

11205 124



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD PEMEX

SEGURIDAD DEL ECOCARDIOGRAMA ESTRES CON DOBUTAMINA-ATROPINA EN PACIENTES ANCIANOS CON SOSPECHA DE CARDIOPATIA ISQUEMICA. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX. ANALISIS RETROSPECTIVO EN 3 AÑOS.

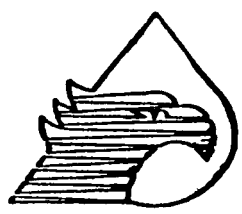
T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
C A R D I O L O G I A
P R E S E N T A:

DR. JORGE ANTONIO TORRES PEREZ

ASESOR DE TESIS:

DR. SAMUEL GUIZAR FLORES



MEXICO. D. F.

SEPTIEMBRE 2002

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

PETROLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCION DE SERVICIOS MEDICOS
GERENCIA DE REGULACION Y DESARROLLO MEDICO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

DR. GUILLERMO HERNANDEZ MORALES
DIRECTOR

x *Judith Lopez Zepeda*

DRA. JUDITH LOPEZ ZEPEDA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

Judith Lopez Zepeda

DR. JESUS CAJALLERO HERMOSILLO.
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION

[Signature]

DR. BENJAMIN CAMACHO RIVERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION

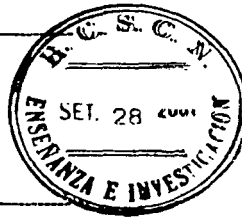
[Signature]

DR SAMUEL GUIZAR FLORES
ASESOR Y TUTOR DE TESIS

[Signature]

DR JORGE ANTONIO TORRES PEREZ
PONENTE

[Signature]



SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA

INDICE:	Página.
I Introducción.....	4
II Antecedentes y Marco Teórico.....	6
Fisiopatología de la ecocardiografía de estrés con dobutamina.....	10
Seguridad y complicaciones de la ecocardiografía de estrés con dobutamina.....	12
III Planteamiento del problema.....	14
IV Justificación.....	15
V Objetivos.....	16
VI Hipótesis	17
VII Material y Métodos.....	17
VIII Tipo de Estudio.....	18
IX Análisis Estadístico	19
X Implicaciones Éticas	19
XI Evaluación de Costos.....	19
XII Resultados	20
XII Discusión	23
XIII Conclusiones.....	25
XIV Bibliografía	27
XV Anexos.....FIGURAS 1 - 10.....	31

SEGURIDAD DEL ECOCARDIOGRAMA ESTRÉS CON DOBUTAMINA-ATROPINA EN PACIENTES ANCIANOS CON SOSPECHA DE CARDIOPATIA ISQUEMICA. EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX. ANÁLISIS RETROSPECTIVO EN 3 AÑOS.

I. INTRODUCCION

La enfermedad arterial coronaria es una de las principales causas de morb-imortalidad en nuestro país, especialmente en las personas de la tercera edad. Las implicaciones del envejecimiento en la enfermedad cardiovascular y en particular para la cardiopatía isquémica son enormes.

Desde mediados del siglo XIX, la esperanza de vida casi se ha duplicado desde los 40 hasta más de 80 años. Así, se espera que el número de personas con una edad igual o mayor a 65 años se duplique en los próximos 50 años, de manera que la población senil formará, al final una proporción cada vez mayor de la población.

A pesar de que la mortalidad en estos grupos de población ha disminuido en las últimas décadas, las enfermedades cardiovasculares continúan ocupando uno de los primeros lugares como causa de mortalidad en el mundo occidental, entre ellos nuestro país. Por lo tanto la detección y el tratamiento de las personas mayores con enfermedades cardiovasculares, especialmente la isquémica es uno de los problemas que cada vez enfrenta el clínico con mayor frecuencia. La presentación y respuesta del anciano a la enfermedad coronaria se encuentra trastornada por las alteraciones en la función endotelial, los cambios en las actividades de las células de músculo liso, la disfunción diastólica y las alteraciones en la respuesta a las catecolaminas circulantes que dependen de la edad, por tanto; las manifestaciones iniciales, las pruebas diagnósticas, las implicaciones pronósticas y la respuesta terapéutica se modifica considerablemente a medida que se rebasan los 65 años. Por consiguiente, es de vital importancia la elección de los métodos ideales que permitan una evaluación integral en este grupo de pacientes.

Entre la amplia gama de estudios disponibles en la actualidad para la evaluación del paciente con sospecha o enfermedad arterial coronaria establecida, la ecocardiografía con estrés ha sido considerada en la última década como una herramienta fundamental en la evaluación de estos pacientes; más aún debido al alto porcentaje de pacientes mayores de 65 años incapaces de realizar un esfuerzo físico útil, el empleo de agentes farmacológicos (dobutamina) capaces de condicionar un estrés similar a éste, ha generado que, su empleo se extienda a un grupo mayor de pacientes. A últimas fechas, la adición de atropina a estos protocolos de estrés farmacológico ha incrementado la especificidad y sensibilidad del método (84 y 85% respectivamente). Aunque la seguridad de éste ha sido evaluado en grandes poblaciones de pacientes, pocos datos, hay disponibles en la actualidad en lo que ha subgrupos de poblaciones como la anciana se refiere.

En el Servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad, de Petróleos Mexicanos, se ha utilizado la ecocardiografía estrés con dobutamina desde 1991, para el estudio y seguimiento de pacientes portadores de cardiopatía isquémica, con una sensibilidad y especificidad del método similar a la reportada en la literatura mundial; sin que hasta el momento se haya evaluado de manera específica el método en grupos de la tercera edad; por lo que la finalidad del presente estudio es realizar una evaluación de la experiencia del Servicio, a través de un análisis retrospectivo de los últimos tres años que involucra a más de 100 pacientes, sometidos a ecocardiograma estrés con dobutamina y atropina en pacientes mayores de 65 años.

El conocimiento integral en relación a uno de los métodos diagnósticos como lo es la ecocardiografía de estrés farmacológico influirá directamente en beneficio de optimización de resultados del método en la población derechohabiente.

II. ANTECEDENTES Y MARCO TEORICO

La enfermedad arterial coronaria, es responsable de aproximadamente 1,500,000 infartos miocárdicos y más de 500,000 muertes (25% de mortalidad total) anualmente en Estado Unidos de Norte America y continúa siendo la primera causa de muerte en este país en las personas mayores de 65 años, a pesar del descenso considerable de muertes por esta causa en los últimos 30 años¹. Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en México, representando el 15.44% del total de muertes. Si se suman a éstas las muertes producidas por enfermedades cerebro-vasculares, alcanzan el 21% (92,729) que representa una cuarta parte de todas las acontecidas ese año en el país.²

Las implicaciones del envejecimiento para la enfermedad cardiovascular, en particular la coronaria, son enormes. Con frecuencia se afirma que el tratamiento de los pacientes mayores con enfermedad coronaria no se diferencia del de los más jóvenes, sino que basta con una mayor individualización; sin embargo, este tipo de generalizaciones no toma en cuenta las grandes diferencias que el envejecimiento ocasiona en la forma de presentación, diagnóstico, pronóstico y respuesta terapéutica. Aunado a esto, la aterosclerosis coronaria es mayor en los ancianos y, con frecuencia, estos padecen otros trastornos asociados, tanto cardíacos (ej. hipertrofia ventricular izquierda, hipertensión sistólica y estenosis aórtica) como no cardíacos (diabetes, enfermedades pulmonares y renales). Por consiguiente, para el estudio y tratamiento del anciano con sospecha de enfermedad arterial coronaria se requiere por lo tanto un estudio y tratamiento extraordinariamente individualizado.

Las manifestaciones iniciales, las pruebas diagnósticas, las implicaciones pronósticas y la respuesta terapéutica se modifican considerablemente a medida que se rebasan los 65 años. Las pruebas diagnósticas no se han investigado suficientemente en los ancianos, porque la mayoría de los informes sobre los estudios incruentos se basan en subgrupos extraordinariamente selectos de personas mayores, remitidas al laboratorio por diferentes motivos. La interpretación de las pruebas de esfuerzo con electrocardiografía, ecocardiograma o técnicas de medicina nuclear deben

tener en cuenta los cambios relacionados con la edad; los antecedentes personales; y las enfermedades cardíacas distintas de la enfermedad coronaria

La medicina nuclear y la ecocardiografía se han popularizado por el deseo de aumentar el rendimiento diagnóstico (sensibilidad) y la capacidad pronóstica de las pruebas cruentas. Los medicamentos (dipiridamol, adenosina y dobutamina) se utilizan a menudo para provocar el estrés, que aumenta el atractivo de la prueba en personas mayores, muchas de ellas imposibilitadas para un ejercicio dinámico por otros problemas médicos, o sobre todo, ortopédicos. Los datos recabados en pacientes viejos con síndromes isquémicos estables son escasos y se basan en análisis retrospectivos de una muestra limitada de enfermos muy selectos. Sin embargo, se dispone de una mayor información en los ancianos que han padecido un infarto miocárdico. Aunque estos estudios ofrecen más dificultad técnica que la prueba electrocardiográfica de esfuerzo, tienen una sensibilidad mayor sin merma de su especificidad en el diagnóstico de isquemia miocárdica senil. La información pronóstica, que puede aún ser más importante que la diagnóstica, falta de manera alarmante en las personas mayores³⁻⁵.

Los datos sobre el valor diagnóstico y pronóstico del estudio ecocardiográfico, combinado con el ejercicio o la infusión de dobutamina en las personas mayores, escasean todavía y están más fragmentados que los de la prueba con talio. Además, las dificultades técnicas para tomar registros ecocardiográficos de gran calidad en las personas mayores son muy importantes y dependen de la experiencia del operador y el centro hospitalario. Los cambios intrínsecos en la función ventricular, incluida la disfunción diastólica y la presencia de valvulopatías asociadas, pueden complicar la interpretación de los estudios funcionales ecocardiográficos en geriatría. Para atribuir la disfunción ventricular a una isquemia miocárdica en el anciano conviene conocer la experiencia obtenida con la ventriculografía radioisotópica. En las poblaciones más jóvenes se han estudiado a fondo la respuesta normal al ejercicio; la fracción de eyección normalmente aumenta un 5% o más. En los voluntarios ancianos examinados en el Estudio Longitudinal de Envejecimiento de Baltimore (BLSA) el incremento previsto en la fracción de eyección sólo se produjo en un 30% de los varones y en un 46% de las mujeres mayores de 60

años, a pesar de que no tenían ningún signo de cardiopatía clínica en la prueba electrocardiográfica de esfuerzo o con galio^{6,7}.

Debido al impacto social y económico que implica la enfermedad arterial coronaria, desde 1929 ha habido un gran interés en desarrollar métodos precisos para la evaluación de la cardiopatía isquémica. La electrocardiografía de esfuerzo ha sido utilizada por muchas décadas para la evaluación de pacientes con enfermedad arterial coronaria, sin embargo, ha mostrado sus limitaciones, así que se han propuesto otras modalidades de estudio, entre las que destaca la ecocardiografía de estrés farmacológica.

La evaluación ecocardiográfica de alteraciones transitorias de la movilidad parietal fueron descritas por primera vez en 1975 en un paciente con angina vasoespástica⁸, y la ecocardiografía de estrés fue utilizada por primera vez con ejercicio en 1979 para inducir isquemia⁹. El empleo de dobutamina como sustancia de esfuerzo para pruebas cardíacas fue publicado por primera vez en 1984, algunos de los primeros estudios también sugerían que la respuesta electrocardiográfica a una infusión graduada de dobutamina representaba un método preciso para la evaluación de la isquemia miocárdica¹⁰⁻¹³.

El papel clínico de la ecocardiografía con dobutamina se ha expandido desde su aplicación inicial como prueba, para el diagnóstico de pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria que no estaban en condiciones de realizar ejercicio; hasta incluir la evaluación de casos de pacientes con enfermedad ya conocida, entre ellos, los que tuvieran un infarto agudo del miocardio previo, para la clasificación de los pacientes con riesgo cardíaco antes de una cirugía no cardíaca y en la valoración de la viabilidad miocárdica¹⁴⁻¹⁷.

Los avances técnicos y las mejoras en la calidad de imagen ecocardiográfica han contribuido al aumento del empleo de esta técnica. El desarrollo de la tecnología digital ha contribuido de forma significativa al análisis de la movilidad parietal en términos de precisión, facilidad de empleo y tiempo necesario para la revisión de los estudios ecocardiográficos de esfuerzo.

La dobutamina, una catecolamina sintética, fue desarrollada a mediados de los años 70's por Tuttle y Mills,¹⁸ para su empleo como fármaco inotrópico

positivo. La dobutamina tiene sobre todo actividad β_1 agonista. También tiene una débil actividad β_2 y α_1 agonista. A través de su efecto β_1 aumenta la frecuencia del ritmo cardíaco y la contractilidad del corazón. La resistencia vascular periférica puede disminuir debido a sus efectos β_2 . El resultado neto de la infusión con dobutamina es similar al del ejercicio (aumento del gasto y la frecuencia del ritmo cardíaco y de la presión sistólica). Hay incremento en la demanda de oxígeno miocárdico y del flujo coronario en los vasos normales. En el marco de una lesión coronaria obstructiva puede aparecer isquemia regional debido a la incapacidad del vaso obstruido para proporcionar el flujo sanguíneo adecuado que satisfaga las mayores demandas metabólicas del miocardio.

Existen buenas correlaciones entre dosis de dobutamina, niveles plasmáticos y efectos hemodinámicos. Con una infusión continua del fármaco, el efecto se inicia en menos de 2 minutos y el efecto máximo se observa a los 10 minutos, aproximadamente. El estado estable no dura más de 10 minutos. La dobutamina tiene una vida media plasmática de unos 2 minutos y es metabolizada o eliminada de 10 a 12 minutos después de suspender la infusión continua. La dobutamina es metabolizada por la catecol-o-metiltransferasa a metabolitos farmacológicamente activos, que son excretados por el riñón¹⁹⁻²⁰.

Además de los efectos cardíacos esperados (aumentos de la frecuencia del ritmo cardíaco, efectos sobre la presión arterial, potencial para causar disritmias, etc.), la dobutamina puede producir varios efectos secundarios no cardíacos, como cefalea, ansiedad y temblores o escalofríos.

Con el envejecimiento, se producen modificaciones en el sistema nervioso autónomo que afectan al sistema simpático β -adrenérgico y al sistema parasimpático. Se ha demostrado en diversos estudios que la frecuencia cardíaca y la respuesta contráctil máximas a la estimulación β -adrenérgica con isoprenalina disminuyen en los modelos humanos y animales de envejecimiento. Los niveles de las catecolaminas circulantes son más altos en los ancianos que en las personas más jóvenes, lo que sugiere una capacidad de respuesta atenuada con la edad. Además, se ha documentado una menor respuesta para la misma concentración del agonista β . Se sabe que el mecanismo de esta menor capacidad de respuesta β -adrenérgica es consecuencia

de una reducción en el número de receptores y de una alteración en el acoplamiento de la proteína-G al receptor adrenérgico- β . La consecuencia farmacológica es que la frecuencia cardíaca responde menos a los agonistas y antagonistas β en una persona mayor que en otra joven.

La capacidad de respuesta del aparato cardiovascular al bloqueo parasimpático disminuye con la edad. La respuesta de la frecuencia cardíaca a la atropina es menor en las personas mayores y se observa vasodilatación coronaria en respuesta a la acetil colina en caso de esta enfermedad. La respuesta de los vasos coronarios a la endotelina también merma con la edad. Los estudios *in vitro* en el modelo de la rata senescente revelan un menor número de receptores muscarínicos en los nódulos cardíacos. En cambio los ancianos suelen padecer más efectos secundarios sobre el sistema nervioso central como consecuencia de la inhibición parasimpática y un mayor número de retenciones urinarias y delirios cuando se administran anticolinérgicos.

FISIOPATOLOGÍA DE LA ECOCARDIOGRAFIA DE ESTRES CON DOBUTAMINA

La utilidad clínica del ecocardiograma con dobutamina se basa en los tres principios siguientes: 1) que una infusión con dobutamina pueda causar una isquemia miocárdica regional en los territorios irrigados por arterias coronarias obstruidas; 2) que la isquemia regional da lugar a una disfunción contráctil (sistólica), y 3) que la ecocardiografía bidimensional es una modalidad de imagen precisa y confiable para detectar la disfunción sistólica (manifestada por disineria regional)²¹.

La dobutamina aumenta el consumo miocárdico de oxígeno al aumentar la frecuencia del ritmo (efecto cronotrópico) y la contractilidad (efecto inotrópico) del corazón, con un efecto variable sobre la presión arterial. La dobutamina también influye sobre el flujo sanguíneo miocárdico regional. La respuesta normal del miocardio a la dobutamina es un mayor engrosamiento miocárdico con un incremento en la fracción de expulsión. En el marco de una enfermedad arterial coronaria obstructiva, el aumento del consumo miocárdico de oxígeno inducido por la dobutamina da por resultado una isquemia miocárdica, debido al desajuste entre el aporte y la demanda. La "cascada isquémica" ocasiona inicialmente anomalías en la función diastólica (trastorno

de relajación), seguida de disfunción sistólica (disinergia regional), cambios en el electrocardiograma (ECG) y, finalmente, síntomas de isquemia (angina, disnea). Por este motivo, cuando alguna zona del miocardio se vuelve isquémica, la ecocardiografía puede detectar áreas de hipocinesia (menores movimientos endocárdicos hacia adentro), acinesia (ausencia completa de movimientos endocárdicos hacia adentro) o discinesia (movimiento endocárdico hacia afuera). Otro hallazgo ecocardiográfico en la isquemia miocárdica es un menor engrosamiento sistólico regional de la pared. Según la respuesta de las regiones no isquémicas, la fracción de expulsión global puede aumentar, disminuir o permanecer invariable. Las regiones de miocardio infartadas y sin restos de tejido viable se mantiene hipocinéticas o acinéticas. En las regiones con un miocardio viable e infartado, la dobutamina puede provocar un aumento del engrosamiento parietal. Si estas áreas están irrigadas por una arteria coronaria muy estenosada pueden mostrar a continuación un empeoramiento de la disfunción contráctil (la llamada "respuesta bifásica") con mayores dosis de dobutamina, lo que significa que el miocardio es viable pese a estar isquémico.

Otros marcadores potenciales de isquemia miocárdica inducida por la dobutamina pueden servir como auxiliares para el análisis de la movilidad parietal. Estos marcadores son: a) dilatación de la cavidad ventricular izquierda, b) alteraciones del flujo transmitral detectadas por Doppler pulsado (reflejan disfunción diastólica del VI), c) reducción del flujo transaórtico (refleja disfunción sistólica global), d) presencia de insuficiencia mitral o su empeoramiento, e) desaceleración del nodo sinusal, f) la aparición de cambios ECG de tipo isquémico o hipotensión; sin embargo, ninguno de ellos se utiliza por sí solo para definir positividad de un estudio.

Al producir efectos cardiacos similares a los del ejercicio, como el aumento de la frecuencia cardiaca, del gasto cardiaco y de la presión sistólica con el aumento subsiguiente del consumo miocárdico de oxígeno; la infusión graduada de dobutamina representa un método alternativo al ejercicio físico como modo de originar un "esfuerzo" cardiaco y provocar una isquemia miocárdica. Aunque la respuesta electrocardiografica a la isquemia miocárdica inducida por la dobutamina, es un marcador relativamente poco sensible de isquemia, la ecocardiografía bidimensional representa un método fiable para

detectar la isquemia, debido a que las anomalías regionales de la movilidad parietal son manifestaciones precoces y predecibles de isquemia miocárdica^{22,23}.

SEGURIDAD Y COMPLICACIONES DE LA ECOCARDIOGRAFIA DE ESFUERZO CON DOBUTAMINA

La ecocardiografía de estrés con dobutamina tiene un excelente perfil de seguridad. En múltiples estudios se ha examinado de forma específica esta cuestión en diferentes grupos de pacientes y se ha demostrado que el número de complicaciones importantes era relativamente bajo. Las complicaciones serias observadas han sido relativamente escasas y correspondían, sobre todo, a disritmias hemodinámicamente significativas. Son escasos los pacientes con infarto de miocardio agudo observados durante el ecocardiograma con dobutamina, probablemente debidos a vasoespasmo mediado por actividad $\alpha 1$ adrenergica, pero parece ser que, afortunadamente éste es infrecuente²⁴⁻²⁸

En una de las series más grandes publicada por Secknus y Marwick²⁹ evaluaron el perfil de seguridad de la ecocardiografía de esfuerzo con dobutamina en más de 3000 pacientes a lo largo de 5 años. Pese a la utilización de protocolos cada vez más agresivos durante este tiempo (como dosis más altas de dobutamina y el uso más frecuente de atropina), así como la inclusión de pacientes de mayor riesgo, no se observó ningún aumento del número de efectos secundarios importantes. Las complicaciones que se registraron con mayor frecuencia fueron arritmias e hipotensión. Se observaron complicaciones serias en 9 pacientes (0.3%), como taquicardia ventricular persistente en 5, infarto de miocardio en 1 y hospitalización en otros 3 (taquicardia supraventricular persistente, hipotensión y sospecha de IM). No se observaron muertes o episodios de fibrilación ventricular.

Mertes y cols²⁵ evaluaron la seguridad del ecocardiograma con dobutamina en más de 1100 pacientes, entre ellos los que habían padecido un episodio de infarto. No registraron ninguna muerte, infarto o taquicardia ventricular persistente. Se observaron frecuentes contracciones ventriculares y atriales prematuras en el 15% y 8% de todos los pacientes, respectivamente, y

en el 4% se presentó una taquicardia ventricular persistente. Ninguno de ellos tuvo síntomas y solo un paciente precisó tratamiento. La fibrilación o flutter atrial apareció en menos del 1% de los pacientes y en todos los casos se recuperó el ritmo sinusal de forma espontánea o con ayuda de digital.

En un estudio multicéntrico de casi 2800 pacientes, Picano y cols³⁰ observaron una incidencia relativamente alta (0.5%) de fenómenos significativos, o que ponían en peligro la vida del paciente. Las complicaciones significativas fueron taquicardia ventricular (3 pacientes) o fibrilación ventricular (2 pacientes), infarto de miocardio (2 pacientes), hipotensión prolongada (1 paciente) e intoxicación atropínica con aparición de alucinaciones (5 pacientes). En esta serie se dió por terminada la prueba en el 12% de los casos por la aparición de disritmias significativas, náuseas, cefalea, hipotensión o hipertensión.

En un estudio recientemente publicado por Mathias y cols,³¹ en donde se evaluó de forma prospectiva la seguridad del ecocardiograma de estrés con dobutamina en 4033 pacientes, se documentó un porcentaje de 0.37% (13 pacientes) de efectos adversos mayores, 5 de los cuales (0.12%) incluían intoxicación por atropina en pacientes ancianos, quienes presentaron adormecimiento y alucinaciones por varias horas. Se presentaron 10 casos (0.25%) de complicaciones cardíacas mayores, incluyendo 8 casos de taquicardia ventricular persistente, de éstas, 4 fueron lentas y autolimitadas. Solamente en 4 casos relacionadas a isquemia y ninguna a disfunción ventricular izquierda. Se presentaron 2 casos de complicaciones que pusieron en riesgo la vida de los pacientes: en uno de ellos, un hombre de 73 años con un episodio de fibrilación ventricular, que fue desfibrilado exitosamente con 360 J. No se reportó ninguna muerte.

En estudios más pequeños se ha evaluado la seguridad de la ecocardiografía con dobutamina en grupos de pacientes seleccionados de alto riesgo; como en aquellos con aneurisma aórtico abdominal, en pacientes con trombos intracavitarios o en el periodo inmediato a un infarto agudo del miocardio³²⁻³⁵.

Sin embargo, aunque la evaluación de la seguridad y eficacia del método ha sido fehacientemente comprobado en grandes series, en donde incluso se ha evaluado la utilidad del eco-dobutamina como factor pronóstico,³⁶⁻³⁹ una

minoría de éstos incluyen a la población senil como grupo específico, en quienes se sabe, por los cambios fisiológicos de la edad (disfunción diastólica, esclerosis valvular, etc) condiciones co-mórbidas asociadas, presentan una mayor limitación para realizar un esfuerzo físico adecuado, que permita la realización de otros métodos diagnósticos como la prueba de esfuerzo físico y también son más proclives a los efectos colaterales asociados a los fármacos.⁴⁰⁻⁴¹ Por tal motivo, y con la finalidad de analizar los resultados en más de 100 pacientes mayores de 65 años sometidos a ecocardiograma estrés con dobutamina en nuestro medio y evaluar el perfil de seguridad del método en este grupo de población se diseñó el presente estudio.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ecocardiografía dinámica con estrés farmacológico (dobutamina) se ha convertido en una herramienta invaluable para la evaluación de los pacientes con enfermedad arterial coronaria, no solamente en el diagnóstico sino también en el pronóstico de estos pacientes. Cada vez se ha ampliado su utilización a grupos de pacientes que se consideraban de mayor riesgo, entre ellos los pacientes ancianos, con un amplio margen de seguridad reportado en grandes series de pacientes a nivel mundial. En nuestro medio desde 1991 se ha realizado de forma rutinaria el eco-estrés con dobutamina en la población anciana (pacientes mayores de 65 años) en aquellos con sospecha de enfermedad arteria coronaria (diagnóstico) o bien en los portadores de cardiopatía isquémica ya conocida, para la evaluación de viabilidad miocárdica (post-infarto miocárdico), sin que hasta el momento se haya evaluado el perfil de seguridad del método en esta población específica.

IV. JUSTIFICACION

En el Servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX, la enfermedad arterial coronaria ocupa una de las primeras causas de atención en la consulta externa; solamente en el último año (periodo comprendido del 1 de enero al 31 de diciembre del 2000), se reportan un total de 1149 consultas con este diagnóstico, ocupando un porcentaje mayor del tercio de la población total los pacientes mayores de 65 años (443 pacientes, 38%).

Diversos estudios se han utilizado para la evaluación de pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria o bien en portadores ya conocidos de cardiopatía isquémica, entre estos, la ecocardiografía de estrés farmacológico con dobutamina ha sido utilizada ampliamente; en función de su capacidad para evaluar la severidad y repercusión funcional de manera controlada y poseer un amplio margen de seguridad en la isquemia inducida por esta catecolamina sintética.

Es bien conocida la sensibilidad y especificidad del método. Diversos estudios multicéntricos y multinacionales en grandes series de pacientes han demostrado ser un procedimiento fácilmente reproducible, no invasivo, de bajo costo y en el que la información requerida se obtiene de forma inmediata, con mínimos efectos indeseables de bajo riesgo, comparativamente a otros procedimientos.

Aunque la evaluación de la seguridad del procedimiento se ha analizado en grandes series que involucran a más de 4000 pacientes, pocos se han enfocado al análisis de grupos específicos de población anciana (mayor de 65 años).

En nuestro Servicio de Cardiología se ha utilizado de forma rutinaria la ecocardiografía de estrés con dobutamina desde 1991 para el estudio de pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria o bien, con cardiopatía isquémica conocida, demostrando una sensibilidad y especificidad del método comparable a la reportada en la literatura mundial; tan solo en los dos últimos años (1999 y 2000) se han realizado 174 y 119 estudios, respectivamente, de los cuales el 36% se han llevado a cabo en pacientes mayores de 65 años; sin embargo, hasta la fecha se desconocen datos con

respecto a la población que involucra pacientes mayores de 65 años, por lo que la finalidad del estudio es evaluar la experiencia del servicio mediante un análisis retrospectivo a lo largo de 3 años en más de 100 pacientes en este grupo de edad, sometidos a ecocardiograma de estrés farmacológico con dobutamina y evaluar entre otros aspectos el perfil de seguridad del método en este grupo específico de población que comprende un porcentaje considerable de la población derechohabiente del servicio de cardiología. Consideramos que el conocimiento de los aspectos en torno a uno de los métodos más utilizados en el diagnóstico en esta población redundará en beneficio de optimizar resultados, comparándolos con otros métodos de estudio (prueba de esfuerzo, gammagrama cardíaco)

V. OBJETIVOS

1. Determinar el porcentaje de pacientes mayores de 65 años (ancianos) que han sido estudiados mediante ecocardiograma de estrés farmacológico con dobutamina en el Servicio de Cardiología de enero de 1999 a junio del 2001 (en tres años).
2. Establecer las indicaciones más frecuentes de envío para la realización de ecoestrés con dobutamina en este grupo de pacientes.
3. Evaluar el perfil hemodinámico de los pacientes mayores de 65 años sometidos a ecocardiograma con dobutamina.
4. Determinar el perfil de seguridad del método en nuestro medio y compararla a la reportada en otros grupos de pacientes similares a nivel mundial.
5. Comparar el margen de seguridad del método con respecto a otros estudios alternativos (prueba de esfuerzo, gammagrama miocárdico) para el diagnóstico y evaluación del paciente con sospecha de enfermedad arterial coronaria o bien con cardiopatía isquémica ya demostrada.

VI. HIPOTESIS

La ecocardiografía de estrés farmacológico con dobutamina es un método empleado con frecuencia en el diagnóstico de pacientes con sospecha de enfermedad arterial coronaria, así como en la evaluación de pacientes con cardiopatía isquémica ya demostrada. En pacientes ancianos (mayores de 65 años) se emplea con un amplio margen de seguridad del método en nuestra población, comparativamente con el reportado en la literatura mundial (porcentaje de 0.3% en promedio de eventos cardiacos en grandes series de pacientes).

VII. MATERIAL Y METODOS

En el Servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Peroleos Mexicanos se analizaron a todos los pacientes sometidos a ecocardiograma estrés con dobutamina en el periodo comprendido del 1 de enero de 1999 al 30 de junio del 2001 mayores de 65 años. Los datos se obtuvieron del expediente clínico y de los reportes del ecocardiograma con dobutamina. Se excluyeron aquellos pacientes que no contaban con una historia cardiológica completa en el expediente, o datos que se incluirían dentro de las variables a estudiar.

Se realizó una base de datos en programa EXCEL que incluyó datos demográficos de los pacientes estudiados con variables que incluyen: edad, sexo, factores de riesgo coronario (diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo, dislipidemia) y otras condiciones concomitantes cardiológicas y no cardiológicas. Así mismo, incluyó indicación del procedimiento, resultados del eco-estrés con dobutamina (positivo, negativo o no concluyente), protocolo empleado (si se utilizó atropina), motivo de suspensión del estudio (frecuencia cardiaca deseada, angina, hipotensión, arritmias, dosis máximas del fármaco), eventos adversos serios y eventos colaterales menores.

Definición de Eventos Adversos

Hipotensión se definió como caída de la presión arterial sistólica (TAS) de $> 20\text{mmHg}$ comparada con respecto al valor basal.

Hipertensión se fue definida como TAS $>240\text{mmHg}$ o presión arterial diastólica (TAD) $>130\text{mmHg}$.

Efecto colateral mayor se considero aquel que potencialmente origine una situación que pueda poner en riesgo la vida o que genere hospitalización (ej. arritmia potencialmente letal, infarto miocárdico, angina prolongada y severa)

Efecto colateral menor se define como aquel que origine una situación que no pone en riesgo la vida del paciente y que sea autolimitada y fácilmente controlada con medicación apropiada (ej. arritmias paroxística autolimitada, cefalea, angina no prolongada o que responda fácilmente a manejo farmacológico).

Se analizarón los datos obtenidos al finalizar la inclusión de las variables. Se realizó un análisis comparativo con controles históricos de grupos afines documentados en la literatura.

VIII. TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo, observacional y descriptivo, en el que se analizó el margen de seguridad de la ecocardiografía de estrés con dobutamina en el grupo de población mayor de 65 años del servicio de Cardiología. Se compararon los resultados obtenidos con controles históricos reportados en la literatura en grupos de población similares.

IX. ANALISIS ESTADISTICO

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizarón escalas de medición de tendencia central, así como porcentajes para determinar la frecuencia de cada una de las variables en el grupo en estudio. Así mismo, se compararon los datos con los reportados en la literatura mundial en grupos de población similares.

X. IMPLICACIONES ETICAS

En base a que el presente estudio será retrospectivo, observacional y descriptivo, y no hay nuevas maniobras de intervención en el grupo de población estudiada no hay implicaciones éticas a considerar y por tanto no requiere de la valoración del Comité de Ética del hospital.

XI. EVALUACION DEL COSTO

Siendo el estudio planteado de las características anteriormente definidas (retrospectivo, observacional y descriptivo) no implicara costos para el hospital, ya que los datos a analizados se obtuvieron directamente del expediente clínico y se vaciarón a la base de datos previamente realizada.

XII. RESULTADOS:

Se incluyeron 131 pacientes sometidos a ecocardiograma de estrés con dobutamina en el servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX en el periodo comprendido de Enero de 1999 a Junio del 2001 que fueron enviados al gabinete de Cardiología por la sospecha de enfermedad arterial coronaria o para la evaluación de pacientes con cardiopatía isquémica ya establecida.

Con un rango de edad de 65 a 79 años, de los cuales el 45% eran mujeres y el 55% hombres. (GRAFICA 1) Del total de pacientes sometidos a ecocardiograma estrés con dobutamina (366 pacientes), el 36 % corresponde a este grupo de edad (mayores de 65 años).

Así mismo, se utilizaron para tal efecto equipo ecocardiografico marca Hewlett Packard Sonos 2500 y 5500. Sistema con imágenes digitalizadas en formato cuádruple parasu comparación lado a lado.

Las principales indicaciones para el envío a la realización del estudio en nuestra población fueron las siguientes: (GRAFICA 2)

1. Sospecha diagnóstica de cardiopatía isquémica 80% (105 pacientes)
2. Evaluación de viabilidad miocárdica post-infarto 11% (14 pacientes)
3. Evaluación de isquemia residual post-revascularización 8% (11 pacientes)
4. Otras indicaciones "valoración prequirúrgica" 1% (1 paciente)

En todos los pacientes se completó el protocolo de estudio (al alcanzar el 85% de la frecuencia cardiaca máxima prevista para la edad) de acuerdo al diseño habitual el cual consiste en: previa autorización del paciente mediante la firma de documento "consentimiento informado", ayuno mínimo de 8 hrs , canalización de una vena periférica para la infusión de dobutamina.

Protocolo de ecocardiografía de esfuerzo con dobutamina y atropina del Servicio de Cardiología del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de PEMEX.

1. Proyecciones ecocardiográficas basales (aproximaciones para-esternal en eje largo y corto y apicales en 4 y 2 cámaras).
2. Registro continuo del EKG con impresión cada 3 minutos

3. Dosis inicial de 10 mcg/kg/min de dobutamina, con incremento cada 3 minutos a 20,30,40 y 50 e incluso 60 mcg/kg/min hasta alcanzar el 85% de la frecuencia cardiaca máxima teórica prevista para la edad y genero
4. Imágenes ecocardiográficas obtenidas y evaluadas a dosis iniciales, dosis bajas, dosis máximas y post-esfuerzo
5. Si no se alcanza el 85% de la frecuencia cardiaca máxima se administra atropina en dosis de 0.25 mg por vía endo-venosa hasta una dosis máxima de 2 mg.
6. La infusión de dobutamina se detiene si genero cualquiera de las siguientes situaciones
 - A Se alcanza el 85% de la frecuencia cardiaca máxima para el paciente
 - B Se presenta alguna nueva anomalía de la movilidad parietal regional o un empeoramiento de la ya existente
 - C Graves síntomas cardiacos o no cardiacos
 - D Hipertensión arterial 240/120 mmhg o más o disminución de la presión arterial mas de 10 mmhg asociada con síntomas
 - E Cambios EKG de tipo isquémico (especialmente cuando se asocia a anomalias de la movilidad parietal)
 - F Arritmias ventriculares o supra-ventriculares significativas
 - G Si se alcanzan las dosis máximas de ambos fármacos

Cuando se presentaron reacciones adversas, se administró nitratos sublinguales o beta-bloqueadores de acción corta endovenosos (esmolol).

De los 131 estudios realizados el 100% de ellos fueron diagnósticos, de estos el 70% (92 pacientes) manifestó una respuesta normal (considerando negativos para isquemia por ausencia de trastornos en la movilidad durante la infusión de dobutamina) considerando que la respuesta normal del miocardio a la dobutamina es un mayor engrosamiento miocárdico con aumento de la fracción de expulsión. En el resto de las pacientes se consideró positividad del estudio (30%) (39 pacientes) mostrando diferentes patrones de movilidad tras el estímulo farmacológico, áreas hipocinéticas, discinéticas o acinéticas como se demuestra en las GRAFICAS 3 y 4

En relación al análisis ecocardiográfico de los patrones de la movilidad segmentaria con dobutamina se observó una clara predominancia de trastornos de la movilidad segmentaria en la región postero-inferior (46% de los casos positivos) en relación al resto de territorios analizados siguiendo en frecuencia la región septal (18%), anterior (11%), basal y lateral en ambos (11%) y por último la región apical (3%) GRAFICA 5.

El 59% de los pacientes (78 pacientes) no requirieron atropina para alcanzar la frecuencia cardiaca deseada, en el 41% restante (53 pacientes) se requirió la administración de atropina para completar el estudio, de entre los cuales el 35% ameritó 0.5 mg, el 5% 1 mg y solamente en 1 paciente se utilizaron dosis máximas de atropina (2 mg) GRAFICA 6

En ningún caso incluido fue necesario la suspensión del estudio en fase temprana por reacciones adversas de los fármacos

Cuando se evaluaron las manifestaciones clínicas durante la infusión de dobutamina se observó que el 34% de los pacientes (44 casos) se mantuvieron asintomático, el 48% manifestó angina (63 pacientes), el 11% disnea y el 2% palpitaciones. En 6 casos hubo rash (5%) que se autolimitó GRAFICA 7.

Se presentaron síntomas sucedaneos de angina durante la infusión de dobutamina entre los que destacan opresión a nivel de cuello en 26%, opresión maxilar y ansiedad en el 3%, así como náusea y opresión en hombros en el 2%, GRAFICA 8

Solamente en 5 casos se presentaron efectos adversos de carácter mayor que incluyeron:

1. Episodios de taquicardia ventricular autolimitada en 4 pacientes (3%)
2. Un paciente que desarrolló fibrilación ventricular post infusión, la cual fue exitosamente desfibrilado de manera inmediata a dosis convencional (360 joules) ameritando hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios para vigilancia clínica, siendo egresado 24 horas posteriores.
3. Un paciente presentó fibrilación atrial paroxística autolimitada manifestada en el periodo post-infusión sintomática, por lo que amerito hospitalización en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios por 24 horas únicamente

En relación a los eventos adversos menores en 6% (8 pacientes) se documentó bigeminismo ventricular en 5% (6 pacientes), Bloqueo de rama derecha de Has de His, y Extrasistolia ventricular Aislada en 3% (4 pacientes), así como bloqueo de rama izquierda del Has de His en 3% de los pacientes sin requerir mayor intervención terapéutica ya que fueron autolimitados. GRAFICA 9

En ningún paciente se documentó infarto miocárdico o intoxicación atropínica.

Finalmente las dosis de dobutamina empleadas en este grupo de pacientes se representan en la GRAFICA 10, mismas que oscilaron entre 40 y 60 mcg/kg/min.

XIII. DISCUSION :

Las pruebas de esfuerzo farmacológico, entre las que destacan la ecocardiografía con dobutamina, se han convertido en una herramienta invaluable para el estudio de pacientes con enfermedad arterial coronaria sospechada o conocida que no pueden realizar ejercicio en forma adecuada. En las dos últimas décadas se han desarrollado como una alternativa, a las pruebas de esfuerzo con vasodilatadores y de estudios de imagen con medicina nuclear. Conforme se ha incrementado la experiencia a nivel mundial de este método, las indicaciones del estudio se han ampliado a un grupo cada vez mayor de pacientes, entre ellos, los de la tercera edad. Sin embargo, a pesar del perfil de seguridad reportado en las grandes poblaciones, pocos estudios han evaluado grupos de población específicos como la que representa la población senil, en la que se sabe que la respuesta a diversos fármacos entre ellos la dobutamina y la atropina puede verse alterada.

El presente estudio pretende determinar el perfil de seguridad del ecocardiograma estrés con dobutamina y atropina en el grupo de población mayor de 65 años derechohabiente de nuestra institución.

Se ha estimado que para el ecocardiograma de esfuerzo, por cada 10 000 estudios habrá 3 eventos adversos serios (0.03%) y 1 muerte relacionada con el procedimiento. En estudios recientes de eco estrés con dobutamina, se

han reportado eventos adversos graves que incluyen la muerte en un rango que va de 0- 0,3%^{24,30,31}. En nuestro estudio que comprende un análisis retrospectivo de la experiencia en los últimos tres años en el Departamento de Cardiología de nuestro hospital, se observaron solamente 4 casos de taquicardia ventricular autolimitada y solamente un caso de fibrilación ventricular, atribuibles al fármaco empleado, en el último caso ameritando hospitalización para vigilancia. Se observó también un caso de fibrilación atrial autolimitada, que sin embargo ameritó también hospitalización por 24 horas para vigilancia, debido a que fue sintomática. El porcentaje de frecuencia de éstos eventos es similar a la reportada en la literatura. Poldermans y col observaron 179 pacientes con un porcentaje del 7% de eventos adversos, de los cuales la angina ocupó un 2.8% y arritmias cardíacas en 1.1%⁴¹. No ocurrió ninguna muerte o infarto miocárdico en nuestro grupo de población estudiada. Tomando en cuenta el grupo total de población sometida al procedimiento en los últimos 3 años (366 casos) el porcentaje de arritmias graves en la población de mas de 65 años de edad fue solo de 0.010% y solamente en un caso se presentó fibrilación ventricular que corresponde al 0.002% de la población total^{41,42}

En todos los casos se alcanzó el 85% de la frecuencia cardíaca máxima esperada para la edad de los pacientes, siendo considerado útil para el diagnóstico inicialmente planteado. En relación a los eventos adversos menores, la frecuencia de éstos osciló entre el 3 al 6% , también similar a la reportada por otros autores en grupos más amplios de población . En cuanto a los síntomas manifestados por los pacientes llama la atención que a pesar del porcentaje significativo de aquellos que refirió angina (48%) en ninguno de éstos, fue necesaria la administración de más de 10 mg de nitratos sublinguales y solamente en uno se requirió la administración de dosis elevadas de β -bloqueador de acción rápida para yugular los síntomas. Es interesante subrayar que un número no despreciable de casos refirió síntomas sucedáneos durante la administración del fármaco, entre los que destacan sensación de opresión a nivel de cuello (hasta el 26%), opresión maxilar y ansiedad en 6%, lo que sugiere que en esta población la manifestación de los síntomas atribuibles a isquemia miocárdica es diferente con respecto a grupos de pacientes jóvenes; inclusive sin descartar la posibilidad de cambios

adaptativos (presbicia) y no necesariamente patología primaria de los vasos epicárdicos.

Las dosis de dobutamina empleadas en la mayor parte de nuestro grupo, fue de 50 mcg/kg/min (58%); consideradas como dosis máximas de acuerdo al consenso de la literatura. Sin embargo, en un porcentaje no despreciable de los casos (22%) fue necesario el incremento hasta 60 mcg/kg/min debido a una pobre respuesta farmacológica a la actividad α -adrenérgica. Por otra parte analizando nuestros datos se observó que en el 59% de los casos (78 pacientes) no se utilizó atropina y en los que se empleó ésta, las dosis fueron mínimas (0.5 mg) y a pesar de que no se reportó ninguna reacción adversa asociada con la utilización de la atropina

La limitación del estudio puede considerarse en relación al número de población (131 pacientes), lo que podría influir en la representatividad de los resultados, por lo que consideramos que debería ampliarse el número de pacientes en un análisis prospectivo a futuro. Por las características del grupo de estudio sería conveniente considerar la posibilidad de análisis estadístico en otras vertientes tales como predicción de mortalidad, índice pronostico prequirúrgico, etc.

XIV. CONCLUSIONES:

1. El número total de estudios ecocardiográficos con dobutamina en el periodo comprendido de 1 de enero 1999 al 30 de Junio del año 2001 (en tres años) fue de 366 casos. Siendo un porcentaje significativo (36%) los pacientes mayores de 65 años en relación al grupo total de la población estudiada.
2. Dentro de las indicaciones más frecuentes del envío de estos pacientes para la realización del estudio destacan la sospecha diagnóstica de cardiopatía isquémica en 80%, y la evaluación de viabilidad miocárdica post-infarto hasta en 11%, aquellos pacientes post-revascularización y en los que se desea conocer la isquemia residual correspondió a 8%. Solamente en 1% la indicación fue evaluación prequirúrgica .

3. En todos los pacientes se logró alcanzar el 85% de la frecuencia cardiaca máxima prevista para la edad con requerimiento elevados de dobutamina, no así de atropina.
4. En nuestro medio, el ecocardiograma estrés con dobutamina y atropina es un método seguro, fácilmente reproducible y de costo menor en comparación con otros métodos alternativos para la evaluación del paciente con enfermedad arterial coronaria cuando se compara en la literatura
5. El margen de seguridad del ecocardiograma con dobutamina en nuestro medio (eventos adversos mayores es de 0,01%) es equiparable al de otros métodos alternativos como. La prueba en banda sin fin (0,03%) y de medicina nuclear (0,02%). Siendo especialmente útil en pacientes imposibilitados para realizar un esfuerzo físico óptimo

XV. BIBLIOGRAFÍA:

1. Enfermedades Cardiovasculares en el anciano. *Clinicas Cardiológicas de Norteamérica*, Vol 1 1999. Mc Grow-Hill Interamericana.
2. INEGI, SSA/DGEI, 1998.
3. Tu JV, Pashos CL, Naylor CD, et al: Use of cardiac procedures and outcomes in elderly patients with myocardial infarction in the United States and Canada. *N Engl J Med* 1997;336:1500-1505.
4. Welch HG, Albersten PC, Nease RF, et al: Estimating treatment benefits for the elderly: The effect of competing risks. *Ann Intern Med* 1996;126:577-79
5. Deckers JW, Fioretti P, Brower RW, et al: Ineligibility for pre-discharge exercise testing after myocardial infarction in the elderly: Implications for prognosis. *Eur Heart J* 1984;5:97-100.
6. Fleg FL, Gerstenblith G, Zonderman AB, et al: Prevalence and prognostic significance of exercise-induced silent myocardial ischemia detected by thallium scintigraphy and electrocardiography in asymptomatic volunteers. *Circulation* 1990;81:428-32.
7. Fleg FL, Schulman SP, Gerstenblith G, et al: Additive effects of age and silent myocardial ischemia on the left ventricular response to upright exercise. *J Appl Physiol* 1993;75:499-503.
8. Widlanski S: Coronary angiography, echocardiographic and electrocardiographic studies on a patient with variant angina due to coronary artery vasospasm. *Am Heart J* 1975;90:631.
9. Wann LS, Faris JV, Childress RH, et al: Exercise cross-sectional echocardiography in ischemic heart disease. *Circulation* 1979;60:1300-1303
10. Palac RT, Coombs BJ, Kudenchuk PJ, et al: Two dimensional echocardiography during dobutamine infusion-comparison with exercise testing in evaluation of coronary disease. *Circulation* 1984;70 (suppl II):184-193.
11. Coma-Canella I: Dobutamine stress test to diagnose the presence and severity of coronary artery lesions in angina. *Eur Heart J* 1991;12:1198

12. Mannering D, Cripps T, Leech G, et al: The dobutamine stress test as an alternative to exercise testing after acute myocardial infarction. *Br Heart J* 1988;59:521
13. Pellikka PA, Roger VL, Oh JK, et al: Stress echocardiography. Part II. Dobutamine stress echocardiography: Techniques, implementation, clinical applications and correlations. *Mayo Clin Proc* 1995;70:16
14. Eichelberger JP, Schwarz KQ, Black ER, et al: Predictive value of dobutamine echocardiography just before noncardiac vascular surgery. *Am J Cardiol* 1993;72:602
15. Cusick DA, Bonow RO, Chaudhry FA: Safety of dobutamine stress echocardiography in patients with left ventricular apical thrombus. *Am J Cardiol* 1997;80:1252
16. Poldermans D, Arnese M, Fioretti PM, et al: Improved cardiac risk stratification in major vascular surgery with dobutamine-atropine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1995;26:648-52
17. Bach DS, Eagle KA: Dobutamine stress echocardiography. Stressing the indications for preoperative testing. *Circulation* 1997;95:8-13.
18. Tuttle RR, Mills J: Dobutamine : Development of a new catecholamine to selectively increase cardiac contractility. *Circ Res* 1975;36:185-186.
19. Sonnenblick EH, Frishman WH, LeJemtel TH: Dobutamine: a new synthetic cardiactive sympathetic amine. *N Engl J Med* 1979;300:17-22
20. Armstrong WF: Stress echocardiography: Introduction, history, and methods. *Progress in Cardiovascular Disease* 1997;39:499-510.
21. Beleslin BD, Ostojic M, Stepanovic J, et al: Stress echocardiography in the detection of myocardial ischemia. Head-to-head comparison of exercise, dobutamine, and dipyridamole test. *Circulation* 1994;90:1168-1172.
22. Marwick T, Willemart B, D'Hondt AM, et al: Selection of the optimal nonexercise stress for the evaluation of ischemic regional myocardial dysfunction and malperfusion: comparison of dobutamine and adenosine echocardiography and ^{99m}Tc-MIBI single photon emission computed tomography. *Circulation* 1993;87:354-54

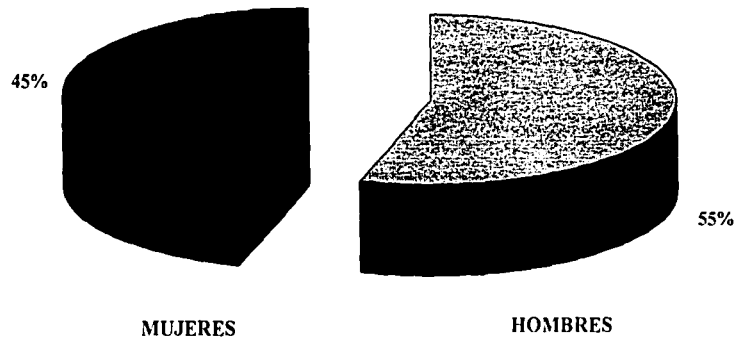
23. Picano E, Bedetti G, Varga A, et al: The comparable diagnostic accuracy of dobutamine and dipyridamole stress echocardiography: a meta-analysis. *Coron Artery Dis* 2000;11:151-9.
24. Geleijnse ML, Fioretti PM, Roelandt JR: Methodology, feasibility, safety and diagnostic accuracy of dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30:595
25. Mertes H, Sawada SG, Ryan T, et al: Symptoms, adverse effects, and complications associated with dobutamine stress echocardiography: Experience in 1118 patients. *Circulation* 1993;88:15
26. Chuah SC, Pellikka PA, Roger VL, et al: Role of dobutamine stress echocardiography in 860 patients with known or suspected coronary artery disease. *Circulation* 1998;97:1474-80.
27. Poldermans D, Fioretti PM, Boersma E, et al: Safety of dobutamine-atropine stress echocardiography in patients with suspected or proven coronary artery disease: Experience in 650 consecutive examinations. *Am J Cardiol* 1994;73:456-9
28. Smart S, Knickelbine T, Stoiber T, et al: Safety and accuracy of dobutamine-atropine stress echocardiography for the detection of residual stenosis of the infarct-related artery and multivessel disease during the first week after acute myocardial infarction. *Circulation* 1997;95:1394-401.
29. Secknus M, Marwick TH: Evolution of dobutamine echocardiography protocols and indications: Safety and side effects in 3011 studies over 5 years. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1234
30. Picano E, Mathias W, Pingitore A, et al: Safety and tolerability of dobutamine-atropine stress echocardiography: A prospective, multicentre study. *Lancet* 1994;334:1190
31. Mathias W, Arruda A, Santos F, et al: Safety of dobutamine-atropine stress echocardiography: A prospective experience of 4033 consecutive studies. *J Am Soc Ecocardiogr* 1999;12:785-91
32. Marcovitz PA, Bach DS, Mathias W, et al: Paradoxical hypotension during dobutamine stress echocardiography: Clinical and diagnostic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1080

33. Arena F, Paglioni T, Michael TW, et al: Platelet activation during dobutamine stress echo (abstract). *Circulation* 1995;(suppl I)92:0335.
34. Kawano H, Fuji H: Induction of coronary spasm during dobutamine stress echocardiography (abstract). *Circulation* 1995;(suppl I)92:0424.
35. Daniels CJ, Orsinelli DA: Cardiac rupture with dobutamine stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1997;10:979
36. Marwick T, Case C, Sawada S, et al: Prediction of mortality using Dobutamine echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:754-60.
37. Poldermans D, Fioretti PM, Boersma E, et al: Long-term prognostic value of dobutamine-atropine stress echocardiography in 1737 patients with known or suspected coronary artery disease: a single centre experience. *Circulation* 1999;99:757-62.
38. Fioretti PM, Poldermans D, Salustri A, et al: Atropine increases the accuracy of dobutamine stress echocardiography in patients taking β -blockers. *Eur Heart J* 1994;15:355
39. Weissman NJ, Rose GA, Foster GP, et al: Effects of prolonging peak dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1995;25:609
40. Pingitore A, Picano E, Quartacolosso M, et al. The atropine factor in pharmacological stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1164-70
41. Poldermans D, Fioretti PM, Boersma E, et al: Dobutamine-atropine stress echocardiography in elderly patients unable to perform an exercise test. Hemodynamic characteristics, safety, and prognostic value. *Arch Intern Med* 1994;154:2681-6.
42. Productividad del servicio de Cardiología . Fuente: Departamento de Informática del Hospital Central Sur de Alta Especialidad . Petróleos Mexicanos.

ANEXOS

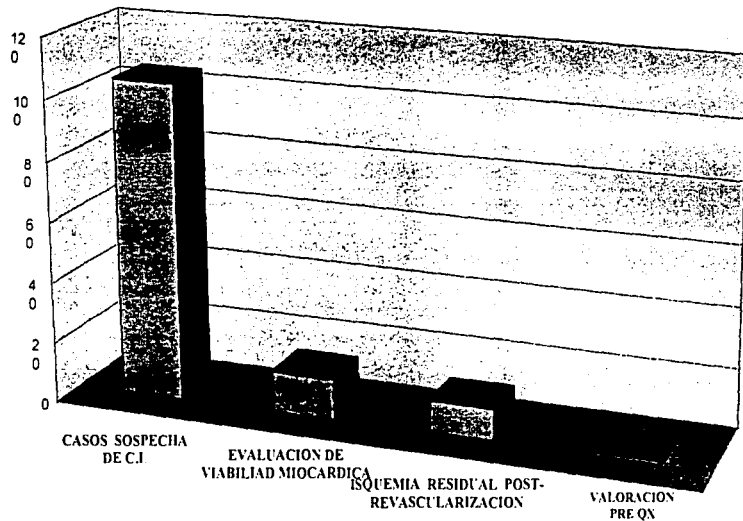
DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXOS

Gráfica 1



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



131
PACIENTES
TOTALES

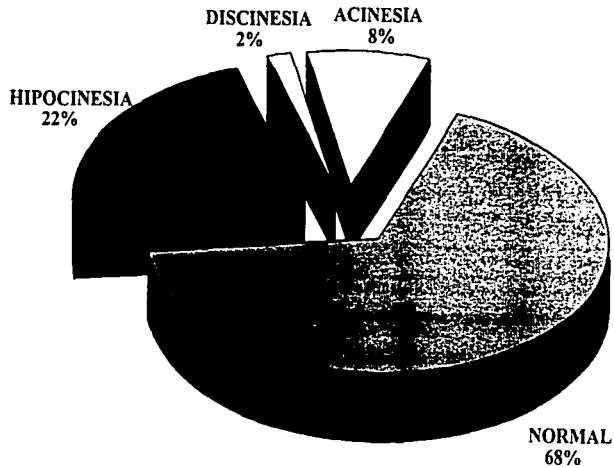
Gráfica 2

Porcentaje	Número de Casos
80%	10
11%	4
8%	1
1%	1

PRINCIPALES INDICACIONES DE ENVIO A ESTUDIO CON ECO-
DOBUTAMINA

PATRONES ECOCARDIOGRAFICOS DE LA MOVILIDAD BASAL

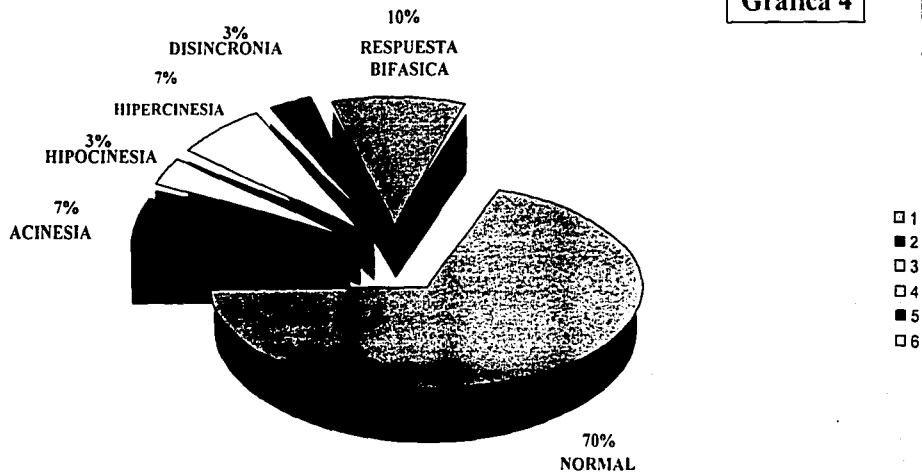
Grafica 3



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

PATRONES DE RESPUESTA EN LA MOVILIDAD SEGMENTARIA CON DOBUTAMINA

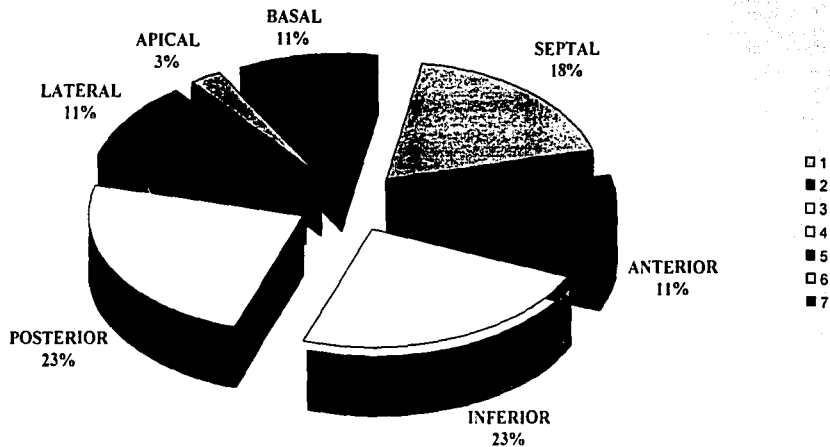
Gráfica 4



TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

ANALISIS ECOCARDIOGRAFICO DE LA MOVILIDAD SEGMENTARIA CON DOBUTAMINA

Gráfica 5

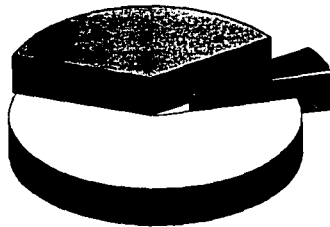


TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DOSIS PROMEDIO DE ATROPINA UTILIZADAS EN PACIENTES SENILES

TESIS CON
FALTA DE ORIGEN

.5MG.DE ATROPINA
46 CASOS
35%



1MG ATROPINA
6 CASOS
5%

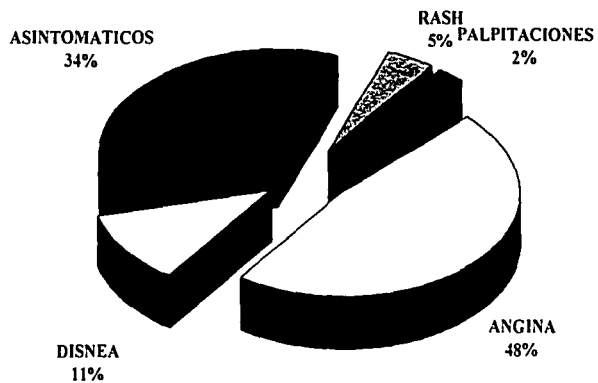
2 MG DE ATROPINA
1 CASO
1%

- 1
- 2
- 3
- 4

PACIENTES QUE NO
REQUIERON DE
ATROPINA
78 CASOS
59%

Gráfica 6

MANIFESTACIONES CLINICAS DURANTE LA INFUSION DE DOBUTAMINA



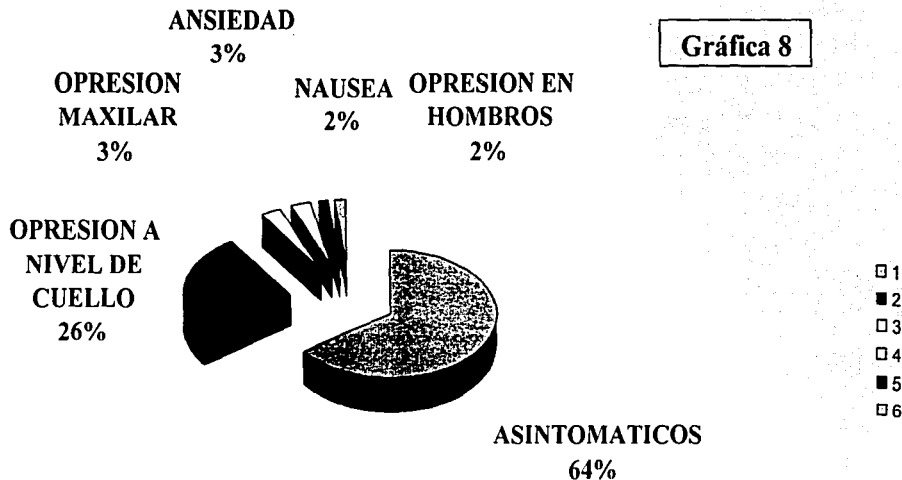
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Gráfica 7

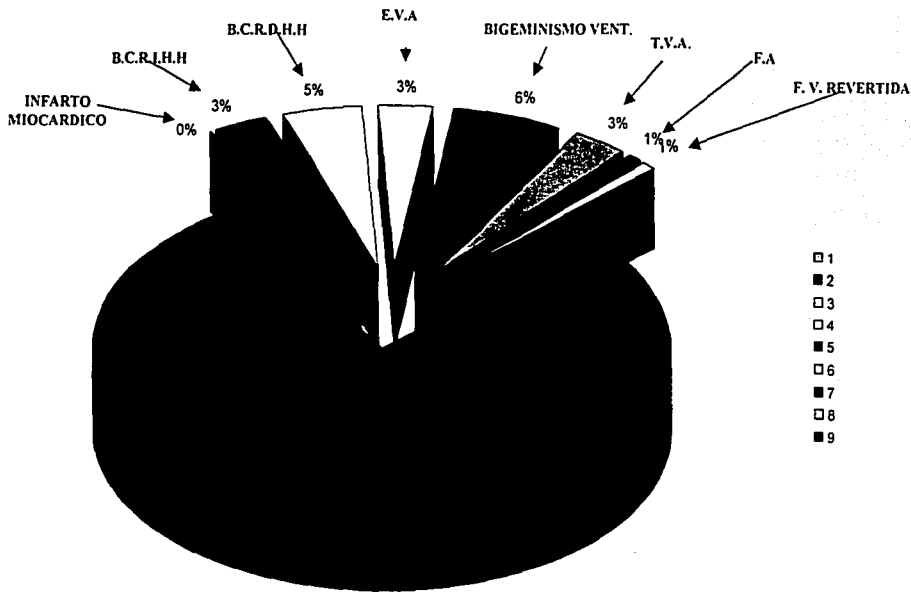
SINTOMAS SUCEDANEOS DURANTE LA INFUSION DE DOBUTAMINA

Gráfica 8



TESIS CON
FUENTE DE ORIGEN

PORCENTAJE DE INFARTOS, TRASTORNOS DEL RITMO Y LA CONDUCCION DURANTE LA INFUSION DE DOBUTAMINA



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

ASINTOMATICOS Y ASIGNOLOGICOS

78%

Gráfica 9

BCRIHH: Bloqueo completo de rama izquierda del haz de His, BCRDHH: Bloqueo completo de rama derecha del haz de His, EVA: Extrasístoles ventriculares aisladas, TVA: Taquicardia ventricular aislada, FA: Fibrilación auricular, FV: Fibrilación ventricular

ESTA TESIS NO SALE DE LA ESTAMPACION

TESIS CON FALTA DE ORIGEN

DOSIS DE DOBUTAMINA EMPLEADAS

60 GAMAS DE DOBUTAMINA
22%

30 GAMAS DE DOBUTAMINA
8%

40 GAMAS DE DOBUTAMINA
12%

50 GAMAS DE DOBUTAMINA
58%

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

- 1
- 2
- 3
- 4

Gráfica 10