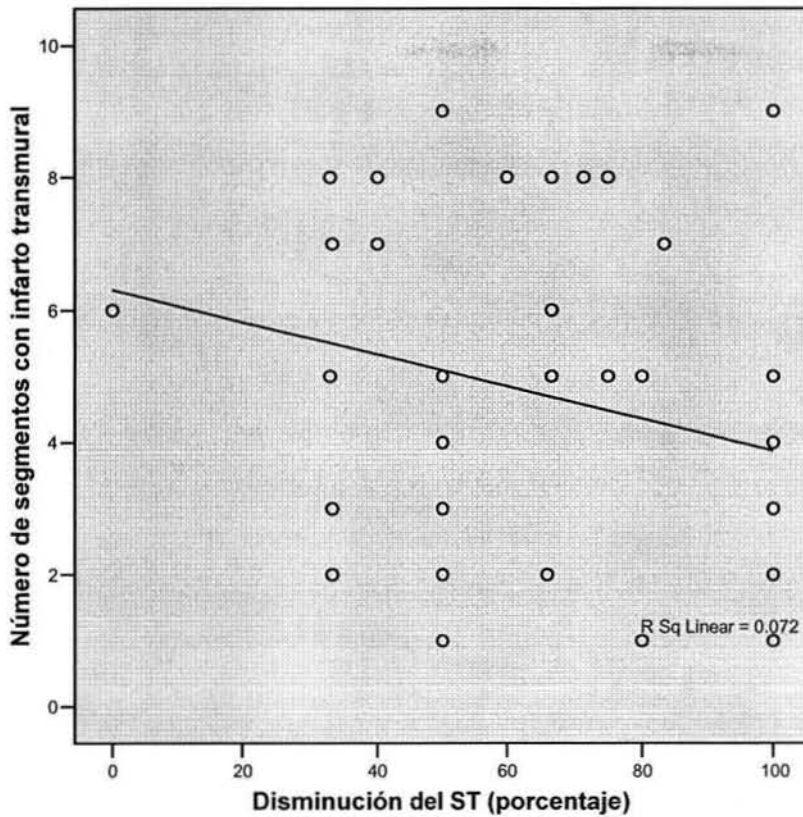
CORRELACION ENTRE EL TIEMPO DE ISQUEMIA Y LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST A LA HORA Y A LAS 3 HORAS POSTERAPIA DE REPERFUSION.

Se encontró que al correlacionar el tiempo de isquemia con la disminución del segmento ST a la hora y a las tres horas postreperusión hay un índice de Pearson de -0.347 con una p de $.038$ lo cual se consideró como significativa. De tal forma que a mayor tiempo de isquemia menor la disminución del segmento ST postreperusión. Grafica 3



GRAFICA 3. CORRELACION ENTRE EL TIEMPO DE ISQUEMIA Y LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST A LA HORA Y A LAS 3 HORAS POSTERAPIA DE REPERFUSION.

CORRELACION ENTRE LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST CON EL NUMERO DE SEGMENTOS CON INFARTO TRANSMURAL



GRAFICA 4. CORRELACION ENTRE LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST A LAS 3 HORAS POSTREPERFUCION Y EL NÚMERO DE SEGMENTOS CON INFARTO TRANSMURAL.

La correlación entre la disminución de la elevación del ST (en porcentaje) y el número de segmentos con infarto transmural no resultó significativa, $r = -.268$; p de 0.79. Si bien no fue estadísticamente significativo se observó a mayor disminución del segmento ST (medida en la derivación con mayor elevación en el ECG basal) hay un menor número de segmentos con infarto transmural. (Grafica 4).

Por otra parte se correlacionó la disminución del segmento ST a las 3 hrs con el numero de segmentos con reforzamiento con un índice de correlación de Pearson de -0.196 y una p de 0.2 por lo que no se encontró que fuera significativa esta correlación. (Anexo II.)

Así mismo al correlacionar la disminución del segmento ST con el numero de segmentos con obstrucción microvascular se obtuvo un índice de -0.242 con una $p = .113$ lo cual no fue significativo. (Anexo III.)

V. DISCUSION

El presente trabajo correlacionó los hallazgos electrocardiográficos y de resonancia magnética en pacientes con infarto del miocardio con elevación del segmento ST, posterior a terapia de reperfusión.

Se observó una correlación negativa significativa entre la disminución del ST posterior al tratamiento de reperfusión (en porcentaje) con el tiempo de isquemia (en horas). De tal forma que a mayor tiempo de isquemia menor disminución de la elevación del segmento ST postterapia de reperfusión. (Grafica 3)

En varios estudios obtuvieron resultados similares (32,34) en donde a cada 30 minutos de retraso en la terapia de reperfusión hay un mayor riesgo de aumentar el tamaño del infarto del 10 al 50% en mas de un segmento en la RMC, a su vez el tamaño del infarto fue menor cuando la resolución del segmento ST fue completa en estos estudios (32,34). Se observó que a mayor disminución del segmento ST (medida en la derivación con la mayor elevación del ST en el ECG basal) menor numero de segmentos con infarto transmural, sin embargo la correlación negativa no alcanzo significancia estadística. Esto hallazgos son similares a los encontrados por Thiele y cols (34) quienes observaron que el tamaño del infarto es mas pequeño en aquellos pacientes en los que tienen resolución del segmento ST completa. Así mismo se ha encontrado asociación entre resolución del segmento ST y transmuralidad del infarto, se ha determinado que por cada 30 minutos en que se retrase el tratamiento de reperfusión hay mas riesgo de aumento del tamaño del infarto en de un 10% al 37%. (32,34). En este estudio se incluyeron pacientes que tuvieron terapia de reperfusión ya sea mecánica y/o trombolítico lo cual se puede considerar como un factor para que la disminución del ST no se correlacionara significativamente con el numero de segmentos con infarto transmural ya que en los estudios mencionados (32,34) el tamaño del infarto fue menor cuando la disminución del segmento ST fue completa en el grupo de angioplastia debido a que la disminución del segmento ST fue significativamente mejor que el grupo con tratamiento fibrinolítico. Informamos que 39% de los pacientes tuvieron terapia trombolítica por lo que esto es un factor para que la correlación entre la disminución del segmento ST con el número de segmentos con infarto trasnmural nos resultara poco significativa, así mismo numero de pacientes incluidos puede considerarse como factor en este resultado.

Por otra parte la correlación de la disminución del segmento ST a las 3 hrs con el numero de segmentos con reforzamiento ($p = 0.2$) y la disminución del segmento ST con el numero de segmentos con obstrucción microvascular ($p = .113$) no fueron significativas . (Anexo II.Anexo III.)

La falta de correlación entre la disminución del segmento ST y el numero de segmento con obstrucción microvascular ya se ha encontrado en otros estudios Nijvelt et al (41) informó que no hay correlación entre estas variables en el 40 % de los pacientes, esto lo atribuyen al poco numero de pacientes incluidos en el estudio por lo que puede ser el caso del presente trabajo.

Al analizar la sensibilidad de las derivaciones del electrocardiograma con elevación del segmento ST con cada uno de los segmentos en la RMC, teniendo en cuenta a esta última como prueba diagnóstica de referencia se informó que las derivaciones DII, DIII y aVF son sensibles (75-100%) para reconocer reforzamiento ya sea no transmural, transmural y/o obstrucción microvascular en los segmentos 3 basal inferoseptal, 4 inferior, 5 basal inferolateral, 10, medio inferior, 11 medio inferolateral, estas derivaciones tuvieron una sensibilidad menor (50-57%) en los segmentos 6 basal anterolateral y 9 medio inferoseptal. Esta sensibilidad informada en este estudio fue mayor que el estudio realizado por Ortiz-Pérez J (42) en donde para estas derivaciones encontraron una sensibilidad no mayor del 83% y solo para los segmentos 3, 4 y 10.

Las derivaciones V2 y V3 tuvieron una sensibilidad (73- 83%) para detectar reforzamiento tardío y /o obstrucción microvascular para los segmentos 2 basal anteroseptal, 7 medio anterior, 8 medio anteroseptal, 13 apical anterior, 14 apical septal, y 17 apex, Ortiz-Pérez J (42), encontraron similares resultados en los mismos segmentos.(Grafica 1)

Al analizar la especificidad de las derivaciones del electrocardiograma con elevación del segmento ST con cada uno de los segmentos en la RMC se encontró que las derivaciones V6-V9I son específicas (91- 96%) para descartar reforzamiento ya sea no transmural, transmural y/o obstrucción microvascular cuando no hay elevación del segmento ST , en los segmentos 1 basal anterior, 4 basal inferior, 5 basal inferolateral, 6 basal anterolateral , 10 medio inferior, 11 medio inferoseptal, 12 medio anterolateral.

Las derivaciones V2, V3 tuvieron una especificidad del 96% para descartar reforzamiento ya sea no transmural, transmural y/o obstrucción microvascular cuando no hay elevación del segmento ST en los

segmentos 7 medio anteroseptal, 13 apical anterior, 14 apical septal, y 17 apex. Las derivaciones V8I, V9I tuvieron una especificidad(82,92%) para descartar reforzamiento ya sea no transmural, transmural y/o obstrucción microvascular cuando no hay elevación del segmento ST en los segmentos 3 basal inferoseptal y 9 medio inferoseptal .

En este trabajo se informó un aumento de la sensibilidad mayor del 75%, ya que en estudios (9,26) en donde se compara el uso del electrocardiograma con la RMC para diagnóstico de infarto del miocardio con elevación del segmento ST se informó una sensibilidad del 44% al 59% y la especificidad se informó del 91 al 95% similar a nuestro resultado aunque no se realizó una correlación por derivaciones incluyendo círculo torácico con los segmentos en la RMC . Este aumento de la sensibilidad se puede explicar al uso del círculo torácico ya que aumenta el número de derivaciones con elevación del segmento ST que correlacionan con reforzamiento tardío en los segmentos de la RMC. (26).

En este estudio se realizó una comparación entre la localización de infarto identificada por resonancia magnética y la localización diagnosticada por electrocardiograma incluyendo el círculo torácico. Se utilizaron 8 localizaciones de infarto con elevación del segmento ST utilizando círculo torácico y se realizó la correspondencia con 5 localizaciones en la resonancia magnética cardiovascular

Se informó que al utilizar a la resonancia magnética cardiovascular como prueba diagnóstica de referencia para determinar reforzamiento tardío (no transmural, transmural y/u obstrucción microvascular) y compararla con el electrocardiograma con elevación del segmento ST , los infartos anterior, antero apical, anteroseptal y lateral corresponden del 75% al 100% a localización anterior y septal en la RMC, lo cual concuerda con el estudio realizado por Bayes de Luna et al (2) en donde se afirma que la localización electrocardiográfica que mejor define el área de infarto en la resonancia magnética es la zona anteroseptal (V1, V2), sin embargo en el presente trabajo las derivaciones V2 – V3 tuvieron mas sensibilidad y especificidad la región septal son V2- V3 esto es para los segmentos 2 basal anteroseptal, 8 medio anteroseptal, 14 apical septal . Grafica 1.

Los infartos inferior e inferior con extensión eléctrica al VD localizados por ECG corresponden al 83 % y 100% respectivamente con el infarto inferior localizado por RMC. Esto se correlaciona con la sensibilidad (>80%) de las derivaciones (DII, DIII, a VF para los segmentos segmentos 3 basal inferoseptal, segmento

4 basal inferior, segmento 5 basal inferolateral, segmento 10 medio inferior y 11 medio inferolateral. (Tablas 8-11, grafica 1).

Al considerar al electrocardiograma como prueba diagnóstica de referencia, la localización en la RMC del infarto inferolateral y lateral corresponden a la localización posteroinferior por ECG en el 100%. Esta localización de infarto postero inferior descrita por de Micheli et al(3,43) en el que hay elevación del segmento ST en DII, DIII, a VF mas V8 –V9I y aumento del voltaje de la onda R de V1 a V4, fue el infarto que mayor frecuencia se informó en este trabajo (31%) y las derivaciones DII, DIII y a VF tuvieron mayor sensibilidad (> 75%) , y las derivaciones V6 a V9I tuvieron mayor especificidad (>del 90%) para diagnóstico de reforzamiento tardío transmural y/o obstrucción microvascular en los segmentos 3 basal inferoseptal, 4 basal inferior, 5 basal inferolateral, 10 medio inferior, 11 medio inferolateral , 12 medio anterolateral ,además del segmento 9 medio inferoseptal en donde las derivaciones V8I-V9I tuvieron mayor sensibilidad y especificidad. (Tablas 8-11, grafica 1-2). Llama la atención que el infarto con elevación posteroinferior por electrocardiograma (3,8,43,44) correspondiera a la región lateral et al, lo cual concuerda con los estudios realizados por Bayes de Luna et al(2-39) , así como Moon J, Arenaza D et al (37,44) en donde la necrosis en la región lateral explica la morfología RS en V1 y no el infarto inferobasal de la pared inferior, sin embargo estos estudios no utilizaron las derivaciones del circulo tóraco como son V8 a V9I que tienen alta especificidad para los segmento 5,6,11,12 y que explican dicha morfología en el electrocardiograma y no solamente en los segmentos 5 y 11 (2-39). (Tablas 8-11, grafica 1-2).

Sin embargo existe controversia entre la nomenclatura del infarto posteroinferior por ECG y la localización por RMC en donde es inferolateral o lateral, esto se puede explicar a la posición anatómica del corazón con respecto al cuerpo ya que como lo muestran las imágenes en el anexo VI donde el segmento 5 basal inferolateral es el mas posterior y basal del corazón con respecto al cuerpo. (3,43)

El infarto lateral localizado por ECG utilizando a la RMC como prueba diagnóstica de referencia corresponde en el 80% con la localización anterior y septal , sin embargo al analizar la sensibilidad y especificad de las derivaciones con los segmentos las de mayor especificad fueron de V6 a V9 I (93-96%) para los segmentos 6 basal anterolateral, segmento 12 medio anterolateral y 16 apical lateral , no

encontramos derivaciones en el electrocardiograma con sensibilidad mayor del 80% para estos segmentos. (Tablas 8-11, grafica 1-2)..

El infarto inferior con extensión eléctrica al VD por ECG corresponde en el 100% al inferior localizado por RMC utilizando a esta ultima como la prueba diagnostica de referencia, sin embargo para el ventrículo derecho ninguna derivación fue sensible solo V6, V9I fueron las de especificidad mayor del 90% seguidas de V3D y V4D con una especificidad del 84.6 % correspondientes a la región del ventrículo derecho. (Tablas 8-11, grafica 1-2)..

Por los resultados obtenidos se puede afirmar que el electrocardiograma es un estudio diagnóstico que reconoce con exactitud topográfica el área del infarto ya sea segmentaria como regional

La variabilidad entre la correspondencia del infarto localizado por RMC y la del infarto con elevación del segmento ST localizada por ECG que encontramos en este estudio la podemos explicar por que el tratamiento ya sea mediante fibrinolítico o por angioplastia disminuye el área del infarto y con ello también los segmentos con reforzamiento tardío que puede identificar (2). A su vez hay estudios (42) en donde estos resultados lo explican debido a que al aumentar el número de sujetos se incrementa la variabilidad anatómica y dominancia de las arterias coronarias.

VI. CONCLUSIONES

- Las derivaciones V2 y V3 tuvieron mayor sensibilidad (73- 83%) y especificidad (96%) para identificar reforzamiento tardío y /o obstrucción microvascular para los segmentos 2 basal anteroseptal, 7 medio anterior, 8 medio anteroseptal, 13 apical anterior, 14 apical septal, y 17 apex.
- Las derivaciones V6-V9I son específicas (91-96%) para los segmentos 1 basal anterior, 4 basal inferior, 5 basal inferolateral, 6 basal anterolateral , 10 medio inferior, 11 medio inferoseptal, 12 medio anterolateral.

- Las derivaciones DII, DIII y aVF son sensibles (75-100%) para los segmentos 3 basal inferoseptal, 4 inferior, 5 basal inferolateral, 10, medio inferior, 11 medio inferolateral, y menos sensibles (50-57%) en los segmentos 6 basal anterolateral y 9 medio inferoseptal
- Existe correlación negativa significativa ($p= 0.038$) entre la disminución del ST posterior al tratamiento de reperfusión (en porcentaje) con el tiempo de isquemia (en horas). De tal forma que a mayor tiempo de isquemia menor disminución de la elevación del segmento ST postterapia de reperfusión.
- La correlación entre la disminución del segmento ST (medida en la derivación con la mayor elevación del ST en el ECG basal) y el número de segmentos con infarto transmural, no alcanzó significancia estadística.
- Al comparar la localización de infarto con elevación del segmento ST por electrocardiograma con la localización de infarto en la resonancia magnética, los infartos anterior, antero apical, anteroseptal y lateral corresponden del 75% al 100% a localización anterior y septal en la RMC. Los infartos inferior e inferior con extensión eléctrica al VD localizados por ECG corresponden al 83 % y 100% respectivamente con el infarto inferior localizado por RMC.
- Los infartos que por electrocardiograma son clasificados como posteroinferiores por RM corresponden a la localización inferolateral y lateral y con el individuo en posición anatómica efectivamente se encuentran en posición posterior. Estos hallazgos sugieren que lo que se ha llamado pared posterior del ventrículo izquierdo se ubica en el segmento 4 basal inferior(posterobasal) y 5 basal inferolateral (posterolateral) de la clasificación de Cerqueira.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Peter J. Zimetbau, Mark E. Josephson, Use of the Electrocardiogram in Acute Myocardial Infarction. The New England Journal of Medicine. 2003;348:933-40.
2. Bayes de Luna A. Cino JM, Pujadas S, Cygankiewicz I, Carreras F, García-Moll X, Noguero M, Elousa R, Cinca J, Pons-Lladó G. Concordance of electrocardiographic patterns and healed myocardial infarction location detected by cardiovascular magnetic resonance. Am J Cardiol. 2006;97:443-451.
3. De Michelli, Aranda A, Medrano G. Acerca del valor diagnóstico de los hallazgos ECG indirectos de infarto miocárdico posterolateral basal izquierdo. Arch Cardiol Mex 2007; 77: 150-155.
4. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, Jacobs AK, Kaul S, Laskey WK, Pennell DJ, Rumberger JA, Ryan T, Verani MS. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart: a statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. Circulation 2002;105:539-542.
5. Schroder R. Prognostic Impact of Early ST-Segment Resolution in Acute ST-Elevation Myocardial Infarction. Circulation, November 23, 2004; 110(21): e506 - e510.
6. Huerta RB. Epidemiología de los síndromes coronarios agudos (SICA). Arch Cardiol Mex 2007; 77: S4, 214-218.
7. Velázquez M, Barinagarrementeria A, Rubio G, Verdejo J, Méndez B, Violante P, Pavia A, Alvarado-R, Lara E. Morbilidad y mortalidad de la enfermedad isquémica del corazón y cerebrovascular en México. 2005. Arch Cardiol Mex 2007; 77: 31-39
8. de Micheli A, Medrano G, Iturralde P. El círculo torácico en la exploración eléctrica del corazón. Arch Inst Cardiol Mex. Vol 70: 187-196, 2000.
9. Krittayaphong R, Manneesai A, Chaithiraphan V, Saiviroonporn P, Chaipheth O, Udompunturak S. Comparison of Diagnostic and Prognostic Value of Different Electrocardiographic Criteria to Delayed-Enhancement Magnetic Resonance Imaging for Healed Myocardial Infarction. Am J Cardiol 2009;103: 464-470).

10. The Joint European Society of Cardiology/ American College of Cardiology Committee. Myocardial infarction redefined –consensus document of the Joint European Society of Cardiology/ American College of Cardiology Committee for the Redefinition of Myocardial Infarction . Eur Heart J 2000 ; 21: 1502 -13.
11. Thygesen K, Alpert JS, White HD. Universal definition of myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2007 ;50:2173-2195.
12. The GUSTO Angiographic Investigators. The effects of tissue plasminogen activator, streptokinase, or both on coronary-artery patency, ventricular function, and survival after acute myocardial infarction. N Eng J Med 1993;329:1615-22.
13. M. G. McLaughlin, G. W. Stone, E. Aymong, G. Gardner, R. Mehran, A. J. Lansky, C. L. Grines, J. E. Tcheng, D. A. Cox, T. Stuckey, et al. Prognostic utility of comparative methods for assessment of ST-segment resolution after primary angioplasty for acute myocardial infarction: The controlled abciximab and device investigation to lower late angioplasty complications (CADILLAC) trial. J. Am. Coll. Cardiol., September 15, 2004; 44(6): 1215 - 1223.
14. M. A. McDonald, Y. Fu, U. Zeymer, G. Wagner, S. G. Goodman, A. Ross, C. B. Granger, F. Van de Werf, P. W. Armstrong, and for the ASSENT-4 PCI Investigators . Adverse outcomes in fibrinolytic-based facilitated percutaneous coronary intervention: insights from the ASSENT-4 PCI electrocardiographic substudy. Eur. Heart J., April 1, 2008; 29(7): 871 - 879.
15. Wagner G, Freye CJ, Palmeri ST et al. Evaluation of QRS scoring system for estimating myocardial infarct size. I .Specificity and observer agreement.Circulation 1982;65:342-7.
16. Gerber B, Garot J, Bluemke D,. Accuracy of Contrast- Enhanced Magnetic Resonance Imaging in Predicting Improvement of Regional Myocardial Function in Patients After Acute Myocardial Infarction. Circulation 2002; 106 : 1083-1089.
17. McCrohon JA, Moon JC, Prasad SK. Differentiation of heart failure related to dilated cardiomyopathy and coronary artery disease using gadolinium-enhanced cardiovascular magnetic resonance. Circulation 2003;108:54–59.
18. Vogel-Claussen J., Rochitte C, Wu K, Kame II, Foo, . Delayed Enhancement MR Imaging: Utility in Myocardial Assessment. RadioGraphics 2006; 26:795–810.

19. Nijveldt R, Beek AM, Hofman MB. Late gadolinium-enhanced cardiovascular magnetic resonance evaluation of infarct size and microvascular obstruction in optimally treated patients after acute myocardial infarction. *J Cardiovasc Magn Reson* 2007;9:765–70.
20. Pennell DJ, Sechtem UP, Higgins J. Clinical indications for cardiovascular magnetic resonance (CMR): Consensus Panel report. *Eur Heart J* 2004; 25: 1940-65.
21. Kim R, Wu E, Rafael A, et al. The use of contrast enhanced magnetic resonance imaging to identify reversible myocardial dysfunction. *N Engl J Med* 2000; 343: 1445-53.
22. Thomson LE, Kim RJ, Judd RM. Magnetic resonance imaging for the assessment of myocardial viability. *J Magn Reson Imaging* 2004; 19: 771-88.
23. Al Saadi, Nagel E, Gross M, et al. Noninvasive detection of myocardial ischemia from perfusion reserve based on cardiovascular magnetic resonance. *Circulation* 2000; 101: 1379-1383.
24. Buller C. E, Fu Y., W K. Mahaffey, T. G. Todaro, P. Adams, C. M. Westerhout, H. D. White, A. W. J. van 't Hof, F. J. Van de Werf, G. S. Wagner, ST-Segment Recovery and Outcome After Primary Percutaneous Coronary Intervention for ST-Elevation Myocardial Infarction: Insights From the Assessment of Pexelizumab in Acute Myocardial Infarction (APEX-AMI) Trial. *Circulation*, September 23, 2008; 118(13): 1335 - 1346.
25. Ikari, Y., Sakurada M, Kozuma K., Kawano S., Katsuki T., Kimura, T. Suzuki, T. Yamashita, A. Takizawa, K. Misumi, et al. Upfront Thrombus Aspiration in Primary Coronary Intervention for Patients With ST-Segment Elevation Acute Myocardial Infarction: Report of the VAMPIRE (VACuum asPIration thrombus REmoval) Trial. *J. Am. Coll. Cardiol. Interv.*, August 1, 2008; 1(4): 424 - 431.
26. Martin T. Groenning B. Murray H. Steedman. Foster J. Elliot A. Dargie H. Selvester R. Pahlm O. Wagner G. ST- Segment Deviation Analysis of the Admission 12-Lead Electrocardiogram as an Aid to Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction With a Cardiac Magnetic Resonance Imaging Gold Standard. *Journal of American College of Cardiology*. 2007 Vol 50 No 11 :1021-8
27. Birnbaum Y, Drew J. The electrocardiogram in ST elevation acute myocardial infarction: correlation with coronary anatomy and prognosis. *Postgrad Med J* 2003 ;79 490-504.
28. Wu E, Judd R, Vargas J, Klocke F, Bonow R, Kim R. Visualisation of presence, location, and transmural extent of healed Q wave and non-Q-wave myocardial infarction. *Lancet* 2001; 357: 21-28.

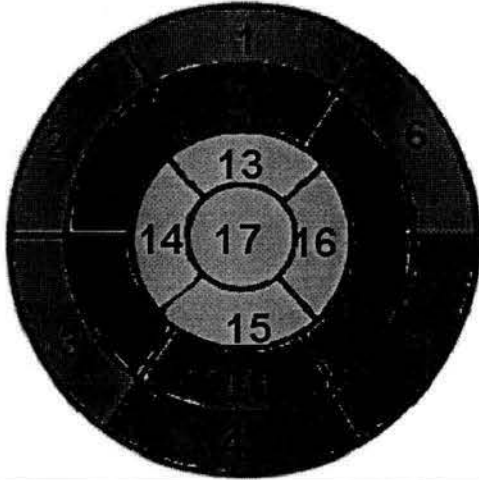
29. Matetzky S, Novikov M, L. Gruberg, D. Freimark, M. Feinberg, D. Elian, I. Novikov, E. Di Segni, O. Agranat, Y. Har-Zahav .The significance of persistent ST elevation versus early resolution of ST segment elevation after primary PTCA. *J. Am. Coll. Cardiol.*, December 1, 1999; 34(7): 1932 - 1938.
30. De Lemos J, Branwald E. ST Segment Resolution as a Tool for Assessing the Efficacy of Reperfusion Therapy. *J Am Coll Cardiol* 2001 ; 38: 1283-94
31. Toma M, Y Fu, Wagner G, Goodman SG, Granger C, Wallentin L, Van de Werf F, and P Armstrong Risk stratification in ST-elevation myocardial infarction is enhanced by combining baseline ST deviation and subsequent ST-segment resolution .*Heart*, March 1, 2008; 94(3): e6 - e6.
32. Y. Fu, S. Goodman, W.-C. Chang, F. Van de Werf, C. B. Granger, and P. W. Armstrong Time to Treatment Influences the Impact of ST-Segment Resolution on One-Year Prognosis: Insights From the Assessment of the Safety and Efficacy of a New Thrombolytic (ASSENT-2) Trial Circulation, November 27, 2001; 104(22): 2653 - 2659.
33. P. Johanson, Y. Fu, S. G. Goodman, M. Dellborg, P. W. Armstrong, M. W. Krucoff, L. Wallentin, and G. S. Wagner. A dynamic model forecasting myocardial infarct size before, during, and after reperfusion therapy: an ASSENT-2 ECG/VCG substudy. *Eur. Heart J.*, September 1, 2005; 26(17): 1726 - 1733.
34. Thiele H, Kappi M, Linke A, Erbs S, Boudriot E, Lembecke A, Kivelitz D, Schuler G. Influence of time-to-treatment, TIMI-flow grades, and ST segment resolution on infarct size and infarct transmural extent as assessed by delayed enhancement magnetic resonance imaging. *European Heart Journal* 2007. 28. 1433-1439
35. Antman EM, Cooper H, Gibson C, de Lemos J, McCabe C, Giugliano R, Coussement P, Murphy S, Scherer J, Anderson K. Determinants of improvement in epicardial flow and myocardial perfusion for ST elevation myocardial infarction. Insights from TIMI 14 and InTIME-II. *Eur. Heart J.*, June 2, 2002; 23(12): 928 - 933.
36. Sorajja P, Gersh B, Costantini C, McLaughlin M, Zimetbaum P, Cox D, Garcia E, Tchong J, Mehran R, Lansky A, Combined prognostic utility of ST-segment recovery and myocardial blush after primary percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction. *Eur. Heart J.*, April 1, 2005; 26(7): 667 - 674.
37. Moon C, De Aranza D, Elkington A, Taneja A, John A, Wang D, Janardhanan R, Senior R, Lahiri A, Poole P, Penell D. The Pathologic Basis of Q-Wave and Non-Q-Wave Myocardial Infarction. *J. Am. Coll. Cardiol* 2004 Vol.4 No3 ; 554-60.

38. Engblom H, Hedstrom E, Heiberg E, Wagner G, Pahlm O, Arheden H. Size and transmural extent of first-time reperfused myocardial infarction assessed by cardiac magnetic resonance can be estimated by 12 lead electrocardiogram. *Am Heart J* 2005;150 : 920 e1-920 e 9.
39. Bayes de Luna A, Wagner G, Birnbaum Y, Nikus K, Fiol M, Gorgels A, Cinca J, Clemmensen P, Pahlm O, Sclarovsky S, Stern S, Wellens H, Zareba W. A New Terminology for Left Ventricular Walls and Location of Myocardial Infarcts That Present Q Wave Based on the Standard of Cardiac Magnetic Resonance Imaging: A Statement for Healthcare Professionals From a Committee Appointed by the International Society for Holter and Noninvasive Electrocardiography. *Circulation* 2006 ; 114; 1755-1760.
40. Kim J, Guk Y, Yoon S, Moon J, Kim Y, Wook B, Choi D, Jang Y. Correlation of Serial Cardiac Magnetic Resonance Imaging Parameters With Early Resolution of ST-Segment Elevation After Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation Journal* 2008; 72: 162-1626.
41. Nijveldt, A. M. Beek, A. Hirsch, M. G. Stoel, M. B.M. Hofman, V. A.W.M. Umans, P. R. Algra, J. W.R. Twisk, and A. C. van Rossum. Functional recovery after acute myocardial infarction comparison between angiography, electrocardiography, and cardiovascular magnetic resonance measures of microvascular injury. *J. Am. Coll. Cardiol.*, July 15, 2008; 52(3): 181 - 189.
42. Ortiz J, Rodríguez J, Meyers S, Lee D, Davidson C, Wu E. Correspondence Between the 17 –Segment Model and Coronary Arterial Anatomy Using Contrast-Enhanced Cardiac Magnetic Resonance Imaging. *J. Am. Coll. Cardiol. Img* 2008;Vol 1 ; No 3; 282-293.
43. Lomelí E, Aranda A, Negrete L, Rosas M, Guadalajara B, Medrano G, de Michelli. Infarto posterolateral extenso . Cotejo electroanatómico. *Arch Cardiol Mex* 2008; 78 : 338-343).
44. Hoshino Y, Hasegawa A, Nakano A, Endo M, Motegui Y, Umezawa K, Suguta M, Hatori T, Kurabayashi M. Electrocardiographic abnormalities of pure posterior myocardial infarction. *Intern Med* 2004;43:883–885.
45. Sanchez A, Angulo J, Antezana H, Avila R, Bojorquez L, Botello A, Chávez A, Cerón N, et al. Manual de Urgencia cardiovasculares. Tercera edición. Instituto Nacional De Cardiología. Mc Graw Hill. Capitulo 9, 10 pag 107-138.

VIII . ANEXOS

ANEXO I.

SEGMENTOS DEL VENTRICULO IZQUIERDO SEGÚN CERQUEIRA(4) .

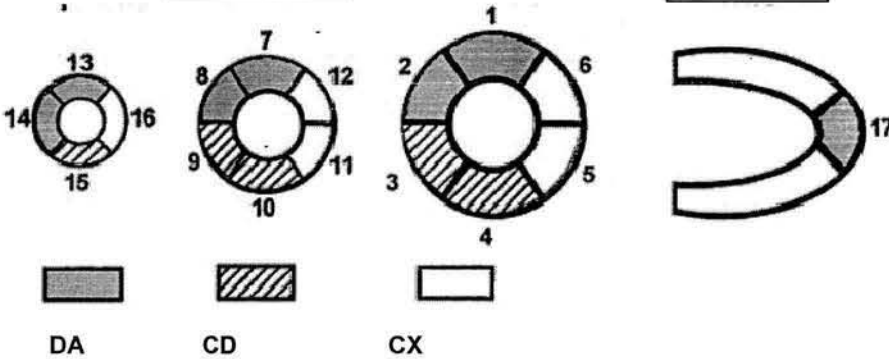


1. BASAL ANTERIOR	5. INFEROLATERAL BASAL (POSTEROLATERAL)	9. MEDIO INFEROSEPTAL	13. APICAL ANTERIOR	17. APEX
2. BASAL ANTEROSEPTAL	6. BASAL ANTEROLATERAL	10. MEDIO INFERIOR	14. APICAL SEPTAL	
3. BASAL INFEROSEPTAL	7. MEDIO ANTERIOR	11. MEDIO INFEROLATERAL	15. APICAL INFERIOR	
4. BASALINFERIOR (POSTEROBASAL)	8. MEDIO ANTEROSEPTAL	12. MEDIO INFEROLATERAL	16. APICAL LATERAL	

CORRESPONDENCIA CON TERRITORIO DE LAS ARTERIAS CORONARIAS

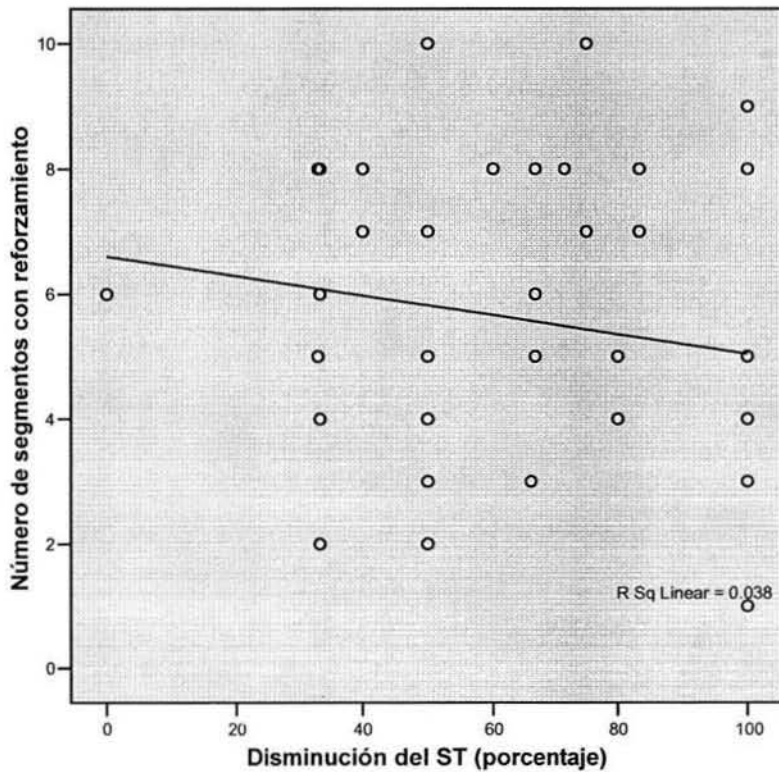
EJES CORTOS

EJE LARGO VERTICAL



ANEXO II.

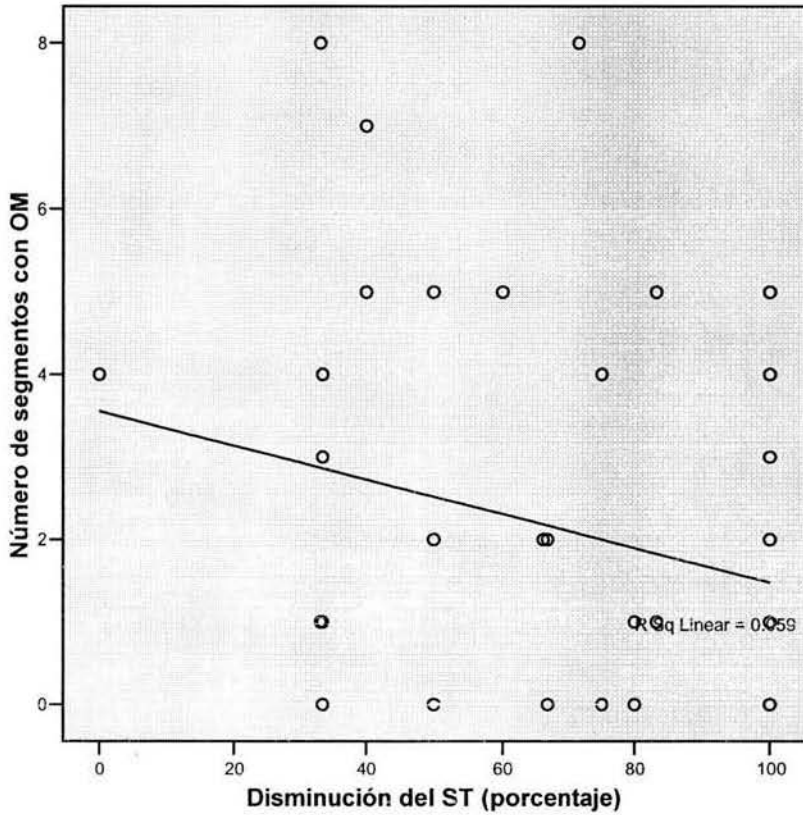
CORRELACION ENTRE LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST A LAS 3 HORAS POSTREPERFUSION Y EL NUMERO DE SEGMENTOS CON REFORZAMIENTO TARDIO EN LA RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR



La grafica anterior representa la correlación entre la disminución del segmento ST a las 3 hrs con el numero de segmentos con reforzamiento con un indice de correlación de Pearson de -0.196 y una p de 0.2 por lo que no se encontró que fuera significativa esta correlación

ANEXO III.

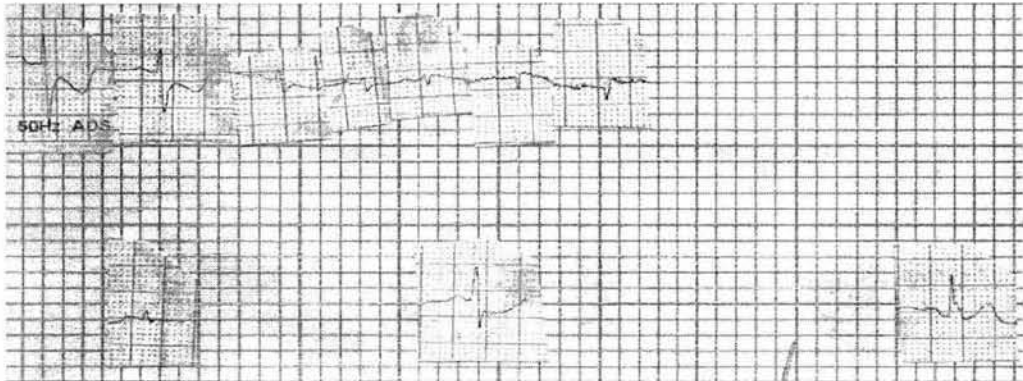
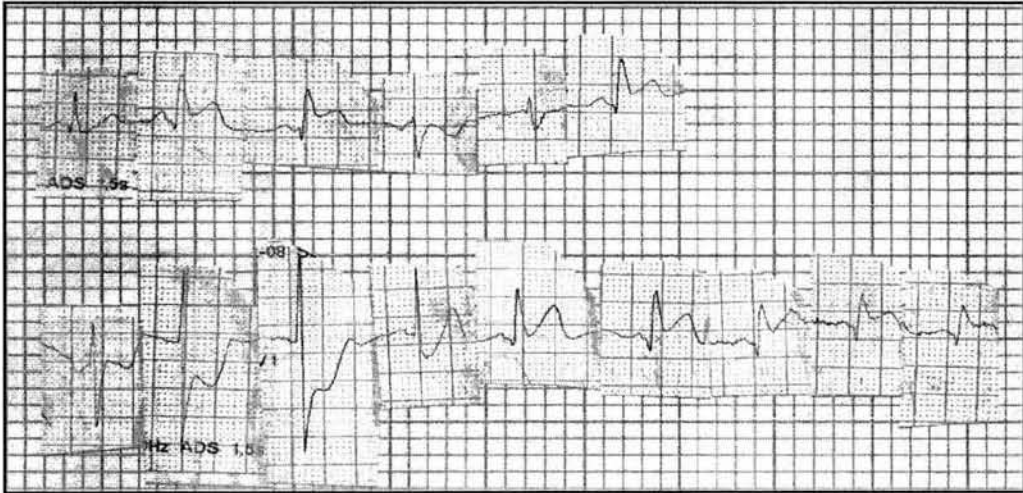
CORRELACION ENTRE LA DISMINUCION DEL SEGMENTO ST A LAS 3 HORAS POSTERAPIA DE REPERFUSION Y EL NUMERO DE SEGMENTOS CON OBSTRUCCION MICROVASCULAR .



La grafica anterior representa la correlación entre la disminución del segmento ST con el numero de segmentos con obstrucción microvascular se obtuvo un índice de -0.242 con una $p = .113$ lo cual no fue significativo.

ANEXO IV.

ELECTROCARDIOGRAMA DE PACIENTE CON INFARTO CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST DE LOCALIZACION POSTEROINFERIOR.



ELECTROCARDIOGRAMA DE PACIENTE CON INFARTO DEL MIOCARDIO CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST POSTEROINFERIOR, EN DONDE SE OBSERVA ELEVACION DEL SEGMENTO ST EN DII, DIII, AVF CON ELEVACION DEL SEGMENTO ST DE V5 A V9 Y AUMENTO DE VOLTAGE DE R DE V1 A V4. LA DERIVACION CON MAYOR SUPRADESIVEL SE CONSIDERO DIII. SE LE REALIZO ANGIOPLASTIA PRIMARIA CON DISMINUCION DEL SEGMENTO ST > 70 % EN LA DERIVACION CON > ELEVACION A LAS 3 HRS POSTANGIOPLASTIA. DICHO INFARTO ES LLAMADO TAMBIEN POSTEROLATERAL IZQUIERDO EXTENSO(3,43).

ANEXO V.

HALLAZGOS EN LA RESONANCIA MAGNETICA CARDIOVASCULAR.

APICAL 4 CAMARAS



APICAL EJE CORTO



BASAL EJE CORTO



MEDIO EJE CORTO

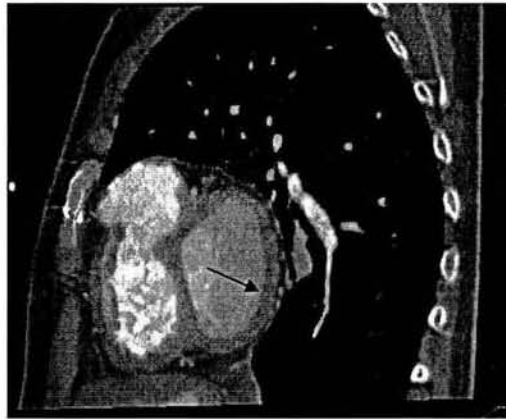


RESONANCIA MAGNETICA CON TECNICA DE INVERSION- RECUPERACION , DEL PACIENTE ANTERIOR EN DONDE SE OBSERVA OBSTRUCCION MICROVASCULAR EN LOS SEGMENTOS 4, 5, 10,11, 15 , ASI COMO REFORZAMIENTO TARDIO TRANSMURAL ENLOS SEGMENTOS 6 Y 16.

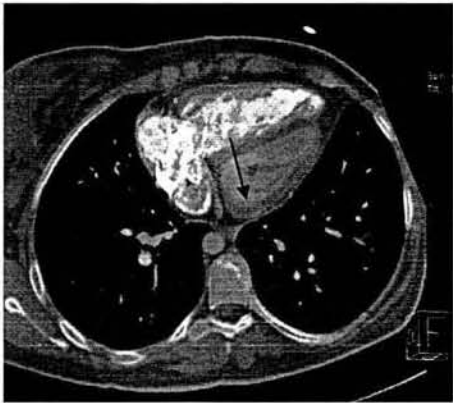
ANEXO VI



1



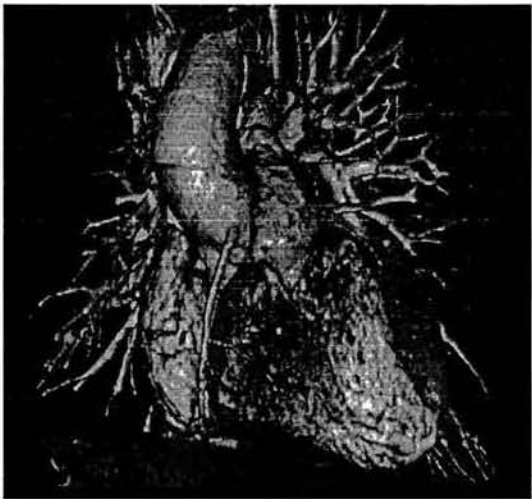
2



3



4



5

1. Imagen tridimensional posterior. La flecha señala la situación del segmento 5 POSTEROLATERAL.

2. Tercio basal la flecha señala el segmento 5 POSTEROLATERAL.

3. Apical cuatro cámaras. Situación del segmento 5 POSTEROLATERAL.

4. Tercio basal .Flecha segmento 5

3. Imagen tridimensional anterior