



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
HOSPITAL CENTRAL NORTE PEMEX
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

PROTOCOLO ACORTADO DE ECOCARDIOGRAMA DE STRESS CON
DOBUTAMINA EN PACIENTES DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE PARA EL
DIAGNOSTICO DE CARDIOPATÍA ISQUÉMICA

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA INTERNA

PRESENTA

DRA KAREN ARAUJO VAZQUEZ
RESIDENTE DE 4TO AÑO DE MEDICINA INTERNA

ASESORES DE TESIS

DR AMBROSIO CRUZ DÍAZ
DR FRANCISCO JAVIER RANGEL ROJO
DR FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LOPEZ
DR LUIS JAVIER CASTRO D' FRANCHIS
DRA LAURA CRUZ ISLAS

MEXICO, DF

2008

Facultad de Medicina





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.

ASESORES

DR FRANCISCO JAVIER RANGEL ROJO
JEFE DE LA UNIDAD CORONARIA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE PEMEX

DR AMBROSIO CRUZ DÍAZ
JEFE DEL SERVICIO DE CARDIOLOGIA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
PEMEX

DR FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LOPEZ
JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
PEMEX

DR LUIS JAVIER CASTRO D' FRANCHIS
MEDICO TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL
CENTRAL NORTE PEMEX

DRA MARTHA LAURA CRUZ ISLAS
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
PEMEX

AUTOR
DRA KAREN ARAUJO VAZQUEZ
RESIDENTE DE 4TO AÑO DE MEDICINA INTERNA

Vo Bo

Dr. JAIME ELOY ESTEBAN VAZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE PEMEX

DR FERNANDO ROGELIO ESPINOSA LOPEZ
JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
PEMEX

DR LUIS JAVIER CASTRO D' FRANCHIS
MEDICO TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL
CENTRAL NORTE PEMEX

DRA MARTHA LAURA CRUZ ISLAS
JEFA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL CENTRAL NORTE
PEMEX

DEDICATORIA

Esta tesis si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte de la autora y su director de tesis, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación y han plasmado una huella en mi camino.

Primero y antes que nada, dar gracias a **DIOS**, por permitirme llegar hasta este momento tan importante de mi vida y lograr otra meta más en mi carrera. Por estar conmigo en cada paso que doy, no dejarme caer nunca, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo mi periodo de estudio.

A mi familia por su confianza en la realización de mis sueños y por darme la estabilidad emocional, económica, sentimental; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido ser realidad sin ellos.

Mami, fuente de infinito amor y comprensión, no tengo palabras mas que reconocer mi mayor deuda: tú aliento a mis estudios y a tus esfuerzos por forjarme tal como soy. Serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensado. Tu esfuerzo, se convirtió en tu triunfo y el mío, TE AMO.

Papi, digno ejemplo de perseverancia y fortaleza, gracias por tu cariño, comprensión y apoyo sin condiciones ni medida. Gracias por guiarme sobre el camino de la educación, porque a pesar de la distancia; el ánimo y alegría que me brindas me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante, también este triunfo es tuyo, gracias. TE AMO.

Gracias porque sin ellos, su determinación, entrega y humildad que me han enseñado tanto, no estaría aquí ni sería quien soy ahora, a ellos les dedico esta tesis.

A mi hermanitos **Liz, Beba y Jorge** por estar conmigo estos 28 años, por aconsejarme, regañarme, compartir risas y llantos en todo este tiempo. Además de ser buenos amigos, son la mejor compañía para compartir el mismo techo.

Beba, con mucho cariño por permitirme soñar y crecer con tu imaginación y ternura. Gracias por enriquecer mi vida con tu cariño y alegría

Liz, por ser mi ejemplo de hermana mayor y de quien aprendí de aciertos y momentos difíciles. Por ser una gran persona y sobre todo una gran amiga, con la que sé que podré contar siempre incondicionalmente.

Jorge, por ser un ejemplo de tenacidad y un aliciente más en mi vida, gracias por todo el cariño que me brindas.

A mis abuelitos **Miguel, Modesta, y Gelita** sé que me ven y están orgullosos de mí.

A mi abuelitos **Pili y Cruz**, que siempre me encomienda en sus oraciones.

A **JC** por ser quien eres y formar parte de mí. Por haber aparecido y cambiado mi vida. Por tu apoyo, comprensión y amor que me permiten sentir que puedo lograr lo que me proponga. Gracias por escucharme, por tus consejos y por permanecer a mi lado pese a las adversidades. Porque en tu compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y la soledad no existe. Me llena de infinita felicidad compartir contigo mi existencia. TE AMO

A mi tía **Guada**, por tu ejemplo de amor y bondad, por tus consejos, valores, apoyo y motivación constante, por recordarme que Dios siempre esta a mi lado, y hacer mas perfecto aquello en que creo.

Al **Dr. Rangel** gracias por atreverse a confiar en mi; por asesorarme a lo largo de la tesis y acompañarme en este camino que hoy culmina en este proyecto y en mi realización como medico, por ser una persona con la que puedo contar siempre, por compartir sus conocimientos conmigo e inspirar en mi mucha admiración. Con mucho cariño, Gracias Sinceramente

Al **Dr. Cruz Díaz**, por permitirme ser parte del grupo de trabajo, por ayudarme a lo largo de la tesis desinteresadamente y brindarme su amistad. Sus consejos, paciencia y opiniones sirvieron para que me sintiera satisfecho en mi participación

dentro del proyecto de investigación

Al **Dr. Espinosa López, Dr. Labastida Bautista, Dr. Mendiola Núñez, Dr. Ruiz Haro, Dra. Cruz Islas, Dr. Rosas G**, que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera; sin su ayuda y conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora.

A mi guía durante el camino por este hospital, **Dr. Luis J. Castro D' Francis**, por compartir sus conocimientos conmigo y por su valioso apoyo brindado que contribuyó a mi formación.

De manera especial al **Dr. Carlos Pichardo N.**, por que me motivo de manera significativa para continuar adelante con mi especialidad, estoy agradecida.

Al **Dr. Cancino R, Dr. Oviedo**, por la confianza y todo el apoyo brindado, por que me enseñaron más que números y letras; y marcaron mi vida de alguna forma.

A Ruth, Angélica M., Cristina, Azucena, Susana M., Juanita O., Juanita S., Leti S., Paty C., Alejandrina M., Enedina, Lorena, Liz P., Hortensia y Lourdes por su participación activa en el proyecto ya que me permitieron crecer y sentir un poco más la vida, por la colaboración, paciencia, apoyo brindados desde siempre y sobre todo por esa gran amistad que me brindan, por escucharme y aconsejarme siempre.

A mi fabuloso equipo de tesis, a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

A todas las enfermeras y asistentes del HCN PEMEX por su apoyo y colaboración durante todo mi paso por este hospital.

A mis compañeros, amigos y cómplices manismanis **Chan, Lety, Ime, Ivancito, Jorgito, Ricardo, German, Emilio, Itxchel**, que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras, experiencias, desveladas y triunfos (aunque hayan sido pocos en

el fútbol). Gracias a cada uno por hacer que mi estancia en el HCN fuera divertida. No voy a olvidar sus consejos, enseñanzas y ayuda durante el lapso de mi carrera.

A **Marcelino M., e Ismael G.**, que fueron un gran apoyo durante este agradable y difícil periodo académico, por ser MIS AMIGOS, y por seguir siendo parte de mi vida, LOS VALORO.

A mis niños **Diana, Valeria, Claudia, Cati, Viris, Anita, Aris, Esme, Wendolyn, Adancito, Kalet, Rogelio, Filip**; por brindarme su colaboración y amistad, por hacer que cada pedazo de tiempo fuera ameno.

AL HCN por el soporte institucional dado para la realización de este trabajo.

A la familia **Alvarado Peri y Fuentes Cabrera**, personas que desde el primer momento me brindaron y me brindan todo el apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés.

A mis amigos y sobretodo a las **Gemelas**, por permitirme conocerlos y ser parte de su vida, porque gracias a ellos sé lo que es la amistad verdadera, valor importante en mi vida, gracias por ayudarme y estar conmigo a lo largo de la carrera, y aun después...

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación, hago extensivo mi más sincero agradecimiento

“Todo lo puedo en Cristo que me fortalece” Fil. 4:13

INDICE

I INTRODUCCION	1
II ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO	2
III JUSTIFICACION	17
IV HIPÓTESIS.	17
V OBJETIVOS. GENERALES Y ESPECÍFICOS.	17
VI MATERIAL Y MÉTODOS.	18
TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO.	18
UNIVERSO. CRITERIOS DE SELECCIÓN.	18
MUESTRA: TIPO DE MUESTREO. CALCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA.	18
DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.	20
TIPO Y ESCALA DE MEDICIÓN DE LAS VARIABLES.	20
METODOLOGÍA	21
MÉTODOS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.	23
PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	24
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	26
CONSIDERACIONES ÉTICAS.	26
ÁMBITO GEOGRÁFICO EN EL QUE SE DESARROLLARÁ LA INVESTIGACIÓN.	27
RECURSOS. HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS.	27
LÍMITE TEMPORAL PARA LA REALIZACIÓN DEL PROTOCOLO	28
CRONOGRAMA.	28
VII RESULTADOS	29
VIII DISCUSION	39
IX CONCLUSIONES	43
X ANEXOS	44
XI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

INTRODUCCION

Según las últimas estadísticas de la Dirección General de Información en salud de la Secretaría de Salud en México, la segunda causa de muerte en nuestro país es la enfermedad isquémica del corazón, tanto en hombres como en mujeres, en un 22% (54065 habitantes) (10.9; 29512 y 11.1 % 24553.respectivamente).

Una segunda fuente, la Revista Panamericana de Salud Publica/ Pan Am J Public-Health 23 (2), 2008 reporta la tasa de mortalidad en México por enfermedad coronaria de 116 por cada 100 000 habitantes.

En nuestro hospital los ingresos por cardiopatía isquémica en el 2007 fueron

	Enero	Febrero	mar	abril	mayo	junio	Julio	agosto	sep	oct	Nov /DIC
Angina inestable 45	7	4	7	2	3	2	5	6	3	2	2/ 2
IAM 80	7	4	2	2	7	8	7	3	13	8	10/ 9

Es importante conocer la isquemia residual y/o la viabilidad miocárdica postinfarto es un determinante pronóstico para la función y vida del paciente considerando la tendencia al incremento de la incidencia de esta patología

Desde hace más de 15 años el ecocardiograma de estrés con dobutamina se considera dentro de los estudios más utilizados y aceptados para detección de isquemia, estratificación de riesgo y valorar viabilidad miocárdica, de lo cual se ha planteado la preferencia por un nuevo protocolo acortado por la versatilidad del método, su menor costo en relación a con otras técnicas de imágenes y los resultados de sensibilidad, especificidad y exactitud muy similares a los que se

relatan con la Medicina Nuclear y el ecocardiograma de estrés convencional, métodos no invasivos.

Incluyendo dentro de sus múltiples indicaciones están la estratificación pos IAM, estratificación de angor inestable, angor crónico estable y riesgo peri operatorio para cirugía no cardíaca (mayor, y/o vascular)

MARCO TEORICO

La enfermedad arterial coronaria (EAC) es un problema de salud mayor en la mayor parte del mundo y como se menciona es de las primeras causas de muerte en el adulto. El objetivo primario de la evaluación no invasiva de las personas en las que se sospecha EAC o en los que ya la tienen establecida, es identificar los pacientes en riesgo de eventos cardíacos. En la mayoría de los pacientes con estenosis de las arterias coronarias y sin infarto previo, ocurren adaptaciones de la vasculatura coronaria que pueden mantener normal la perfusión y la función miocárdica en reposo. De ahí que la detección de estenosis significativas en estos pacientes requiera de una evaluación cardíaca bajo condiciones que provoquen isquemia a través de un desbalance entre la demanda y la oferta de oxígeno al miocardio. La provocación de isquemia de miocardio lleva casi inmediatamente al desarrollo de anomalías en el movimiento y engrosamiento de la pared. Las pruebas de provocación son la base de evaluación funcional de la cardiopatía isquémica.

La ecocardiografía tiene un papel preponderante en la detección de isquemia residual y viabilidad postinfarto; las herramientas más utilizadas y aceptadas en la última década para evaluar a los pacientes en quienes se sospecha de tener o se conocen portadores de enfermedad isquémica miocárdica, son ecocardiografía post ejercicio físico, la ecocardiografía con dobutamina-atropina y/o dipiridamol.

El Ecoestrés es la técnica que evalúa mediante el ecocardiograma y el Doppler la respuesta a un determinado apremio físico y farmacológico

El ejercicio es teóricamente el método de elección¹, sin embargo hasta el 50% de los pacientes no están en condiciones para realizar ese ejercicio físico y/o no pueden completarlo hasta un nivel útil y al agregarse la dificultad para adquirir las imágenes rápidamente, el ecocardiograma farmacológico constituye una alternativa ideal.

Para reducir la interfase respiratoria durante y postejercicio físico, para la comparación en la misma pantalla de sucesivas etapas, para la recuperación inmediata de las imágenes y transferencia a distancia de los estudios es recomendable y beneficioso la tecnología digital.

Dentro de las ventajas de esta imagen digitalizada se mencionan².

- 1) Reduce el tiempo de estudio.
- 2) Minimiza la interferencia respiratoria.
- 3) Mejora la sensibilidad diagnóstica al permitir lecturas simultáneas de reposo y post-estrés.
- 4) Particularmente útil en la obtención de imágenes post ejercicio con drogas que incrementan la frecuencia cardíaca.
- 5) Por el fácil almacenamiento de los estudios es conveniente para la comunicación con otros médicos y actividad docente.
- 6) Permite la transmisión de imágenes por MODEM o vía Dicom a cualquier distancia.

Dentro de las indicaciones que se conocen son la imposibilidad de realizar ejercicio físico, edad avanzada, enfermedad neurológica o músculo esquelética, vasculopatía periférica, obesidad extrema, enfermedad respiratoria, IAM reciente
Y dentro de las dificultades en alcanzar una frecuencia cardíaca submáxima están las limitaciones físicas, falta de colaboración del paciente, medicación previa. Y las dificultades técnicas para obtener buenas imágenes durante o en post-ejercicio inmediato son el movimiento exagerado del diafragma y del

corazón por la hiperventilación del esfuerzo, interposición pulmonar entre el corazón y la pared del tórax, alta frecuencia cardíaca.

El ecodobutamina se compara favorablemente con otras modalidades de exámenes de esfuerzo con imágenes, en cuanto a detección de isquemia y en el diagnóstico de EAC^{3 y 4}. Se ha mostrado que en pacientes con angina estable el resultado de esta prueba correlaciona con la severidad de las lesiones⁵.

La sensibilidad del ecodobutamina sin atropina para la detección de isquemia va de un 75% a un 100% para vaso múltiple y desde 50 al 95% para vaso único. La especificidad se ha encontrado entre el 60% y el 100%⁶

La utilidad más ambiciosa e importante del ecocardiograma con dobutamina es en la estratificación de riesgo. Se ha demostrado que los pacientes con dolor torácico y un ecodobutamina atropina negativo tienen un excelente pronóstico. Sin embargo los pacientes que tienen alta probabilidad de tener EAC, con angina típica inducida por esfuerzo o con alteraciones electrocardiográficas en esfuerzo, aún así podrían tener un ecodobutamina negativo en presencia de EAC significativa, especialmente si el estudio es submáximo⁷.

En pacientes post infarto de miocardio se demostró que pacientes con un ecodobutamina con isquemia que no se revascularizan tienen más alta incidencia de muerte en un seguimiento a dos años plazo a diferencia de los pacientes que son revascularizados pero que no tenían isquemia inducida por dobutamina o a los que no tenían isquemia ni revascularización⁸.

Se utiliza también en la evaluación preoperatoria de pacientes con o sin enfermedad cardíaca conocida, y en los pacientes que van a sobrellevar cirugía vascular mayor^{9,10}. La inducción de isquemia en un estudio con dobutamina es un factor de riesgo mayor para el desarrollo de complicaciones cardíacas en este grupo de pacientes.

Comparando TAC con ecodobutamina se han observado sensibilidades y especificidades similares¹¹ Sin embargo la sensibilidad puede ser más baja en aquellos pacientes que no alcanzan la frecuencia cardiaca adecuada, donde ésta baja al 59% con ecodobutamina contra 71% para SPECT sestamibi. Agregar en estos casos atropina mejora la sensibilidad¹².

Por otro lado la cardiología nuclear tiene un rol integral en la detección no invasiva de la enfermedad coronaria, evaluación de la viabilidad miocárdica y estratificación del riesgo. Mejora la sensibilidad y especificidad de la prueba de esfuerzo estándar (ejercicio). La sensibilidad de un SPECT (single photon emission computed tomography) con tecnecio 99m se reporta del 90% el promedio de la especificidad es del 74%. Provee de información fisiológica, funcional y pronóstica, es reproducible y “cuantificable”. Y es fácilmente obtenida en diversas poblaciones.

Esta indicado en historia de angina estable, dolor precordial sin causa clara, angina inestable (después de estabilizar), una prueba de ejercicio anormal sin sintomatología, en búsqueda de factores de riesgo, electrocardiograma anormal. Puede ser realizada también como rutina posterior a intervención percutánea, colocación de bypass o de terapia medica. Dentro de las contraindicaciones se encuentra terapia concomitante con yodo 131 de doce semanas recientes, estudios con tecnecio 99 las primeras 48 hrs., 30 días dentro del escaneo con indio 111 o galio 67, vía oral de menos de 4 horas, consumo de cafeínas en las últimas 4 horas. Dentro de los instrumentos utilizados es la cámara de centelleo o de rayos gamma, de la cual hay tres tipos (multicristal, unicristal, cámara positrón), que detecta los rayos gamma, Y las técnicas utilizadas son la tomografía o planar.

Los radio farmacéuticos disponibles para la imagen nuclear incluyen: el talio 201 el tecnecio 99 y otros agentes positrones, los cuales después de ser administrados son extraídos por el miocardio. La difusión del agente es proporcional al flujo miocárdico regional uniéndose a la membrana mitocondrial. El protocolo de estos estudios de imagen nuclear incluyen la toma de imagen en

tres tiempos: primero en reposo, una segunda toma horas posterior a la inyección del material de contraste, con o sin ejercicio o con la adición de otros fármacos(dipiridamol, adenosina, dobutamina), y por último días después de la administración del contraste, dependiendo del material inyectado. También se realizan varias tomas que incluye eje corto, eje largo vertical, eje largo horizontal, transaxial.

La especificidad en las tomas por planos es del 83% y por SPECT 60 al 70 %.

La introducción del PET (positrón emisión tomography) ha mejorado la exactitud del SPECT en un 10-15% aumentando hasta un 93 % la sensibilidad y especificidad

Este último utiliza rastros metabólicos para identificar tejido vivo, así el desajuste del flujo metabólico indica baja perfusión¹³

J A San Ramón y col, han comprobado que dentro de las diferentes pruebas para el diagnóstico de enfermedad coronaria el MIBI-SPECT (technetium-99 methoxyisobutyl nitrile single photon emisión computed tomography) es el más sensible (87%) pero la última en cuanto a especificidad (70%) y el ecocardiograma de estrés tiene mejor especificidad. Comparándose con un 66% de sensibilidad de la prueba de ejercicio físico (aumenta al 80% en pacientes sin resultados concluyentes), el de ecodobutamina y ecodipiridamol sensibilidad semejante del 78 y 81% respectivamente¹.

En 1958 en Dr. Mason Sones y col. En la clínica de Cleveland realizaron el primer arteriograma coronario selectivo, desde entonces, esta ha venido a ser un componente crucial dentro del diagnóstico en cardiología. Actualmente se considera el cateterismo cardíaco como el método estándar de oro más preciso para diagnóstico y tratamiento intervencionista.

Todos los pacientes con persistencia del dolor o sin resolución de los cambios en electrocardiograma posterior a terapia trombolítica, así como aquellos con angina significativa posterior a un infarto del miocardio, o con una prueba de estrés positiva se consideran clase I como candidatos para la cateterización cardíaca.

Los estudios realizados con dobutamina y dipiridamol confirman que la primera es superior en sensibilidad. Además se han preferido sobre el ejercicio físico por su costo razonable y alta factibilidad y por que estos últimos son subóptimos técnicamente por su incapacidad para obtener frecuencias submáximas.

Tabla 1. Métodos para el estudio de la perfusión miocárdica

1. Imágenes cintigráficas planares con talio 201
2. SPECT
3. PET
4. Ecocardiografía bidimensional
5. RMN
6. Angiografía de contraste y estudios de perfusión miocárdica con contraste

SPECT: single-photon emission computed tomography; PET: positron emission tomography; RMN: resonancia magnética nuclear

Tabla 2. Métodos para detectar viabilidad miocárdica

1. SPECT
2. Ecocardiografía con dobutamina
5. PET

SPECT: single-photon emission computed tomography; PET: positron emission tomography;

Tabla 3. Modalidades de ecocardiograma de estrés

1. Ejercicio después de banda sin fin
2. Ejercicio en bicicleta en posición supina y sentada
3. Ergometría de brazos
4. "Hand grip" isométrico
5. Marcapaso
6. Agentes farmacológicos

La dobutamina es una catecolamina sintética que actúa principalmente por estimulación directa de los receptores β_1 adrenérgicos y en menor medida α_1 y β_2 . Su mecanismo de acción preponderante es estimulación inotrópica y cronotrópica, atribuyéndose su capacidad de provocar isquemia al incremento del consumo de oxígeno, también está descrito un patrón de perfusión coronario heterogéneo medida por receptores β_2 en los pacientes portadores de enfermedad multivasos¹⁴. La vida media plasmática es de 2 a 3 minutos y por lo tanto el máximo efecto ocurre en 10 minutos.

El ecodobutamina stress tradicional consisten en dosis de inicio es 5mg/kg/min aumentando 10 mg/kg/min cada tres minutos hasta un máximo de 40 mg/kg/min: En pacientes que no alcanzan más del 85% de la frecuencia cardiaca máxima teórica (220 menos la edad), lo que ocurre frecuentemente porque la dobutamina tiene menos efectos cronotrópicos que otros agentes simpaticomiméticos, y que no tienen aún signos o síntomas de isquemia del miocardio se administra atropina además de la dosis máxima de dobutamina a dosis de 0.25 mg endovenosamente hasta alcanzar 1 mg en 4 min^{15,16}.

Las razones que se conocen para suspender el procedimiento son: Alteración nueva extensa o severa en la motilidad, infradesnivel del segmento ST horizontal o hacia abajo mayor de 2 mV a un intervalo de 80 mseg. después del punto J comparado con la línea de base, elevación del segmento ST mayor de 1mV en pacientes sin infarto previo, severa angina de pecho, una reducción sintomática en la presión arterial sistólica mayor de 40 mmHg con respecto a la de base, hipertensión (presión mayor de 230/120 mmHg), taquiarritmias significativas^{14, 1}.

En pacientes hipertensos, con miocardiopatía obstructiva o con arritmias supraventriculares o ventriculares se prefiere utilizar el eco stress con dipiridamol y en aquellos con bradicardia, trastornos de conducción, hipotensos, asmáticos o EPOC la indicación es con dobutamina.

El Ecocardiograma con dipiridamol es de mejor impacto en el pronóstico que el Ecocardiograma con dobutamina.

La dobutamina tiene menos efectos adversos generales, pero los que se describen son mas severos (hipertensión arterial, taquicardia y fibrilación ventricular, ruptura cardiaca y muerte en ventrículos aneurismáticos)

Cuanto mas pronto se realice la prueba mas posibilidades hay de obtener una respuesta isquémica (por lo que no es criterio realizarla las primeras 48 horas) y si se realiza tardíamente (mas de 30 días) se pierde la posibilidad de reconocer a los ventrículos mas susceptibles de presentar complicaciones en el periodo precoz postalta.

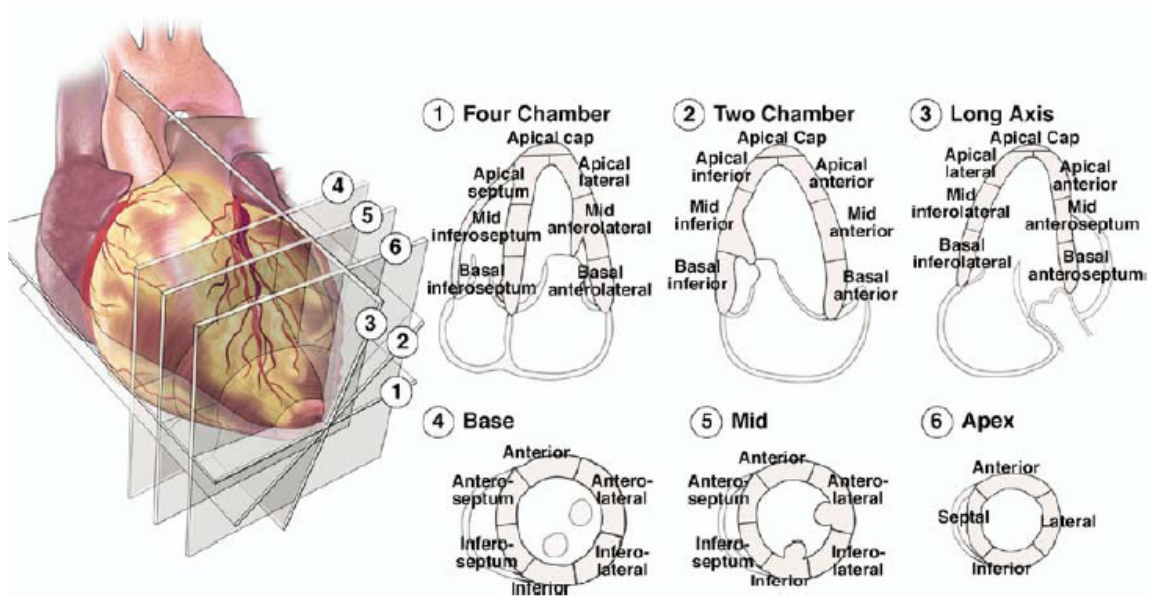
Se sugiere que el mejor momento para la evaluación funcional esta entre le quinto y décimo DIA post IAM, si el principal objetivo es discriminar el riesgo isquémico previo al egreso del paciente.

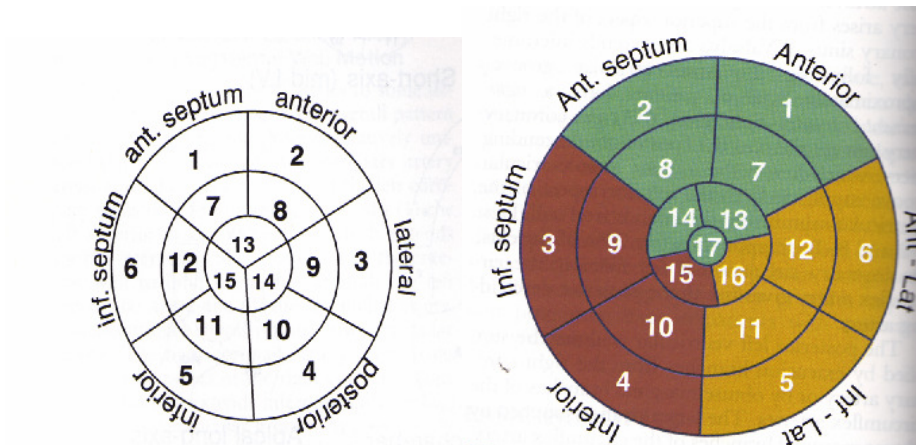
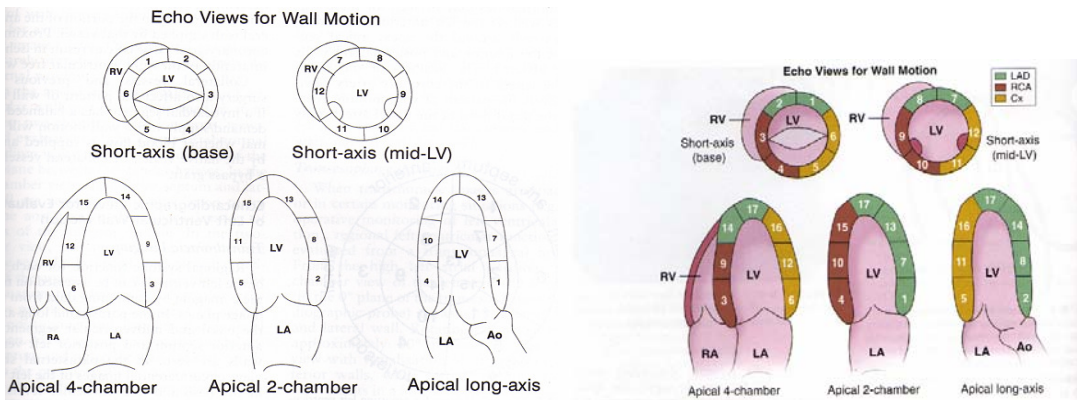
Uno de sus mayores atributos es detectar la enfermedad de múltiples vasos más propensos a complicarse al identificar alteraciones de la contractibilidad en regiones alejadas de la zona afectada por la necrosis aguda.

Dependiendo de la severidad de la isquemia se puede observar una disminución en el engrosamiento miocárdico en sístole hasta llegar en un grado más extremo a provocarse una disquinesia de la pared. En la cascada de manifestaciones de isquemia del miocardio, las anormalidades de perfusión se relacionan cercanamente con anormalidades diastólicas y sistólicas de las respectivas regiones vasculares comprometidas, seguido por alteraciones electrocardiográficas, y por último de síntomas

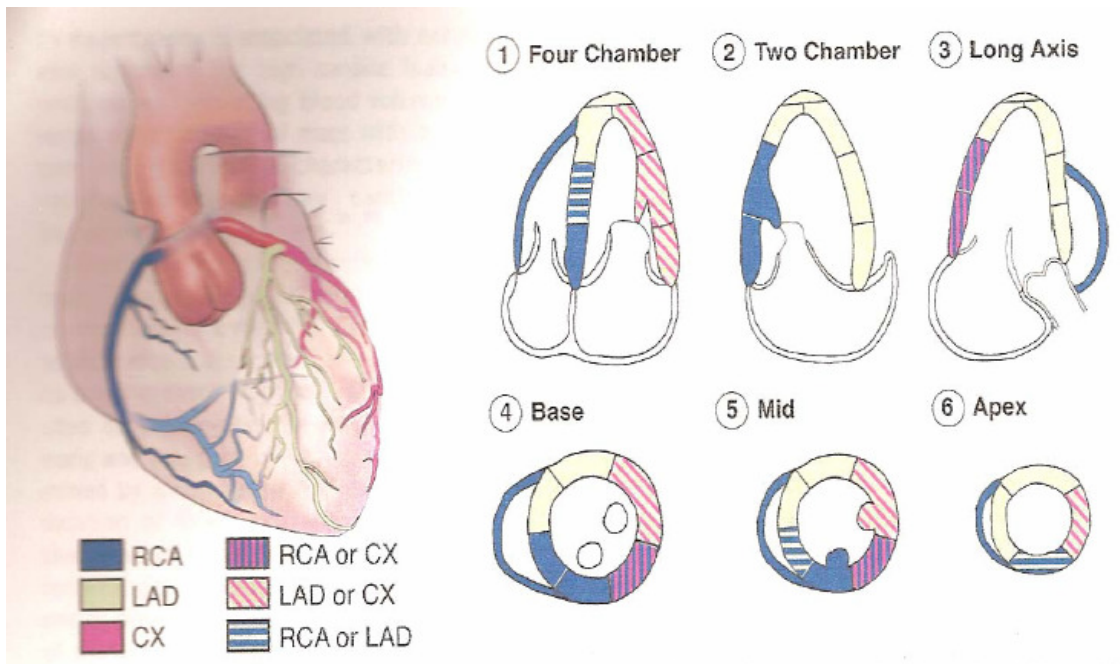
El principal criterio de positividad es el marcador mecánico de isquemia, dentro de los principales patrones de motilidad que se consideran isquémicos son: segmentos normales que se vuelven hipocinéticos (reducción de la excursión sistólica del endocardio respecto a la de los segmentos normales o <5mm comparada con ella misma o la disminución del engrosamiento sistólico), segmentos que pasan de normales o hipocinéticos en reposo a acinéticos (ausencia de motilidad y del engrosamiento sistólico) o a discinéticos (movimiento paradójico de la pared) postinfusión.

En cuanto a la valoración objetiva de la movilidad del ventrículo, nos apoyamos según la American Society of Echocardiography's guidelines, quienes recomiendan que cada segmento¹ (17)¹⁶ se analice individualmente y obtenga un puntaje en la base de su movilidad y engrosamiento sistólico. Idealmente, la función de cada segmento debe ser confirmada en múltiples vistas. EL puntaje de la movilidad de segmentos es como sigue: Normal o hipercinesia = 1 Hipocinesia = 2 acinesia (engrosamiento insignificante) = 3 Discinesia (movimiento paradójico sistólico) = 4 y aneurisma (deformación diastolita)=5. El índice de puntaje de la movilidad de la pared se puede derivar como la suma de todos los puntajes divididos entre el número de segmentos visualizados.^{16,17}





Esta técnica permite observar si se produce isquemia y según la alteración de la motilidad segmentaria, el territorio dependiente de la arteria involucrada, además de objetivar la severidad de esta.



Quintana y col, determinaron que el mejor predictor de mortalidad pos IAM resulto ser la aparición de una nueva anomalía de contracción durante la prueba de ejercicio realizado previo al egreso (7+/- 4 días) por el alto valor predictivo positivo, se recomienda usarlo como guía para intervención precoz. Berthe en un estudio pionero registró una sensibilidad y especificidad del 85-88% respectivamente, para el eco debuta en cuanto a detectar enfermedad múltiples vasos.

En un estudio de San Roman¹⁵, col concluyeron que la ecocardiografía de stress con dobutamina y dipiridamol mostraron mayor especificidad que el ecocardiograma de esfuerzo después del ejercicio físico. Con una sensibilidad y especificidad para dobutamina de 77 y 95% respectivamente. Y Buen acuerdo al comparar dobutamina y dipiridamol para identificar el vaso coronario culpable. Y que aquellos pacientes con tratamiento antianginoso la prueba de elección es el eco d estrés con uso de dobutamina, ya que no afecta la sensibilidad. Hay más complicaciones con dobutamina-atropina pero son raras. Estos ecocardiogramas de esfuerzo farmacológicos deben usarse como primer paso para diagnosticar enfermedad coronaria arterial en pacientes incapaces de llevar a cabo un ejercicio físico.

Martín et al concluye que la dobutamina es el test mas sensible ¹⁵

Sawada reporta que el uso de B bloqueadores no reduce la sensibilidad de la dobutamina.

En el estudio de Horst Mertes, donde se incluyeron enfermedad coronaria avanzada e infarto del miocardio reciente, fue el primero de larga series que ha examinado la seguridad del ecocardiograma de esfuerzo por dobutamina y no hubo muertes, ni infartos del miocardio ni taquicardias ventriculares o sincope relacionada con el test de dobutamina estrés.

Con el estudio de Carlos y col, se considera que el ecobobuta en conjunto con atropina predice la sobrevivencia después del IAM no complicado mas que cuando fue diagnosticada angiograficamente (predictor de complicaciones severas con $p < 0.0001$).

En los estudios no se ha observado diferencias de incidencia de reinfarto en relación con el resultado del estudio.

En análisis de curva de sobrevivencia libre de eventos en un seguimiento prolongado señalaron que los pacientes con eco stress positivo, presentaron un riesgo relativo 2.3 veces mayor de complicaciones graves que una prueba negativa.

En la muerte súbita, la isquemia durante el estudio tuvo el mismo peso estadístico que la extensión del infarto identificado por el puntaje de motilidad parietal en reposo y una localización mas amplia.

Dentro del área de información pronóstica, en el estudio de Bangalore S y col, ¹⁸ se concluyo que el ecocardiograma de estrés normal implica un pronóstico benigno (tasa de eventos $< 1\%/año$) en todos los grupos de probabilidad pretest y aún en pacientes con alta probabilidad, y confiere valor pronóstico incremental por encima de variables históricas, clínicas y electrocardiográficas en todos los subgrupos de probabilidad pretest. El mayor valor incremental se logra en el grupo de probabilidad intermedia. Pero el grupo que mas beneficio obtuvo fue sin dudas el de riesgo intermedio este hallazgo es coincidente con anteriores publicaciones de trabajos clásicos de S.Sawada y cols., de T. Marwick y cols. y de otros trabajos con medicina nuclear que confirman esta información.

Las variables del electrocardiograma con apremio, la función ventricular izquierda en reposo, (Fey, score de motilidad), la carga isquémica y la viabilidad miocárdica pueden ser investigadas con una sola herramienta, el eco estrés con sus diferentes modalidades y todas ellas nos proveen información pronóstica. La identificación de pacientes de bajo riesgo, con enfermedad coronaria conocida o sospechada es de gran importancia en primer lugar por que es tranquilizador para el paciente, segundo por que en este grupo la exactitud de cualquier test para pronosticar es baja, tercero por que es difícil demostrar que una terapéutica agresiva pudiera incrementar la expectativa de vida, ya que esta no se encuentra significativamente reducida según nos refiere A. Masseri. Una evaluación clínica minuciosa, es capaz de identificar en forma rápida pacientes de alto riesgo, en este grupo un cardiólogo entrenado necesita poca ayuda, para el resto de los pacientes claramente hace falta soporte de los métodos complementarios para lograr una estratificación de riesgo en forma adecuada.

Un ecocardiograma basal permite conocer la función sistólica y diastólica del paciente, la identificación de pacientes con fracción de eyección deteriorada se vuelve crítica. La prueba ergométrica es el paso siguiente, es menos sensible pero el valor predictivo negativo es bueno y si lo asociamos a una función sistólica conservada se puede identificar un gran número de pacientes de bajo riesgo, es poco probable que algún test con imágenes agregue información extra a este grupo.

En el otro extremo una ergometría marcadamente positiva identifica claramente un grupo de alto riesgo en el que cualquier otro test con imágenes nos va a dar información redundante y somete al paciente a riesgos innecesarios, este grupo debe ser tratado agresivamente y con evaluación de su anatomía coronaria.

Para el resto de los pacientes con riesgo moderado la información que provee un eco estrés es la resultante de la integración de los determinantes pronósticos de mayor importancia (función e isquemia), capaz de identificar un gran número de pacientes con bajo riesgo para aquellos con buena función y sin isquemia

hasta pacientes con alto riesgo de eventos duros con compromiso de la función sistólica y extensa isquemia inducible a bajo doble producto.

Para el grupo de pacientes de bajo riesgo, la sobrevida es muy alta independientemente de los resultados del apremio y son pasibles de recibir tratamiento médico.

Los pacientes del grupo de riesgo intermedio son los que mas consumen estudios complementarios no invasivos y los pacientes de alto riesgo son los que naturalmente reciben mayor cantidad de estudios angiográficos e intervenciones invasivas y se consideran a priori como portadores de enfermedad coronaria.

Clasificación e implicancia clínica según el resultado del Eco-estrés

REPOSO	APREMIO	INTERPRETACION
Contractilidad Normal	Hiperdinamia	Normal
	Sin cambios	
Contractilidad Normal	Alteraciones Segmentarias De la motilidad	Isquemia
Contractilidad Anormal	Empeoramiento	Isquemia
Contractilidad Anormal	Sin Cambios	Infarto
Contractilidad Anormal	Mejoría de la contractilidad	Miocardio Viable

Finalmente, por todo lo mencionado, actualmente se incluye rutinariamente el estudio de ecocardiograma de estrés en pacientes con dolor precordial que no se conocen con enfermedad isquémica coronaria y en pacientes ya conocidos par estratificar con mas exactitud un riesgo, sin embargo no tiene valor en pacientes incapaces de realizar ejercicio, pobremente motivados o tienen de fondo anormalidades eléctricas. Estas limitaciones explican porque el test de estrés farmacológico combinado con técnicas de imagen para detectar isquemia miocárdica es altamente demandado. Dado el incremento de la demanda de esta técnica, la carga de trabajo y la lista larga espera en las salas de ecocardiografia, se ha diseñado un protocolo acortado del ecocardiograma de estrés con Dobutamina-atropina que acorta el tiempo de infusión de la dopamina de 15 a 6 minutos mejorando el costo-efectividad de la prueba, para ser

universalmente aceptados de requirió de cubrir cuatro requisitos; alta exactitud diagnóstica, capacidad de clasificarla severidad de la respuesta isquémica, perfil comparable de seguridad y poder pronóstico. Los cuales ya han sido referidos; J.A. San Roman y col, demuestran en un estudio que el protocolo acortado de ecocardiografía estrés con dobutamina-atropina es seguro en una población de bajo riesgo y tiene una tasa de complicaciones similar a la reportado con el protocolo estándar En este estudio con el protocolo acortado reportan 7% respuesta hipertensiva, 2.7% arritmias, Hipotensión sintomática 1.7% y sin desarrollo de falla cardiaca, infarto agudo, fibrilación ventricular o muerte.¹⁹

En estudios que utilizan el protocolo estándar han mostrado una incidencia de riesgo variable entre 2.8% y 26%⁴. como también se demuestra que la adición de atropina no interviene con la aparición de las complicaciones¹⁴.

J A San Roman, col, tomando en consideración del largo procedimiento del protocolo de ecodobutamina de estrés tradicional, y de que en la rutina rara vez hay respuesta positiva a la dobutamina durante la primera fase (10mcg/kg/min); prueba el nuevo protocolo acortado en pacientes con sospecha de enfermedad coronaria arterial. Concluyendo que el protocolo acortado tiene una alta exactitud diagnóstica para enfermedad coronaria arterial. Se pudo identificar diferentes grados de severidad y tuvo una muy buena correlación con la morfología de la estenosis. Refiriendo que en ningún paciente se tuvo que suspender prematuramente el estudio, en ninguno se complico con taquicardia ventricular, infarto del miocardio, fibrilación ventricular o muerte. En cuanto a la estratificación de la prueba, el índice de puntaje de la motilidad de la pared y el tiempo libre de isquemia resultaron parámetros útiles para estratificar una respuesta positiva e identificar pacientes con diferente severidad de la enfermedad coronaria²⁰.

JUSTIFICACIÓN

Desde 1933 que se iniciaron los estudios para detectar enfermedad coronaria, mucho intentos se han hecho para obtener un método exacto, factible, seguro, y de bajo costo para ayudar a los médicos en el diagnóstico y evaluación de esta enfermedad que amenaza la vida. En aquellos pacientes imposibilitados para el ejercicio físico o si el ejercicio físico no da suficiente información se opta por el ecocardiograma de esfuerzo farmacológico con dobutamina ya que no es influenciado por la administración de antianginosos ni beta bloqueadores. De esta forma el protocolo convencional consume una cantidad mayor de tiempo (9.2 +/- 4.1 min) con los mismos resultados, por lo que la implementación del nuevo protocolo acortado disminuiría el tiempo y los costos sin modificación de la sensibilidad y especificidad con mayor beneficio en la calidad de atención del paciente.

Se esperaría que la detección oportuna disminuya la mortalidad en estos pacientes.

HIPÓTESIS

El ecocardiograma con dobutamina con esquema acortado, en pacientes con síndrome coronario agudo y dolor precordial tiene una sensibilidad y especificidad similar al estándar de oro.

OBJETIVOS

Primarios

Conocer la especificidad y sensibilidad del uso del protocolo acortado del ecocardiograma estrés con dobutamina comparado con el gammagrama o cateterismo como prueba estándar

Secundarios

Evaluar la seguridad del protocolo acordado del ecocardiograma de estrés con dobutamina en pacientes con síndrome coronario agudo

Determinar si el protocolo acordado de ecocardiograma estrés con dobutamina es comparable a lo reportado en la literatura con el ecocardiograma de dobutamina convencional.

Determinar la presencia de efectos adversos

MATERIAL Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO

El estudio constituye un ensayo clínico, experimental, longitudinal prospectivo.

UNIVERSO

Pacientes derechohabientes al Hospital central Norte PEMEX, hospitalizados por síndrome coronario agudo o dolor precordial que cumplan criterios de inclusión.

MUESTRA

Será de acuerdo al universo de pacientes hospitalizados en el servicio de cardiología en el 2007 con problema de síndrome coronario agudo y de diagnóstico de dolor precordial.

Se calcula de acuerdo al programa de STATS, se ajusta a un tamaño de universo de 125, error máximo aceptable 10%, porcentaje estimado de muestra 40%, nivel deseado de confianza 90%. EL programa automáticamente coloca un nivel del 95% y 5% (confianza y error, respectivamente) que es el aceptado para ciencias sociales.

Número total de casos del estudio =

43 pacientes

Con la formula $n' = \frac{S^2}{V^2}$ $n = \frac{n'}{1 + n'/N}$

CRITERIOS DE INCLUSION

Pacientes derechohabientes de PEMEX que se hospitalicen por dolor precordial, con diagnóstico de infarto del miocardio, angina inestable, que cumplan con el periodo postinfarto o postangina mencionado anteriormente.

Pacientes enviados de la consulta externa para estratificación de riesgo que firmen consentimiento informado

Varones o mujeres mayores de 18 años.

CRITERIOS DE EXCLUSION (según la Task Forcé de la American Society of echocardiography)

Pacientes que no firmen consentimiento informado

Pacientes con IAM antes del tercer DIA de evolución

Insuficiencia cardíaca descompensada

Angina refractaria

Aquellos que necesitan nitritos EV para el tratamiento del dolor

Pacientes con estenosis aórtica severa (>50)

Presencia de arritmias inestable, arritmias supraventriculares o ventriculares

Con miocardiopatía obstructiva

Hipertensión severa 170/110

Ventrículos aneurismáticos

Que según las guías actuales de la American Collage cardiology, Sociedad Europea, y la American Herat Associaton y a juicio del medico tratante requieran pase directo a cateterismo cardiaco.

Bloqueo AV de tercer grado

Glaucoma

Enfermedad prostática

CRITERIOS DE ELIMINACION

Solicitud verbal o por escrito por parte del paciente o familiar responsable de salir del estudio.

Efectos adversos

Arritmias

Efectos adversos letales

Deficiente ventana ultrasónica

SELECCION DE LOS PACIENTES

Se seleccionaran a todos los pacientes con infarto al miocardio, angina de pecho, dolor precordial, que ingresen al servicio de cardiología, sobre la base de los criterios de inclusión prescritos para el estudio y expuestos previamente.

OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES

Definición conceptual, Definición operacional, Categorías (Tipo y escala/medición de la variable)

VARIABLES PRIMARIAS

Variables dependientes.

Positividad y negatividad del ecocardiograma con dobutamina según el índice de puntaje obtenido o a juicio del clínico en base al resultado del ecocobutamina. (Cualitativa / Nominal: positivo o negativo)

Prueba positiva cuando se obtenga un incremento del índice de puntaje por lo menos un grado (cuantitativa / continua)

Variables independientes:

Presencia de cardiopatía isquémica de angina, infarto del miocardio, estudio del paciente de vascular periférico. (Cualitativa/ Nominal)

VARIABLES SECUNDARIAS

Variables Dependientes

Dolor /Cualitativa/ dicotomicas/ nominal (si o no)

Complicaciones: depresión de ST mas de 3mm o elevación de mas de 2mm, nuevas anormalidades de la movilidad de la pared, presión arterial mas de 220/120, hipotensión sintomática, arritmias supraventriculares sostenidas, aparición de síntomas de angina de pecho/ Cualitativa / nominal

Variables Independientes

Dislipidemia (colesterolemia mayor de 200mg, hipertrigliceridemia mayor de 150mg) Cuantitativa / Continua / Intervalo

Hipertensión arterial sistémica dos a mas mediciones mayor de 130/85

Cuantativa / Nominal

Diabetes Mellitus 2 cumpliendo los siguientes criterios: Síntomas de diabetes más concentración de glucosa sanguínea al azar 200 mg/100 ml o en ayunas 126 mg/100 ml o a las 2 h 200 mg/100 ml durante una prueba de tolerancia a la Glucosa. Cualitativa/ Nominal

Frecuencia cardiaca: numero de latidos por minuto / Cuantitativa / Discontinua

Edad: numero de años a partir del nacimiento de un individuo/ cuantitativa/ numérica/ 1-100

Sexo: genero que define de forma psicosocial los diferentes estados sexuales/ masculino y femenino/ dicotomica/cualitativa

METODO

Se incluirá a todo paciente que se hospitalice con síndrome coronario agudo o dolor precordial y/o que acuda a la consulta y que requieran de estadificación de riesgo coronario (prueba de esfuerzo). En caso de infarto del miocardio se realizara la prueba 7 días posteriores al ingreso y en angina posterior a 48 horas, en dolor precordial de 24 a 48 horas y enviados por cirugía vascular o consulta externa de cardiología al momento de su envío.

Se preparará una solución glucosada al 5% de 100 cc, se retirara 54cc (quedan 46 cc) agregar 4 cc con dobutamina (250mg/20 cc) equivale a 25mg, obteniendo así una solución con 16.66mcg de dobutamina por microgota.

Se administrará dobutamina intravenosa en una dosis inicial de 20 μ /kg/min durante tres minutos y después se incremento a 40 μ /kg/min durante 3 minutos más. Si el resultado fuera negativo y la frecuencia cardiaca estuviera debajo del 85% según la frecuencia máxima de acuerdo a la edad y sexo, se agregará de atropina intravenosa 1 mg diluido en 10 cc. de solución salina pasando la cantidad que el clínico considere para alcanzar el 85% de la frecuencia máxima como máximo el miligramo completo en menos de un minuto.

El ecocardiógrafo bidimensional que se utilizara antes (basal), durante la prueba(al minuto, y al final del sexto minuto con la máxima dosis), al minuto postestrés y 10 minutos después de la finalización de test (que incluye la infusión de dobutamina-atropina) será el Philips Sonos 5500 con digitalizador de imagen.

Se visualizaran la ventana paraesternal eje largo, eje corto, apical de cuatro cámaras y de dos cámaras.

Se obtendrán presión arterial y ECG de 12 derivaciones cada 3 minutos. Se almacenaran las imágenes en video para un análisis cuadro a cuadro y posteriormente el análisis lo llevara a cabo un solo investigador experimentado e independiente, ciego a los datos clínicos de cada paciente, basado en lo descrito y recomendado por la sociedad americana de ecocardiografía.

Se evaluará la movilidad dividiendo al Ventrículo izquierdo en 17 segmentos de acuerdo con la anatomía de los vasos coronarios: Septum proximal, septum distal, apical, anterolateral, posterolateral, posterobasal y diafragmática.

A cada segmento se dará un puntaje de acuerdo a su movilidad.

El índice de puntaje de la movilidad de la pared se calcula sumando los puntajes de los segmentos dividido entre los segmentos visualizados

Se considerara prueba positiva cuando se obtenga un incremento del índice de puntaje por lo menos un grado.

Las situaciones para la terminación prematura de la infusión de dobutamina serán alcanzar mas del 85% del predictivo máximo según la edad, depresión de ST mas de 3mm o elevación de mas de 2mm, nuevas anormalidades de la movilidad de la pared, presión arterial mas de 220/120 , hipotensión sintomática, arritmias supraventriculares sostenidas, aparición de síntomas de angina de pecho.

Se utilizaran de ser necesario esmolol (brevibloc uno o 2 ml) posterior a la infusión de dobutamina a criterio del clínico.

Se enviaran a los pacientes a realizar gamagrama para que con respecto al resultado se compare la sensibilidad y especificidad, inyectándose Tecnesio-99metoxiisobutil nitrilo (MIBI; 20 mCi). Así también resultando la prueba positiva y de acuerdo a criterios ya mencionados se enviara paciente a cateterismo cardiaco.

Tres meses después se evaluara en el paciente nuevas hospitalizaciones por angina, por infarto del miocardio o fallecimiento por causa cardiovascular. De requerirlo se enviaran a cateterismo cardiaco.

PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS Evaluación

ECO ESTRÉS

SEGMENTACIÓN Y SCORE MOTILIDAD PARIETAL

Nombre:..... **Fecha:**...../...../..... **Sexo:**.....

Diagnóstico de ingreso:

Factores de riesgo.....

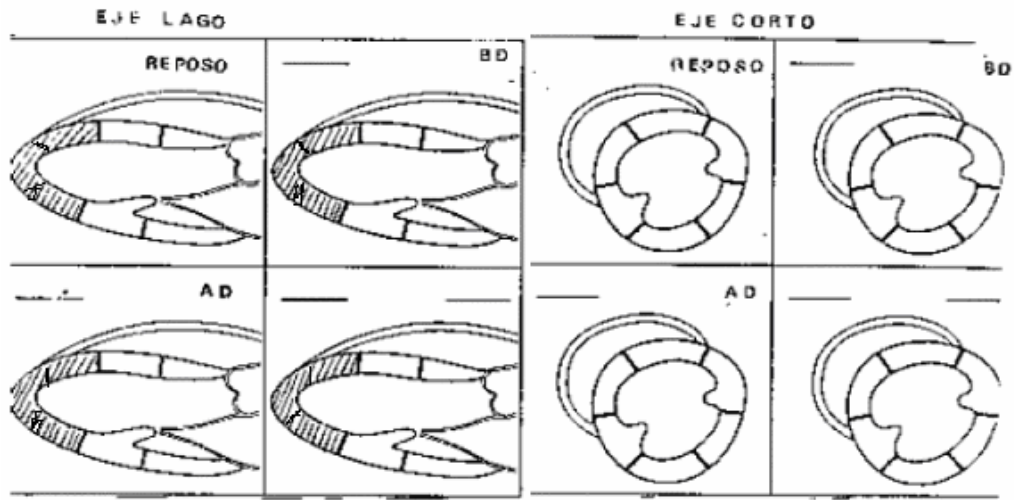
Ritmo de base

Historia de enfermedad coronaria previa.....

Medicamentos que ingiere.....

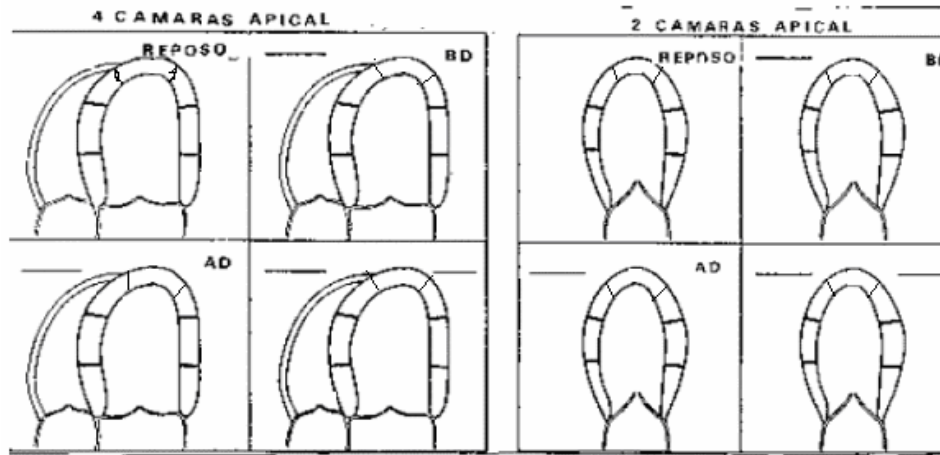
Segmentos afectados en ecocardiograma basal

Segmentos afectados en ecocardiograma estrés



REC

REC



Score: Reposo:.....BD:(bajas dosis).....AL:(altas dosis)..... Rec:(recuperación).....

Motilidad parietal: Normal =1 Hipoquinesia=2 Aquinesia=3 Disquinesia=4 Aneurisma=5

Índice de puntaje de motilidad parietal: suma del puntaje total obtenido 17
= 1 (normal)

n de segmentos analizados 17

Prueba positiva negativa

Causas de Terminación de la prueba

Complicaciones.....

Gamagrafía positivo..... negativo.....

Cateterismo cardiaco.....

Estado a los tres meses.....

ANALISIS ESTADISTICO

Variables cuantitativas se expresan como SD, porcentaje, medias.

Chi cuadrada se usó para comparar variables cualitativas. Un valor de p menor que 0.05 fue considerada significativa.

Se valoro la sensibilidad y especificidad en base a los verdaderos positivos y falsos positivos

Valor predictivo positivo y negativo, razón de verosimilitud fueron calculadas de acuerdo a las definiciones estándar

ASPECTOS ETICOS

Se respetara la independencia del paciente y se realizara consentimiento informado

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección III, investigación con riesgo mayor al mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado

Titulo tercero. De la investigación de nuevos **recursos profilácticos**, de **diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación**. Capítulo I Artículos 61-64

Cuando se realice investigación en seres humanos sobre nuevos (o se modifiquen) recursos profilácticos, diagnostico, terapéuticos o rehabilitación, además deberán solicitar autorización de la Secretaría presentando documentación requerida (ver Ley)

Titulo tercero. De la investigación de nuevos **recursos profilácticos**, de **diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación**. Capítulo I Artículos 61-64

Cuando se realice investigación en seres humanos sobre nuevos (o se modifiquen) recursos profilácticos, diagnóstico, terapéuticos o rehabilitación,

además deberán solicitar autorización de la Secretaría presentando documentación requerida (ver Ley)

Titulo tercero Capitulo II De la investigación farmacológica, Artículos 65-71

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Dr. Fco Javier Rancel Rojo medico cardiólogo, Dr. Cruz medico cardiólogo especialista en ecocardiogramas, personal de enfermería y técnicas de ecocardiografía, medico residente de medicina interna.

Dobutamina 4cc por cada paciente, atropina un ambula por cada paciente

Utilizar la planta física del servicio de hospitalización de cardiología

Utilización del equipo de telemetría, baumanometro

Ecocardiógrafo tipo 5500 de Hewllet Packard

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	INICIO DEL ESTUDIO 5-15días	TRES MESES DESPUES	CUATRO MESES
Selección de pacientes	X		
Evaluación integral	X	X	
Ecocardiograma stress con dobutamina esquema acortado	X		
Análisis estadístico			X
Presentación de resultados			X
Conclusiones del estudio			X

- 1.- Revisión bibliográfica Mes de febrero
- 2.- Elaboración del protocolo: Mes de Marzo
- 3.- Obtención de la información. Mes de abril, mayo, junio
- 4.- Procesamiento y análisis de los datos. Mes de agosto
- S.- Elaboración del informe técnico Mes de agosto
- 6.- Divulgación de los resultados. Mes de agosto

Fecha de inicio: Marzo.

Fecha de terminación: Agosto

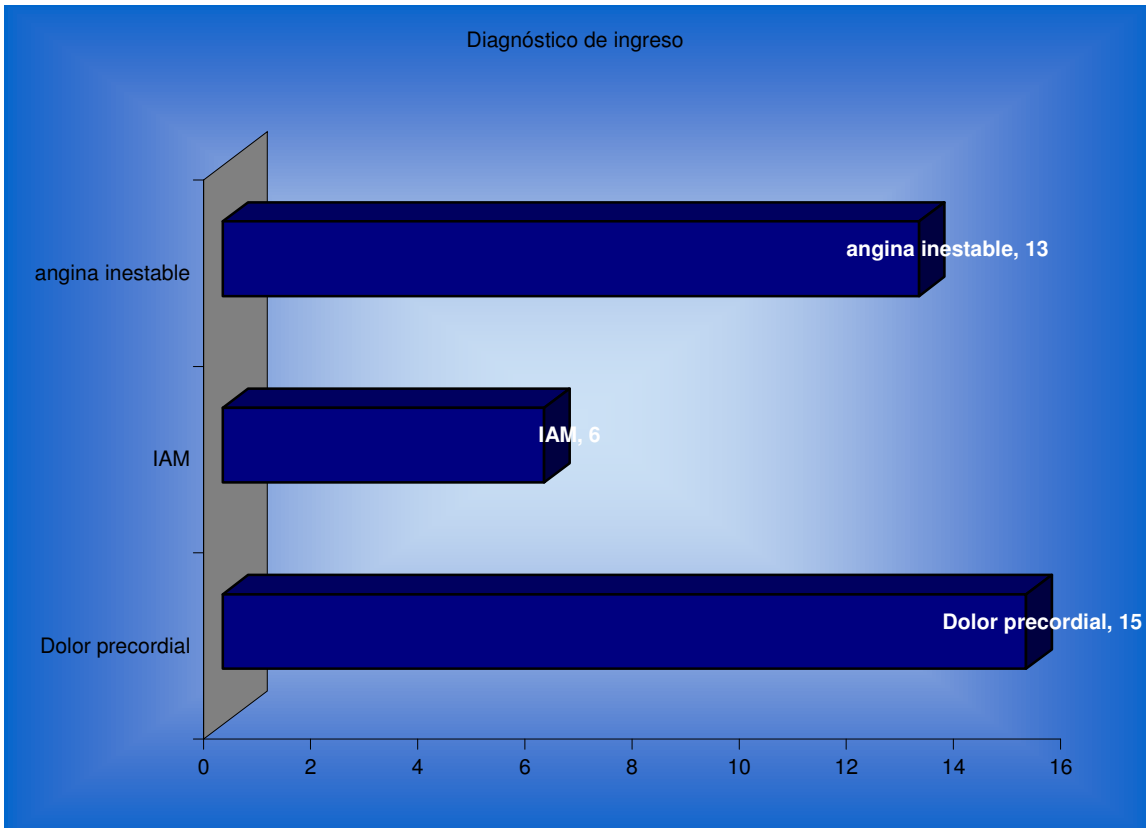
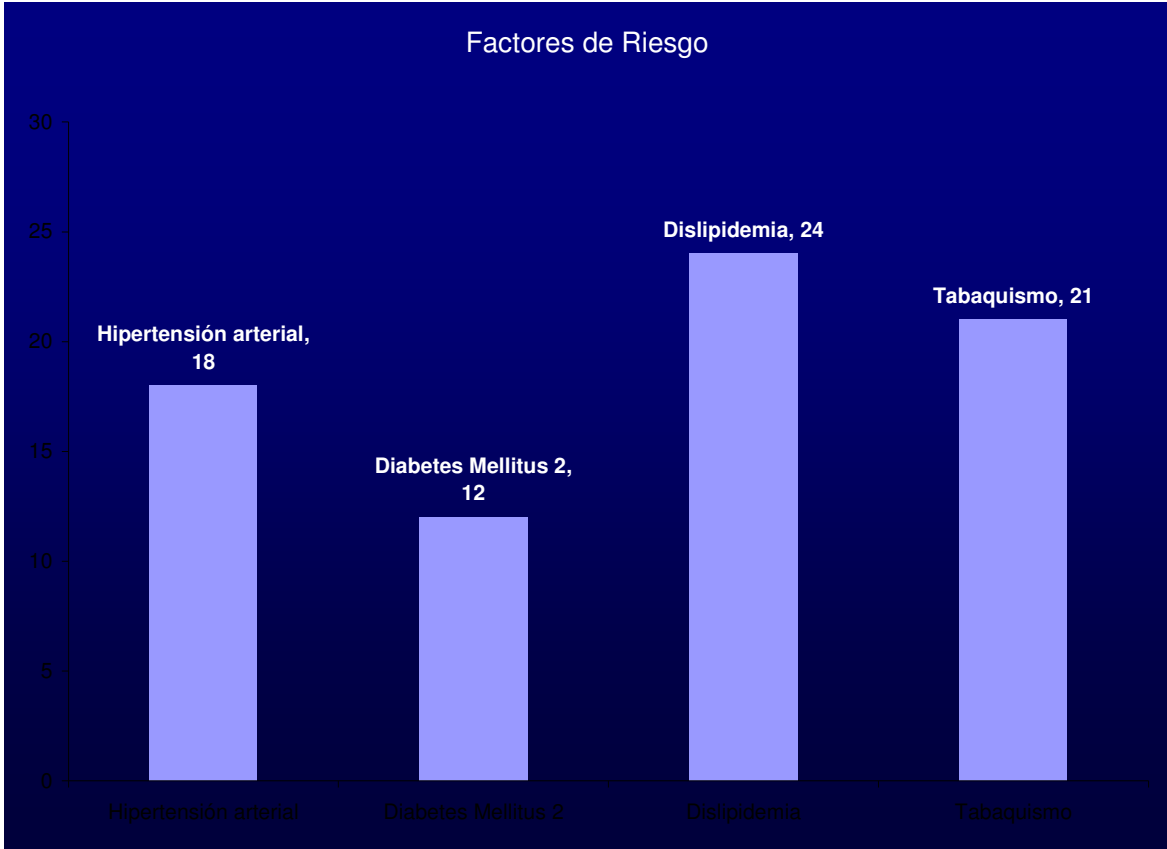
RESULTADOS

34 pacientes se incluyeron en este estudio. Las características de la población se muestran en la tabla 1

Características clinicas	Todos los pacientes (33)
Edad	62.67 ± 9
Masculino	26 (79%)
Femenino	8 (24%)
Factores de riesgo	
Hipertension	18 (55%)
Diabetes Mellitus	12(36%)
Dislipidemia	24(73%)
Colesterol	175±38
Trigliceridos	207±101
Tabaquismo	21 (64%)
Antecedentes familiares IAM	9 (27%)
Ritmos de base	
Sinusal	34 (100%)
Marcapaso	0
Historia de CAD	18 (54%)
Previo infarto del miocardio	12 (36%)
Previa revascularización	7 (21%)
Medicamentos	
B bloqueadores	21 (64%)
Calcio Antagonistas	5 (15%)
Nitratos	5 (15%)
Diagnostico de ingreso	34 (100%)
Dolor precordial	15 (45%)
Infarto del miocardio	6 (18%)
Angina inestable	13(39%)

CAD enfermedad arterial coronaria

Datos expresados como ±SD o en %



En general la sensibilidad y especificidad del ecocardiograma de estrés con dobutamina acertado fue de 83% y 86%

El valor predictivo positivo fue de 94 %

El valor predictivo negativo fue de 66 %

HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS, CORONARIOGRAFIA y GAMMAGRAFIA

En el análisis regional hubo concordancia entre la ecocardiografía de estrés con el gamagrama y cateterismo

Todos los pacientes tuvieron técnicamente un adecuado ecocardiograma basal y en condiciones de estrés. Los resultados del ecocardiograma de estrés acertado, gamagrama cardiaco perfusorio y cateterismo cardiaco están representados en la tabla 2.

No	Dobutamina Segmentos afectados	Gamagrama Perfusorio Miocardico	
			Angiografía
1	3		080508: Lesion de la CD: proximal 65%, y dos lesiones del 95 y 80% tres lesiones de la DA; 2 en la porción media del 80 y 70%, otra mas proximal de 80%. CX con 2 lesiones proximal 70%, ostial 75%, Hipocinesia severa inferobasal y moderada a severa inferior
2	0	Isquemia ligera-moderada inferoseptal e inferolateral basal ()	
3	0	IM transmural periapical con moderada cantidad de tejido viable isquémico perinecrotico sostenido por circulación colateral insuficiente Enfermedad de al menos dos vasos, se sugiere angiografía	
4	17		SE colocan stent en CX, DA y CD
5	0	negativo, hipoperfusión ligera en septum inferobasal	
6	14		Ectasia DA y CX
7	17,14		ICP en ADA proximal con STENT
8	0	Negativa	
9	0	Negativo150508	
10	0	30 julio o 28 agosto	
11	0	IAM periapical especialmente hacia la unión anteroseptal, con ligera cantidad de tejido viable-isquémico perinecrotico en 1/3 medio	
12	0	infarto no transmural periapical y isquemia ligera en porciones basales, moderada en 1/3 apical	ADA, CX, CD
13	0	Hipoperfusión en pared anterior, inferior y lateral y septum que mejora con estrés	
14	0	250608 NEGATIVO	
15	0	170708 O 19AGOSTO	
16	0	30 julio o 2 sep	
17	1, 15, 17,16		
18	17, 16,7	IAM inferior con isquemia residual	stent DA 75%, CX, CD 45%,
19	5,4	27-Ago	Stent CD, DA 90%
20	0		

No	Dobutamina Segmentos afectados	Gamagrama Pesfusorio Miocardico	Angiografía
21	17,	28-Ago	
22	4,10		Sin obstrucciones en coronarias epicárdicas solo flujo lento y banda muscular en tercio medio de la DA que ocluye al 90%
23	17, 14, 13, 7+1		Lesion ostial tipo C de la CX del 85%, lesión ostial tipo C de la DA de 100%, lesión proximal tipo B2 de la CD del 95%, proximal tipo C 99%, dominancia derecha. Calcificación aneurismática de la Aorta con lesión del 45%, hipocinesia moderada a severa anterolateral, hipocinesia severa apical, e hipo moderada a severa inferior, FEVI 25%
24	14,17		Lesion del tronco 40%,DA 70%,circunfleja del 40% DA media del 50%, segunda Dx ostial del 70%Hipocinesia moderada a severa anterolateral,
25	17, 16+2		Lesion CD 70%, CX 100% DA 85%
26	0		
27	+		
28	14,16	Redistribucion inversa region inferolate	Circunfleja 45%
29	2, 13+14		lesión de la DA próxima del 75%, primera descendiente ostial del 95%, coronaria derecha ostial 100%
30	0		
31	0	Gamagrama	
32	1,7, 17,16, 13		Sin lesiones
33	0	Negativo	
34	9,10,4		Lesión DA 70% Circunfleja 100% CD proximal 100%

53% pacientes tuvieron un ecocardiograma de estrés acortado positivo.

12 (35%) pacientes de 34 pacientes con un ecocardiograma de estrés positivo resultaron también positivos en la coronariografía o gamagrama miocárdico perfusorio.

Un paciente tuvo una prueba de ecocardiograma de esfuerzo positiva en donde el Gold estándar fue normal.

2 pacientes tuvieron prueba de esfuerzo positiva con un gramagrama negativo que se considero positivo por hallarse coronarias con ectasia y banda fibrosa.

3 (9%) pacientes desarrollaron asinergia durante la primera etapa de la infusión de dobutamina y 30 (91%) durante la segunda etapa.

12 (36%) pacientes con el habito tabáquico resultaron positivos en el ecocardiograma de estrés y ya con lesión demostrada 100%

13 (39%) pacientes con dislipidemia obtuvieron un ecocardiograma de estrés con dobutamina acortado positivo, y ya con lesión demostrada 100%

El incremento en el índice de puntaje de movimiento de la pared fue más alto con la enfermedad de tres vasos en 4 pacientes (28%), uno en el de dos vasos y un vaso 5.8%

36% tuvieron enfermedad coronaria significativa; 9% de un vaso 12% de dos vasos 15% trivascular

El ecocardiograma de estrés acortado Dobutamina-atropina resulto positivo en pacientes con enfermedad de un solo vaso (6%-66%), con enfermedad de dos vasos (6%-66%) y con enfermedad trivascular (15%-100%)

Ningún paciente sin estenosis coronaria severa tuvo un ecocardiograma de estrés positivo

HALLAZGOS HEMODINAMICOS

La frecuencia cardiaca 121 ± 23.9

La tensión arterial sistólica pico promedio fue de 158 ± 27 y la diastólica ± 85

Ningún paciente presento tensión arterial sistólica suficientemente alta para suspender el estudio

RESPUESTA A LA DOBUTAMINA

La infusión de dobutamina se discontinua posterior a alcanzar los 6 minutos en 45% (15) pacientes por alcanzar la frecuencia máxima.

La infusión fue interrumpida prematuramente en 18% pacientes por dolor precordial

Se aplico atropina a 70% pacientes, de los cuales 39% (13) desarrollaron asinergia transitoria

La dosis promedio de atropina usada fue de $0.87\text{mg} \pm 0.64\text{mg}$

ECG mostró depresión ST isquemica en 36% pacientes (24% con cambios ecocardiográficos positivos y 76% sin hallazgos ecocardiográficos) durante la infusión de dobutamina.

9% pacientes presentaron elevación del ST con infusión de dobutamina.

IMPACTO DEL USO DE BLOQUEADOR EN LOS RESULTADOS

12% pacientes que recibieron como tratamiento b bloqueadores no requirieron de atropina para alcanzar la frecuencia cardiaca máxima

48% pacientes con uso de B bloqueador requirieron atropina para alcanzar la frecuencia cardiaca máxima

27% sin Beta bloqueador requirieron atropina para alcanzar 85%

Se realizo X^2 para comparar la capacidad de alcanzar la frecuencia cardiaca máxima con uso de B bloqueador contra los que no lo tomaban, con una $p >$ de 0.05

EFECTOS ADVERSOS

16 (48%) requirieron de apoyo farmacológico por hipertensión y taquicardia
La dosis de esmolol promedio fue de 0.67 ± 0.85 ml

55% de los pacientes presento efectos adversos no serios, son descritos en la tabla 3.

El promedio de la TAS fue de 156 ± 25 TAD 85 ± 14

EN 39% pacientes presentaron respuesta hipertensiva y ningún con hipotensión sintomática.

Ninguno pacientes con incremento de la TAS a 250mmHg, pero 13 pacientes con TA $>180/100$.

No se presentaron complicaciones severas como muerte, infarto del miocardio, edema pulmonar, insuficiencia cardiaca congestiva, arritmias sostenidas supraventriculares ni ventriculares durante dobutamina-atropina.

Dentro de los efectos secundarios menores se presentaron palpitaciones (6%)
 Cefalea 6 %, latidos supraventriculares y ventriculares aislados que remitieron
 sin manejo (9%)

Tabla 3

Efectos adversos		Numero	Porcentaje
Dolor precordial y mandibular		11	32%
Depresión del segmento ST>3mm		13	38%
Elevación del segmento ST>2mm		3	9%
Incremento en la presión sistólica >220 mmHg		1	3%
Incremento en la presión diastólica >120 mmHg		1	3%
Efectos secundarios no cardiacos	Nauseas		
	Cefalea	2	6%
	Tremor		
	Ansiedad		
	Palpitaciones	2	6%
	Disnea	0	0
Hipotensión sintomatica		0	0
Arritmias ventriculares sostenidas		0	0
Bradicardia		0	0
Nuevas anormalidades de la movilidad de la pared		0	0
Petición del paciente		0	0
Complejos ventriculares asilados		3	9%

En 12% pacientes el test se interrumpió por efectos adversos severos como angina y 9% por alteraciones del ST, la incidencia se presenta en la tabla 4.

Tabla 4

Razones para terminar el test	No de casos	Porcentaje
Logro de la frecuencia cardiaca objetivo	15	44%
Dolor precordial y mandibular	4	12%
Depresión del segmento ST>3mm	3	9%

El tiempo de la prueba (tiempo desde que se llama al paciente de la sala de espera al momento que abandona la sala de ecocardiografía) es de 8.37 minutos

DISCUSION

Diversos métodos han sido utilizados para la detección de la enfermedad coronaria, de los cuales se ha probado la aplicabilidad del estudio de ecocardiograma de esfuerzo en el diagnóstico, pronóstico y manejo. Como consecuencia, las salas ecocardiográficas han tenido que afrontar una sobrecarga de trabajo y largas listas de esperas.

Teóricamente acortando el tiempo de infusión de la droga, se mejoraría el costo efectivo y las listas de espera, por lo que ya en algunos hospitales se ha desarrollado un nuevo método acortado para la evaluación de la isquemia miocárdica el cual aun no se ha difundido plenamente y decidimos aplicarlo a este Hospital, reduciendo así el tiempo de realización del estudio de 15 minutos a 6 minutos.

Una serie consecutiva de 34 pacientes expuestos al ecocardiograma de estrés acortado con dobutamina para evaluación de enfermedad coronaria conocida o sospechada, forman la base de este reporte.

La prueba de estrés con dobutamina se realizó para evaluar el dolor precordial, evaluación del riesgo postinfarto reciente del corazón, o como parte de proseguir un protocolo.

Nuestra población mostró características de línea de fondo similares y las respuestas hemodinámicas a la dobutamina también semejantes a estudios reportados previamente.

En cuanto a la estratificación del test, el índice de puntaje del movimiento de la pared y el tiempo libre de isquemia fueron parámetros útiles para estratificar una respuesta positiva y a identificar pacientes con enfermedad coronaria severa.

Este estudio se diseñó para comparar el protocolo acortado de dobutamina con goldstandar como es el cateterismo y la gamagrafía perfusoria cardiaca con el fin de demostrar su sensibilidad y especificidad para promover su uso de manera más continua. En este terreno solo fue posible evaluar 70% de los pacientes por falta de resultados comprobatorios del resto de los estudios.

Nuestro estudio arrojó una sensibilidad y especificidad del 83% y 86%, respectivamente, y un valor predictivo positivo de 94 %, valor predictivo negativo de 66 %, que no varió mucho comparado con otros protocolos donde la sensibilidad la reportan de 82% en un estudio, la especificidad de 88%, el valor predicativo positivo y negativo de 80% y 86%, respectivamente.²⁰

Comparándolo con lo reportado en la literatura del ecocardiograma de estrés con protocolo convencional tampoco difiere mucho; 78-82% en otro, la especificidad de 88%, Valor predictivo positivo 92% y valor predictivo negativo 69%¹

Y en un metaanálisis se reporta una sensibilidad desde 70% hasta 96% en algunos protocolos, una especificidad de 66 hasta 93%^{15,16}

Como sabemos los resultados obtenidos de LR (razón de verosimilitud) 5-10 y 0.1-0.2 generan cambios moderados entre las probabilidades pre y post test.

Así mismo apoyamos estudios que reportan mejor especificidad y no menos sensibilidad comparado con medicina nuclear (87 a 90% contra 83% y 70 % contra 86%).

Fue realizado con seguridad usando dosis agresivas de dobutamina y atropina suplementaria. La dosis microgotaminuto mas alta de dobutamina fue 252 y el promedio fue de 181.

La atropina fue administrada en 73% pacientes, 48% de los cuales usaron Beta bloqueador, similar al uso en otros estudios¹⁹

En nuestro protocolo todos los efectos adversos se presentaron en un 55%, mayor comparado con lo reportado en otra literatura; 27%, 38%, pero aquellos que obligaran a finalizar la prueba solo 21%^{27,28}

Casi podemos afirmar que el protocolo es seguro, incluso en aquellos con reciente isquemia miocárdica. Aunque la misma seguridad debería ser reclamada ya que la máxima dosis es la misma.

Las principales causas de terminación de la prueba fueron el logro de la frecuencia cardíaca objetiva 44%, angina de pecho 12% y cambios en el ST en un 9%.

Según Horst 52.1% alcanzan la frecuencia cardíaca máxima, 13% presenta angina y 3% efectos adversos no cardíacos, estudio hecho con el fin de documentar la seguridad del ecocardiograma de estrés con dobutamina protocolo convencional.¹⁴

En este estudio, complicaciones serias de isquemia miocárdica no ocurrieron. No se desarrollaron arritmias ventriculares ni supraventriculares sostenidas, y aquellas que se presentaron; las más comunes, complejos prematuros ventriculares, fueron bien toleradas y no requirieron tratamiento.

Ningún paciente con falla cardíaca izquierda, hipotensión sintomática, ni con taquicardia ventricular en contraste con estudios que tuvieron 0.9% de taquicardias ventriculares, 0.7% de hipotensión sintomática.¹⁹

Hipertensión mayor de 200/ 120 (solo un paciente 3%, con TAD de 120), al contrario de algunos otros estudios (8%)^{1,19}.

Así mismo la media del pico de tensión sistólica y frecuencia cardíaca varían levemente; nuestro estudio arroja para la frecuencia cardíaca 121±23 y para la tensión arterial sistólica 158±27 contra para la frecuencia cardíaca 130± 23 y para la tensión arterial sistólica 146±40.¹

La isquemia sintomática fue efectivamente tratada con la suspensión de la infusión, B bloqueadores de acción corta y nitratos sublingual.

Los efectos no cardiacos fueron menores.

La prueba finalizo en 2 paciente por efectos adversos no cardiacos como nausea, ansiedad, cefalea, tremor.

Los pacientes solo se sometieron a angiografía si la exactitud diagnostica y estratificación de la respuesta positiva fueron demostradas.

El tiempo promedio para la realización del estudio de ecocardiograma desde la llegada del paciente hasta su salida, fue de 8: 37 minutos, a comparación de 41 minutos reportados en otros estudios²⁰.

Este estudio no tiene la capacidad para evaluar poder pronostico, por lo que se deberán hacer mas investigaciones para dilucidarlo. Pero dado que la máxima dosis de dobutamina es la misma en ambos protocolos, parece razonable asumir que el poder pronostico es similar.

CONCLUSIONES

El ecocardiograma de estrés con dobutamina protocolo acortado, demuestra ser una herramienta disponible, tolerable, segura y competitiva para el uso clínico en el diagnóstico de la enfermedad coronaria

De acuerdo a los resultados obtenidos, ésta promete ser una técnica válida para la detección temprana de la enfermedad coronaria con una alta especificidad y buena sensibilidad. Y tiene buena correlación con la morfología de la estenosis.

Ciertamente al acortar el tiempo de infusión del medicamento mejora las listas de espera, es decir, ahorra tiempo sin disminuir la exactitud diagnóstica.

Demostó ser un método seguro en pacientes con síndrome coronario agudo, cuando hace algunos años se considero incluso contraindicado en este tipo de patología, no conocemos trabajos realizados en pacientes con síndrome coronario agudo en nuestro país.

APENDICE

Consentimiento

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del paciente: _____

_____ de _____ años de edad y No° de Ficha: _____

Nombre del representante legal, familiar o allegado: _____

_____ de _____ años de edad.

Con domicilio en: _____

_____ y N° de Ficha:

CONSIENTO

CARDIOLOGÍA

En que se me realice: **UN NUEVO PROTOCOLO ACORTADO DE ECOCARDIOGRAMA DE STRESS CON ADMINISTRACIÓN DE DOBUTAMINA INTRAVENOSA**

Con el objetivo

DE PROBAR UN NUEVO METODO DIAGNÓSTICO COMPARADO CON LOS ACTUALES QUE TRAERÁ COMO BENEFICIO PARA LOS FUTUROS PACIENTES LA CERTEZA DE UN DIAGNOSTICO EN UNA FORMA MAS RAPIDA Y EFICAZ, CON LO QUE ESTOY DE ACUERDO AL UTILIZAR ESTE METODO CON OTROS SIMULTANEAMENTE QUE INCLUYE EL PROTOCOLO, LA CERTEZA DE MI DIAGNÓSTICO SERA MAYOR

Que conlleva como beneficio:

⇒ **DETECCIÓN DE ISQUEMIA RESIDUAL Y VIABILIDAD POSTINFARTO**

⇒ **ESTABLECER LAS ÁREAS AFECTADAS POR OBSTRUCCIÓN CORONARIA EN LA CIRCULACIÓN CORONARIA.**

⇒ CONOCER LA SITUACIÓN ANATÓMICA REAL DE LAS ARTERIAS CORONARIAS PARA DECIDIR DE ACUERDO A LOS HALLAZGOS LA MEJOR VÍA DE ABORDAJE DIAGNOSTICO Y TERAPÉUTICO.

⇒ QUE LOS MÉDICOS QUE ME ESTÁN TRATANDO TENGAN INFORMACIÓN SOBRE EL ESTADO CARDIOLÓGICO ACTUAL DE MI SISTEMA CARDIOVASCULAR PARA EL MEJOR MANEJO Y TRATAMIENTO DE MI ENFERMEDAD.

Cuya Técnica.-

CONSISTE EN LA REALIZACIÓN DE ESTUDIO ECOCARDIOGRÁFICO DURANTE LA ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS INTRAVENOSOS COMO LO SON LA DOBUTAMINA (DOBUTREX), SOLUCIONES PARENTERALES GLUCOSADAS O FISIOLÓGICAS, Y DE REQUERIRLO ATROPINA, ESMOLOL (BREVIBLOC),

OBLIGÁNDOME A INFORMAR INMEDIATAMENTE A LOS MÉDICOS Y PERSONAL PARAMÉDICO SI SE PRESENTARAN SÍNTOMAS SECUNDARIOS.

RIEGOS.- ENTRE LAS COMPLICACIONES QUE PUEDEN SURGIR SE ENCUENTRAN:

⇒ ARRITMIAS POTENCIALMENTE LETALES.

⇒ MUERTE.

⇒ INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO.

⇒ INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA.

⇒ DOLOR DE CABEZA

⇒ SENSACIÓN DE PALPITACIONES EN EL PECHO

DECLARO EN CALIDAD DE PACIENTE

1. Que los médicos a mi cargo me han explicado que al firmar este consentimiento participare de un estudio experimental con un nuevo método de evaluación de los pacientes con una técnica que consiste en la administración mas rápida del medicamento dobutamina utilizado habitualmente en este tipo de pacientes
2. El médico responsable me ha hecho saber que en cualquier momento que yo lo desee se suspenderá la infusión del medicamento.
3. Ewstoy enterado que los médicos a cargo del estudio estarán valorando mi expediente clínico con discreción y me llamarán en tres meses o me citaran ala consulta externa para evaluar mi estado actual de salud, pero que si yo no consiento continuar el estudio no consultará más mi expediente ni me llamaran ni yo acudiré en tres meses.
4. Contar con la información suficiente sobre los riesgos y beneficios procedimiento que conlleva mi tratamiento.
5. Que todo acto médico implica una serie de riesgos debido a mi estado físico actual, mis antecedentes, tratamiento previos y a los procedimientos de diagnóstico y tratamiento o una combinación de estos factores.
6. Que existe la posibilidad de complicaciones desde leves hasta severas, pudiendo causar secuelas permanentes e incluso el fallecimiento.
7. Se me ha informado que el personal médico de este servicio cuenta con amplia experiencia para mi cuidado o manejo y aun así no me exime de presentar complicaciones.
8. Los médicos a cargo del estudio no harán público con mi nombre los resultados de mi estudio ni harán público ningún dato de mi expediente clínico.
9. También se me hace saber que no se utilizará los resultados de mi estudio con fines lucrativos
10. He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo, y el médico que me ha atendido me ha permitido realizar

todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

11. También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento.

En México, D.F., a los _____ del mes de _____ del 20_____
_____.

NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO
TRATANTE

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE

NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

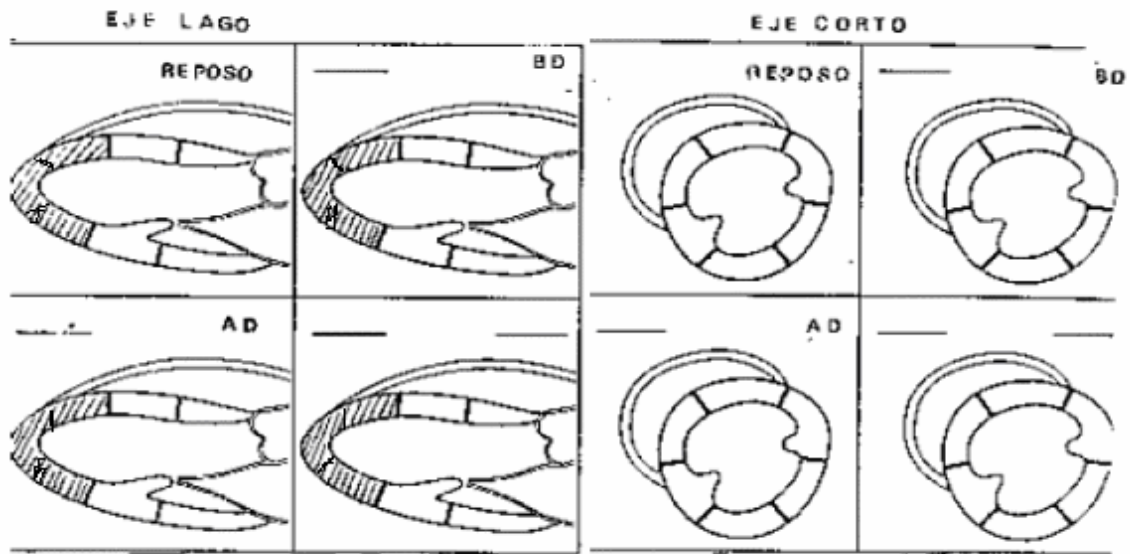
NOMBRE Y FIRMA TESTIGO

Evaluación

ECO ESTRÉS

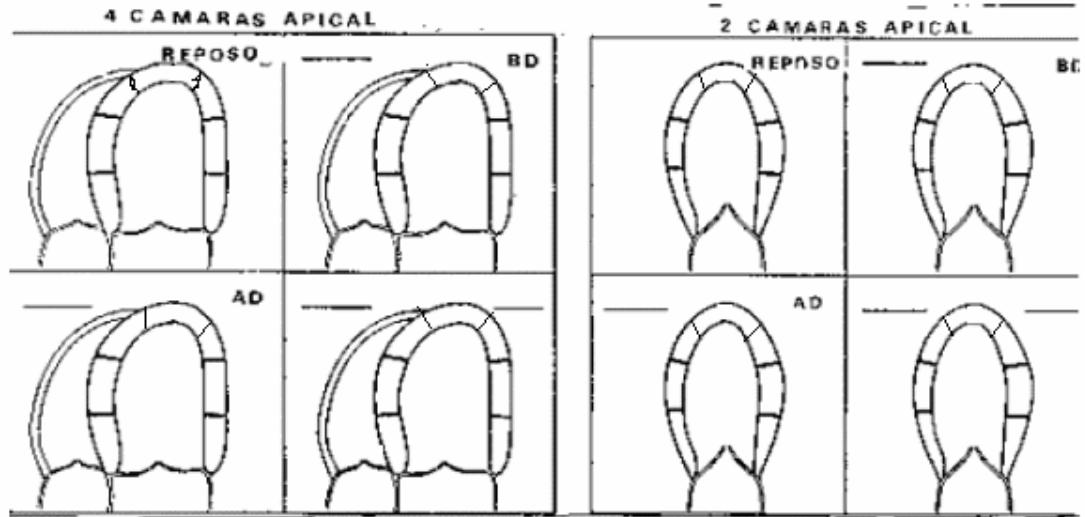
SEGMENTACIÓN Y SCORE MOTILIDAD PARIETAL

Nombre:..... Fecha:...../...../.....



REC

REC



Score: Reposo:.....BD:(bajas dosis).....AL:(altas dosis)..... Rec:(recuperación.....

Motilidad parietal: Normal =1 Hipoquinesia=2 Aquinesia=3 Disquinesia=4 *Aneurisma= 5*

Índice de puntaje de motilidad parietal: suma del puntaje total obtenido 17

= 1 (normal)

n de segmentos analizados 17

BIBLIOGRAFIA

1. J. A San Ramón, I Garcimartin, M del Mar de la Torre, F Fernández-Aviles, Selection of the optimal stress test for the diagnosis of coronary artery disease. Heart, 1998; 80: 370-376

- 2 ESQUIVEL ALFARO, María Lidiette, Ecocardiografía con estrés farmacológico Rev. costarric. cardiol v.2 n.1 San José abr. 2000

- 3 Cohen J, Ottenweller J, George A, et al. Comparison of dobutamine and exercise echocardiography for detecting coronary artery disease. Am J of Cardiology 1993;72:1226-31

- 4 Geleijnse ML, Fioretti PM, Roelandt JR. Methodology, feasibility, safety and diagnostic accuracy of dobutamine stress echocardiography. J Am Coll Cardiol 1997;30:595

- 5 Segars DS, Brown SE, Sawada SG, Ryan T, Feigenbaum H. Dobutamine stress echocardiography: correlation with coronary lesion severity as determined by quantitative angiography. J Am Coll Cardiol 1992;11:197-202.

- 6 Sherif FN, Zoghbi W. Stress echocardiography for the assessment of myocardial ischemia and viability. Curr Probl Cardiol 1996;21:465-468

- 7 Geleijnse ML, Elhendy A, van Domburg RT, Conel JH, Roelandt J, Fioretti PM. Prognostic implications of normal dobutamine stress echocardiogram in patients with chest pain. J Am Soc Echocardiogr 1998; 11:606-11

- 8 Sckolnick D, Panchal V, Finenberg N, Corya B, Segars D, Feingenbaum H, Sawada S. Dobutamine Echocardiography predicts cardiac death after myocardial infarction. J Am Soc Echocardiogr 1998,11,5. Abst 4A,501
- 9 Davila-Román VG, Waggoner AD-Sicard AG, et al. Dobutamine stress echocardiography predicts surgical outcome in patients with aortic aneurysm and peripheral vascular disease J Am Coll of Cardiol 1993;21:957-63.
- 10 Poldermans D, Fioretti PM, Foster T, et al. Dobutamine stress echocardiography for the assessment of perioperative cardiac risk patients undergoing major vascular surgery. Circulation 1193;87:1506-12.
- 11 Makeuchi M, Araky M, Makashima Y, et al. Comparison of dobutamine stress echocardiography and stress thallium 201 single-photon emission computed tomography for detecting coronary artery disease. J Am Soc of Echocardiography 1993;5:593-603
- 12 Mc Neil AJ, Fioretti PM, el-Siad EM, et al. Enhanced sensibility for detection of coronary artery disease by addition of atropine to dobutamine stress echocardiography. Am J Cardiol 1992;70:41-6
- 14, Hosrt Mertes, MD; Stephen G. Sawada, MD; Thomas Ryan, MD; Douglas S. Segar, MD; Roxanne Kovacs; RN; Judy Folts; RM; and harvey Feigenbaum, MD. Symptoms, adverse effects, and complications associated with dobutamine stress echocardiography, Circulation, 1993 88: 15-19
- 15, San Roman, Jose Alberto MD; Vilacosta, Isidro MD; Castillo; Jaun Antonio MD, Rollan, Maria Jesús MD; Peral, Vicente MD. Dipyridamol and dobutamine-

atropina stress echocardiography in the diagnosis of coronary artery disease: comparison with exercise stress test, análisis of agreement and impact of antianginal treatment. CHEST 1996; 110: 1248-1254

16, William F Armstrong, MD; Thomas Ryan, MD, FASE, Stress Echocardiography from 1979 to present Journal of the American Society of echocardiography, 2008, 21: 22-28

17. Roberto M, Lang, MD, FASE, Michelle Bierig, MPH, RDCS, FASE, Richard B. Devereux, MD, Frank A. Flachskampf, MD, Elyse Foster, MD, Patricia A. Pellikka, MD y col. Recommendations of Chamber Quantification: A report from the American Society of Echocardiography's guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing group, Developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a Branch of the European Society of Cardiology. J Am Soc Echocardiography 2005; 18 1149-50

18. Bangalore S, Estratificación Del Riesgo Utilizando Ecocardiografía De Estrés: Valor Pronóstico Incremental Sobre Las Variables Históricas, Clínicas Y Electrocardiográficas En Un Amplio Espectro De Probabilidades Bayesianas Pretest Para Enfermedad Coronaria. J Am Soc Echocardiogr 2007;20:244-252

19. José Alberto San Román, MD, PhD, FESC, Ricardo Sanz Ruiz, MD, Jose Ramón Ortega, MD, Matías Pérez, MD, Maria Jesús, MD, PhD, Andres Carnero, MD; Marta Pinedo, MD Safety and predictors of Complications with a New Accelerated Dobutamine Stress Echocardiography Protocol, Journal of the American Society of echocardiography, 2008, 21: 53-57

20. J A San Román, A Serrador, J R Ortega, A Medina, F Fernández-Aviles Diagnostic accuracy of a new shorter dobutamine infusion protocol in stress echocardiography; Heart 2003; 89: 1089-1090

21. Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio, Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, 2004 305-310

22. Otto, Textbook of Clinical Echocardiography; Philadelphia, Pensilvania, Editorial Elsevier Saunders, second edition, 2000, Cap 7. Utilidad de la ecocardiografía en pacientes con enfermedad cardiaca isquemica, pags153-183.

23. Otto, Textbook of Clinical Echocardiography; Philadelphia, Pensilvania, Editorial Elsevier Saunders, tercera edition, 2004, Cap 8 Enfermedad cardiaca isquemica, pags 196-224

24. Sahn DJ, Dc Maria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of sruvey of echocardiography measurements. Circulation 1978; 58 1072-83

25. Armstrong WF y Zoghbi WA, Stress Echocardiography: Current Methodology and Clinical Applications, Journal of the American College of Cardiology 45(11):1739-1747, Jun 2005

26. Cigarroa CG, de Filippi CR, Brickner ME, Alvarez LG, Wait MA, Grayburn PA. Dobutamine stress echocardiography identifies hibernating myocardium and predicts recovery of left ventricular function after coronary revascularization. Circulation 1993;88:430-6

27. Lu D, Greenberg MD, Little R, et al. Accelerated dobutamine stress testing: safety and feasibility in patients with known or suspected coronary artery disease. *Clin Caerdiol* 2001; 24: 141-5

28. Burger AJ Notarianni MP, Aronson D. Safety and efficacy of an accelerated dobutamine stress echocardiography protocol in the evaluation of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2001; 86: 825-9

