

11227
20
20/



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Postgrado

Hospital General Dr. Dario Fernández Fierro
I. S. S. S. T. E.

"DETECCION OPORTUNA DE CARDIOPATIA ISQUEMICA
EN ALTERACIONES DEL RITMO CARDIACO"

TESIS DE POSTGRADO
para obtener el Titulo en la Especialidad de
MEDICINA INTERNA
p r e s e n t a

DRA. LYDIA FLORES CRUZ



FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

INDICE

DEDICATORIA

INTRODUCCION

OBJETIVO

MATERIAL Y METODOS

RESULTADOS

CONCLUSIONES

FIGURAS TABLAS Y GRAFICAS

BIBLIOGRAFIA

DEDICATORIA

A MIS QUERIDOS PADRES

A MIS HERMANOS : IRENE

DOLORES

ALFONSO

JAVIER

MARIA

JAIME

POR SU APOYO Y COMPRENSION

CON PROFUNDO CARIFO

A JOSE LUIS MI ETERNO
COMPAÑERO.

A LUIS LOPEZ MI AMIGO
DE SIEMPRE.

DEDICATORIA

CON GRAN AFECTO Y AGRADECIMIENTO A LOS DRS
ANELIA AVILA Y MOISES VELAZQUEZ COMPAÑEROS
DE RESIDENCIA.

AL DR DAVID HERNANDEZ POR BRINDARME SU
APOYO CARINO Y COMPRENSION DESDE EL INICIO
DE MI PROFESION.

AL DR GREGORIO MIRANDA LOVERA
DR MARIO COLINABARRANCO POR SU
VALIOSA AMISTAD
DR. ALFREDO MENDIOLA GRACIA
MI AMIGO Y ASESOR.
DR? J. AGUSTIN HERNANDEZ VIRUEL
POR SU APOYO INCONDICIONAL.

INTRODUCCION

Las pruebas de esfuerzo se han utilizado en el estudio de los pacientes cardiópatas desde hace más de 50 años. Aunque la aceptación como método diagnóstico de gran ayuda en la Cardiología actual es relativamente reciente. La primera referencia histórica del uso del esfuerzo para objetivar el rendimiento cardiovascular se remonta al año de 1929, cuando Master realizó su clásica prueba " del - escalón " (1), y en 1933 Goldhammer y Scherf empezaron a usar la prueba de es -- fuerzo en enfermedad coronaria. Con los años, la prueba de Master se volvió la - prueba de esfuerzo más usada por los cardiólogos, pero pronto se hizo evidente - que esta prueba no significaba mucho ejercicio para la gran mayoría de los casos, de ahí la necesidad de estudiar otras pruebas de esfuerzo.

En un inicio esta prueba no reparó en la utilidad del electrocardiograma y no fue sino hasta 1941 cuando Master y Jaffe demostraron la importancia de tomar electrocardiogramas antes y después del ejercicio para detectar cardiopatía is-- quémica. En esta prueba el paciente realiza ascensos y descensos sobre un pedes-- tal de 2 escalones de 23 cm. durante 90 seg. (Test de Master simple) o de 180 - seg. (Test de Master doble), siendo determinado por la edad, sexo y peso. Este - test ofrecía sencillez y economía, pero pronto se observó que también tenía des-- ventajas tales como diferencias individuales en la respuesta de la frecuencia - cardíaca y que el electrocardiograma sólo se toma antes y después de la prueba - pero no durante el ejercicio, resultando de baja sensibilidad, por lo cual desde 1956 se utilizó menos y ha sido abandonado en la actualidad.

Otra de las pruebas de esfuerzo se realiza en bicicleta ergométrica, que - consiste en el ejercicio rítmico de piernas pedaleando contra una resistencia o carga externa. Existen dos tipos de bicicletas: las mecánicas y las eléctricas, las cuales tienen como ventaja en relación a otro tipo de prueba como es la ban-- da sinfin, que el equipo es silencioso, de menor costo y requiere de un espacio más reducido, además que el registro electrocardiográfico durante el ejercicio - resulta menos distorsionado, pudiendo utilizar catéteres intravasculares, así -- como fonocardiogram^a simultáneo siendo posible regular la carga de trabajo por - el paciente.

En la prueba de esfuerzo con la cinta sinfín (Treadmill), el paciente camina sobre una banda movida por un motor, cuya velocidad y pendiente son regulables. Este tipo de ejercicio es más fácil y más fisiológico; incluye fundamentalmente los grupos musculares de las piernas, pero también los de tórax y brazos. Este sistema es el más utilizado, sobre todo en E.U.A., por la facilidad del método y porque requiere poca colaboración del paciente, además que permite alcanzar los mayores niveles de consumo de oxígeno tanto en sujetos activos como en sedentarios. Los mayores inconvenientes que presenta son: mayor costo, es poco silencioso, se necesita mayor espacio y el trazo electrocardiográfico se ve distorsionado.

Existen otros métodos, como la manivela ergométrica que se utiliza en sujetos que no son capaces de realizar alguna de las anteriores pruebas, y se ha demostrado que es un sistema capaz de substituir en determinados casos a los métodos convencionales. En algunos países de Europa se utiliza el sistema descrito por Kaltenback (Climbing Test), que consiste en trepar escalones utilizando la ayuda de las manos. El equipo es sencillo, económico y tiene la ventaja de utilizar varios grupos musculares, con el inconveniente de no poder tomar la tensión arterial durante la prueba.

Las pruebas de esfuerzo pueden ser de duración fija y de esfuerzo constante (Master) o multietapas de esfuerzo progresivo y creciente, pudiendo ser éstas continuas o discontinuas. En la práctica, las pruebas continuas formadas por varias etapas de esfuerzo creciente y continuo son las más utilizadas con fines diagnósticos. Actualmente, la prueba con mayor aceptación es la formada por varias etapas de esfuerzo creciente y discontinuo sin intervalos de reposo entre cada estadio, donde la duración de cada etapa es de tres minutos, tiempo estimado como suficiente para conseguir la utilización del consumo de oxígeno cuando se realiza un esfuerzo.

El test de Bruce es el más popularizado de este tipo de pruebas (tabla 1); otros protocolos como el de Naughton (tabla 2) y el de Sheffield (tabla 3) - también son utilizados.

Las pruebas de esfuerzo basadas en ejercicios dinámicos se pueden dividir en dos grandes grupos o categorías: Pruebas Máximas y Pruebas Submáximas. Tanto en unas como en otras se puede utilizar cualquier tipo de aparato o diseño que permita desarrollar un ejercicio dinámico de varios grupos musculares; escalones, manivela, bicicleta, banda sinfín, etc.

En las pruebas multietapas de esfuerzo creciente, lo más habitual es que - una prueba de esfuerzo submáxima se suspenda por uno de los dos motivos siguientes: 1) alcanzar una frecuencia cardíaca determinada, generalmente 150 latidos por minuto, 2) alcanzar un porcentaje alto (85-90 %) de la frecuencia cardíaca máxima teórica calculada para cada individuo en función de su edad. Este tipo de prueba evita el disconfort de una prueba máxima y además ofrece mayor seguridad para el paciente. Por otro lado, en la práctica se considera que alcanzar el 85 ó 90% de la frecuencia cardíaca máxima teórica ofrece la suficiente sensibilidad para considerar la prueba como diagnóstica desde el punto de vista eléctrico. En las pruebas máximas la carga de trabajo aumenta de manera creciente y progresiva como en la prueba submáxima, pero en las máximas el final está determinado por - la aparición de síntomas como disnea, fatiga, dolor precordial, signos clínicos de bajo gasto o anomalías electrocardiográficas.

Hoy en día, el cicloergómetro y la cinta sinfín son los sistemas más utilizados e indudablemente la experiencia y las posibilidades de cada grupo son dos básicos determinantes a la hora de la elección. Por las ventajas ya señaladas, - las pruebas continuas de cargas progresivas y crecientes, ejemplificadas en el - test de Bruce, son las más utilizadas.

Las primitivas indicaciones de las pruebas de esfuerzo eran aquellas con - fines puramente diagnósticos en aquellos pacientes con sospecha de enfermedad - coronaria, pero en los cuales los electrocardiogramas eran normales o no definitivos para su diagnóstico. Esta indicación primitiva sigue siendo válida en la actualidad y es, probablemente, la más frecuente de la prueba de esfuerzo, sin embargo el gran capítulo que se ha abierto para éstas, ha sido su uso como pruebas valorativas, es decir para evaluar el estado funcional del paciente con fi...

nes terapéuticos y pronósticos, o para valorar resultados de tratamientos médicos o quirúrgicos. Su utilización por tanto ya no se limita a los enfermos coronarios, sino que se ha hecho extensivo a todo tipo de enfermedad cardíaca (valvulares, hipertensos, miocardiopatías, etc.).

Las indicaciones de prueba de esfuerzo diagnósticas se pueden dividir en - tres grandes apartados como se muestra en la tabla 4:

SINTOMATICOS

A) Sujetos con dolor torácico típico, siendo ésta la indicación más frecuente de la prueba. Se incluyen en este grupo aquellos pacientes con dolor osteo-articular o muscular mal definido, punzadas o pinchazos precordiales de origen ansioso, dolor pleuropericárdico y molestias de tipo digestivo.

B) Sujetos con dolor torácico típico y con electrocardiograma basal normal. En estos casos, la prueba de esfuerzo tiene como finalidad diagnóstica correlacionar meramente una sintomatología con cambios electrocardiográficos y confirmar de ese modo la sospecha clínica.

C) Síntomas o signos que sugieran enfermedad coronaria, tales como son disnea, disminución de la capacidad física, fatiga fácil, mareo, palpitaciones, galope auricular, soplo de disfunción valvular mitral. Estos fenómenos pueden ser debidos a una cardiopatía isquémica.

NO SINTOMATICOS

A) Sujetos con alto riesgo de padecer enfermedad coronaria, incluyendo a - los pacientes diabéticos, hipertensos severos, dislipidémicos, grandes fumadores, etc. En una población de estas características, una prueba de esfuerzo positiva podría considerarse como un factor más de riesgo coronario, ya que según el principio de Bayes..." en un grupo de población con alta prevalencia de enfermedad coronaria, una exploración positiva aumenta considerablemente las posibilida

des de padecer la enfermedad aún en ausencia de síntomas clínicos y puede conducir al paciente hacia la adopción de métodos terapéuticos y preventivos adecuados." (2).

B) Trabajos que impliquen riesgo para la vida de otros, como es el caso de pilotos de aviación, conductores de autobuses, etc.

C) Sujetos de vida sedentaria que deseen iniciar un plan de actividad física. Individuos retirados del deporte con edad superior a los 40-50 años, en los cuales concurren algunos factores de riesgo coronario y quienes pueden padecer enfermedad coronaria latente que no se haya hecho manifiesta por el bajo nivel de actividad física habitual.

OTRAS INDICACIONES DE PRUEBAS DIAGNOSTICAS

A) Arritmias de etiología no conocida: En este grupo hay que considerar a los pacientes aparentemente sanos, con taquicardia paroxística supraventricular, extrasístoles ventriculares aisladas y crisis de fibrilación auricular paroxística.

B) Pacientes con sospecha de disquinencia ventricular: Siendo una indicación relativa se puede correlacionar la aparición de ciertos signos clínicos (estertores pulmonares, galope, soplos, etc.) con el nivel de trabajo cardíaco en el que aparecen los síntomas, siendo útil a la hora de aconsejar al paciente sobre sus posibilidades de actividad física o laboral y terapéutica más adecuada.

LAS PRUEBAS DE ESFUERZO VALORATIVAS SE REALIZAN EN:

a) Pacientes con enfermedad coronaria, para valorar pronóstico y tratamiento.

b) Pacientes con cardiopatía valvular: permite evaluar la cuantificación u objetvación de la limitación funcional del paciente, la correlación de la prueba de esfuerzo con determinados parámetros hemodinámicos y la asociación isquémica.

c) Arrítmicas y trastornos de conducción como en extrasístoles ventricula-

res y trastornos de conducción.

d) Para valoración funcional de las miocardiopatías, presentando utilidad en aquellos tipos de miocardiopatías que manifiestan importantes variaciones -- funcionales en su situación hemodinámica, como en la M. hipertrófica.

e) Para valoración de la hipertensión arterial, sobre todo en la limítrofe, donde la prueba incluye respuesta tensional al esfuerzo, pues es frecuente encontrar pacientes que presentan respuesta hipertensiva al ejercicio, considerándose éstos, candidatos a tratamiento y control adecuado.

f) Para valoración en cardiopatía congénita, estando indicada tanto para la determinación de la capacidad funcional del paciente o con vistas a cirugía.

Dentro de las contraindicaciones de las pruebas de esfuerzo tenemos:

1) Absolutas como:

- a) Infarto agudo al miocardio en la 1a. semana.
- b) Angina prolongada.
- c) Estenosis aórtica severa.
- d) Miocarditis severa.
- e) Insuficiencia cardíaca no controlada.

2) Relativas como:

- a) HAS severa
- b) Arrítmicas en condiciones basales.
- c) Enfermedades intercurrentes.
- d) Imposibilidad física del paciente.
- e) Alteraciones basales del ECG que interfieran con la interpretación de los resultados.

Para poder cuantificar el esfuerzo realizado durante una prueba o para programarla previamente, es indispensable estandarizarla en unidades de medida. Estas unidades podrán cuantificarse directamente por la cantidad de resistencia - que el enfermo debe vencer con un esfuerzo determinado (trabajo), o bien cal-

culando el gasto energético ó calórico que para el paciente representa la resistencia impuesta. El trabajo desarrollado puede cuantificarse en unidades de potencia (trabajo en la unidad de tiempo) $1 \text{ kgm} = 6.1 \text{ watts}$. El gasto energético se cuantifica calculando el consumo de oxígeno en ml/min. necesario para realizar un esfuerzo determinado.

Es bien conocido que cualquier sujeto en condiciones basales consume 3.5 ml. de oxígeno por minuto por kg. de peso, y a esta unidad se le ha denominado MET, siendo una unidad útil para cuantificar el esfuerzo.

Un individuo de 70 kg. de peso consumirá $70 \times 3.5 = 245$ ml. de oxígeno por min. lo que equivale a 1.2 ó 1.4 cal/min.; así $1 \text{ MET} = 1.2 \text{ ó } 1.4 \text{ cal./min.}$ (equivalente metabólico). Siendo una unidad de producción de calor, 1 cal. equivale a -- 200 ml. de consumo de oxígeno (1 litro de consumo de oxígeno es igual a 5 cal.)

Mediante estas unidades de medida del esfuerzo, al irse incrementando los METS, se valoran los cambios electrocardiográficos que sugieran isquemia miocárdica, siendo los criterios diagnósticos:

A) Alteraciones eléctricas, las cuales pueden ser de diversa índole, como alteraciones del segmento ST, cambios en la onda R o arritmias.

B) Aparición de síntomas, siendo el más habitual el dolor precordial con características anginosas durante el esfuerzo.

C) Cambios hemodinámicos, como variaciones en el comportamiento de la frecuencia cardíaca y de la tensión arterial respecto a la respuesta normal al esfuerzo, reflejando incapacidad del miocardio para adaptar el gasto cardíaco a las necesidades del organismo durante el esfuerzo.

El criterio fundamental en el diagnóstico de enfermedad coronaria descrita inicialmente por Feil y Siegel (3), es el desnivel del segmento ST. Este puede ser en sentido positivo, hacia arriba, o negativo, hacia abajo, lo cual tiene diferente grado de significación, siendo el descenso del ST la respuesta isquémica más frecuente y puede presentar diferente morfología también con diferente

significación; desnivel horizontal, descendente, en cubeta redondeado, ascendente con pendiente lenta o rápida. La prueba se considera positiva para isquemia cuando se produce un descenso del ST durante el esfuerzo o la recuperación de - mayor o igual a 1mm a los 80 seg. del punto J.

La relación de los cambios de voltaje de la onda R con las variaciones del volúmen ventricular (efecto Brody) constituyen otro signo electrocardiográfico teóricamente de interés en la valoración de la prueba de esfuerzo. En los sujetos normales existe un aumento del gasto cardíaco durante el esfuerzo, mediante el aumento de la frecuencia cardíaca y de la fracción de la eyección, tendiendo ambos factores a disminuir el volúmen del ventrículo izquierdo, por lo que según Brody, durante el ejercicio debe registrarse una disminución en la amplitud de la onda R con respecto al electrocardiograma basal. Cuando existe isquemia miocárdica provocada por el esfuerzo, hace que no se produzca esta disminución del ventrículo izquierdo debido a que es incapáz de aumentar el gasto cardíaco, por lo que el electrocardiograma muestra aumento de la amplitud de las ondas R con respecto al electrocardiograma basal, de manera que su aparición pudiera servir como indicador de la existencia de isquemia miocárdica severa.

Otras alteraciones eléctricas que se han considerado inespecíficas de isquemia miocárdica durante el ejercicio son: inversión de la onda T, disminución del voltaje de la onda Q y la inversión de la onda U, así como alargamiento del intervalo QT.

Los criterios de suspensión de la prueba son:

- a) Angina evidente.
- b) Depresión/elevación del segmento ST-T mayor de 2mm sin angina.
- c) TSV, fibrilación-flutter auricular.
- d) TV, bloqueo A-V de 2do. y 3er. grado.
- e) Extrasistolia ventricular progresiva.
- f) HAS mayor de 250/130 mm de Hg.
- g) Hipotensión o falta de progresión de la TA.

- h) Cronotropismo negativo.
- i) Claudicación de miembros pélvicos.
- j) Marcha atáxica.
- k) Disnea, fatiga o extenuación.
- l) Frialdad, palidez, cianosis.
- m) Síncope o mareo con el esfuerzo.
- n) A petición del paciente.
- ñ) Falla técnica.
- o) Inadaptación o falta de colaboración.
- p) Frecuencia cardíaca máxima (según protocolo).

El presente estudio tiene por objetivo analizar la detección oportuna de - cardiopatía isquémica en pacientes con alteraciones de ritmo cardíaco en quienes no exista sintomatología sugestiva de angina ni sospecha ECG de isquemia aguda o crónica.

MATERIAL Y METODOS

Este estudio prospectivo se llevó a cabo en el Departamento de Cardiología del Hospital "Darío Fernández Fierro" del ISSSTE. Se estudiaron 15 pacientes: 7 mujeres y 8 hombres con edades que fluctuaban entre los 27 y 56 años, siendo el promedio de 41.5 años. De estos pacientes, 9 acudieron a la consulta por presentar HAS, 3 por taquicardia y 3 por alteraciones del ritmo cardíaco. A todos se les tomó ECG, encontrándose que 9 pacientes presentaron extrasístoles ventriculares aisladas, 4 con taquicardia supraventricular, 1 con Sx de W.P.W. y 1 con extrasístoles supra y ventriculares aisladas. En ninguno de los pacientes se encontró evidencia de cardiopatía isquémica aguda o crónica. Se les realizó historia clínica completa, haciendo énfasis en factores de riesgo para cardiopatía isquémica como son AHF de DM, HAS, hiperlipidemias, antecedentes de tabaquismo, obesidad, DM, dislipemias, tipo de personalidad, actividad física, cardiopatías, neumopatías o antecedentes de dolor de tipo anginoso.

Se les informó acerca de las características de la prueba de esfuerzo a la cual iban a ser sometidos, solicitándoles previo a la prueba estudios de Laboratorio tales como: BH, química sanguínea, electrolitos séricos, colesterol, triglicéridos y serie cardíaca.

Una vez obtenidos los resultados de dichos estudios, se les programó para - la prueba con las siguientes indicaciones: suspensión de medicamentos tales como digital, reserpina, betabloqueadores, diuréticos, quinidina y nitritos por lo - menos 48 horas antes de la prueba; vigilancia estrecha de la T.A. y F.C. de los pacientes; no ingestión de café ni de alcohol durante la noche anterior así co-

mo de tabaco y proporcionar preparación psicológica al paciente. Fueron excluidos los pacientes con imposibilidad física para realizar la prueba.

A los pacientes se les instruyó que el trabajo que iban a realizar era en una banda sinfín, en la cual tenían que caminar y que durante el ejercicio se incrementaría la velocidad y la pendiente de la banda, pidiéndoles que se informara en caso de dolor precordial, fatiga o rechazo a la prueba. Se les solicitó llevar ropa cómoda, así como zapatos tenis.

El día de la prueba se les mostró la banda sinfín y se insistió en las instrucciones antes dadas, así como la forma de caminar y sujetarse a las barras (fig. 1). Inmediatamente se colocaron los electrodos sobre la cara anterior del tórax utilizando las derivaciones CMS, así como electrodos para ECG Standard, se colocó también el esfignomanómetro en el brazo derecho, mencionando que durante el ejercicio se tomaría en forma constante la tensión arterial, sin que ellos dejaran de efectuar su trabajo. Una vez colocados dichos aparatos, se procedió a la toma de la tensión arterial y ECG basal, determinando la F.C.; después los pacientes subieron a la banda sinfín tipo Quinton con un registrador de 3 canales marca Markete modelo 643 de inscripción automatizada. Durante un minuto se les trató de adaptar al ejercicio, indicándoles la forma adecuada de caminar sobre ella, utilizando el protocolo que aparece en la tabla 2 y tratándose de llevar a la frecuencia cardíaca submáxima teórica calculada (85-90%) dependiendo de la edad (tabla 3).

Posterior a la caminata de un minuto, se procedió a aumentar las cargas de trabajo, siendo éstas de 2 Mets hasta 13.1 Mets en todos los pacientes, tomándose durante cada etapa ECG, TA y FC, así como TA, FC y ECG de reposo del minuto 1 al 5 y después a los 8 minutos para observar la respuesta presora al ejercicio y su recuperación. Al final del reposo se tomó ECG Standard y enzimas cardíacas, dándose por concluido el estudio.

RESULTADOS

Los principales antecedentes comunes en el grupo de población estudiada son (tabla 5): 7 de los pacientes (46.6%) contaron con antecedentes heredofamiliares de DM, 5 (33.3%) de HAS y 2 (13.3%) de hiperlipidemias. El hábito tabáquico se presentó en 11 de los 15 pacientes estudiados, correspondiendo al 73.3%. De éstos, 6 (54.5%) fumaba una cajetilla al día, 3 (27.2%) más de una cajetilla y 1 (9.1%) menos de 10 cigarrillos al día. La prevalencia en cuanto al sexo fue en el hombre con una relación de 2:1. La obesidad la presentaron 6 pacientes (40%) de la población; 5 con obesidad grado II y uno con obesidad grado III. Se observó que el tipo de personalidad A predominaba en 10 pacientes (66.6%) y de tipo B en 5 pacientes (33.3%). De los pacientes con personalidad tipo A, el 70% eran maestros y el 30% eran empleados federales.

Los antecedentes personales sobresalientes fueron: 3 pacientes (20%) eran portadores de DM, (1 con 10 años, 1 con 6 años y el restante con 3 años de evolución); HAS en 9 de los 15 pacientes, correspondiendo al 60% de la población total, con menos de 8 años de evolución, hiperlipidemia en 2 pacientes, (13.3%) de la población. En ninguno de los pacientes hubo evidencia de patología cardíaca.

Las enfermedades asociadas a este grupo de pacientes estuvieron presentes en 8 de los 15, correspondiendo al 53.3%; 1 con insuficiencia renal crónica, 2 con asma bronquial, 1 con migraña crónica, 1 con colelitiasis crónica, 1 con HA renovascular y 2 con bronquitis crónica.

Los resultados de los estudios de Laboratorio mostraron que ningún paciente presentó alteraciones de la biometría hemática, elevación enzimática, de enzimas cardíacas y electrolitos séricos. La química sanguínea sólo se reportó alterada - en uno de los pacientes, el cual era portador de IRC (C-2.5 y U- de 100). El colesterol y triglicéridos estuvieron aumentados en 2 (13.3%) de los pacientes totales.

La serie cardíaca tuvo cambios en 7 pacientes, (46.6%) de éstos; 4 (57.1%) mostraron crecimiento grado II del ventrículo izquierdo y en tres (42.8%) con crecimiento grado I del mismo ventrículo, correspondiendo a estos pacientes el antecedente de ser portadores de hipertensión arterial. El electrocardiograma basal reportó que 9 (60%) de los pacientes tenían extrasístoles ventriculares aisladas, en 3 (20%) taquicardia supraventricular, en 2 (13.3%) extrasístoles supra y ventriculares aisladas y en 1 Sx de W.P.W.. De estos pacientes, 9 (60%) recibieron tratamiento a base de: 2 con disopiramida, 3 con quinidina, 3 con propafenona y uno con verapamil. El 40% restante no recibió ningún tratamiento.

El resultado de la prueba de esfuerzo fue: En 10 de los 15 pacientes (66.6%) las pruebas fueron positivas para isquemia, 2 (13.3%) fueron sospechosos (con desnivel del ST menor de 1 mm) y en 3 (20%) fueron negativas (gráfica 1).

Los pacientes en quienes la prueba fue negativa, 2 estuvieron entre el rango de edad menor de 30 años y 1 menor de 40 años. De los pacientes con prueba de esfuerzo positiva: 2 (20%) estuvieron entre los 30 y 40 años de edad, 3 (20%) entre los 40 y 50 años, y 6 pacientes (66%) entre los 50 y los 60 años de edad.

En cuanto al sexo (gráfica 2): Los 3 pacientes con prueba de esfuerzo negativa correspondieron al sexo masculino, y de los 10 con PE positiva, 6 fueron mujeres (60%) y 4 (40%) hombres. Los de sospecha fueron un hombre y una mujer.

El resultado del ejercicio fue el siguiente:

Los 10 pacientes con prueba de esfuerzo positiva mostraron depresión del segmento ST: 5 (50%) en la etapa 5 que correspondió a 9.7 METS, 3 (30%) en la etapa 4 correspondiendo a 7.1 METS y 2 (20%) en la etapa 6, correspondientes a 13.1 METS (gráfica 3). El 60% de los pacientes mostró depresión del segmento ST de 2 mm y el 40% depresión del segmento ST de 1 mm.

Las alteraciones del ritmo en el electrocardiograma basal persistieron du-

rante la prueba de esfuerzo también en forma aislada. La respuesta presora al ejercicio se hizo evidente en todos los pacientes, teniendo como promedio basal del grupo 130/80. Durante el ejercicio hubo un aumento gradual de la tensión arterial, con cálculo aproximado de 15 mm de Hg por MET. En 8 (80%) pacientes tuvieron máximas diastólicas de 110, 1 paciente (10%) con 115 y 1 (10%) con 120 mm de Hg. (gráfica 4). La frecuencia cardíaca fue submáxima (85-90%) teórica calculada para cada paciente dependiendo de su edad, alcanzándose en el 100% de los pacientes. Iniciando con 80 x' la basal como promedio del grupo y durante el esfuerzo máximas de 170 x', incrementándose a 15 latidos por MET (gráfica 5).

La recuperación post-esfuerzo fue adecuada, descendiendo la TA y la FC a niveles basales en el 100% de los pacientes a los 5 minutos de reposo, persistiendo en ellos las alteraciones del ritmo de base sin modificaciones. El ECG standard a los 8 minutos de reposo no mostró evidencia de isquemia miocárdica y las enzimas cardíacas estuvieron en rangos normales.

En los pacientes con sospecha de isquemia miocárdica, la prueba no fue concluyente ya que el desnivel del segmento ST no fue mayor de 1 mm, teniendo también recuperación adecuada postésfuerzo. No existieron indicaciones de ninguna índole para suspensión de la prueba en el 100% de los pacientes; la mayoría reportó fatiga pero no siendo tan importante como para suspender la prueba.

CONCLUSIONES

El presente estudio prospectivo nos demuestra que las pruebas de esfuerzo tienen una gran utilidad en la detección oportuna de cardiopatía isquémica en las alteraciones del ritmo cardíaco.

En nuestra población de pacientes, aunque fue pequeña es demostrativa, ya que encontramos como datos relevantes AHF de DM, HAS e hiperlipidemias en nuestros pacientes con pruebas de esfuerzo positivas, siendo estos antecedentes pre disponibles para heredarlos y ya descritos por varios autores. Los factores de riesgo modificables son: la obesidad, que estuvo presente en nuestro grupo con PE positivas, además del sedentarismo, tipo de personalidad, actividad laboral, siendo en nuestro grupo los pacientes del magisterio los que más comunmente desarrollaron PE positivas; el tabaquismo también jugó un papel importante en nuestra población, resultando los grandes fumadores los demayor riesgo. Los antecedentes de DM y HAS con enfermedades aterogénicas, prevaleciendo en el grupo los que padecían HAS. La edad también jugó un papel importante para la aparición de isquémias, ya que las PE positivas se encontraron entre los 40 y los 60 años de edad. Y como es sabido, ésta aumenta a medida que aumenta la edad y es acelerada por los factores de riesgo antes mencionados. En nuestro grupo de pacientes estudiado, la mayoría presentó más de dos factores de riesgo para cardiopatía isquémica.

Las alteraciones del ritmo más frecuentemente encontradas en el grupo en el ECG basal, fueron las extrasístoles ventriculares aisladas y en una minoría algún otro tipo de alteración del ritmo. Por lo que concluimos que este tipo de alteraciones, son las que más permiten sospechar de que estamos ante la posibilidad de cardiopatía isquémica latente, que en un momento de su evolución puede declararse como tal, tanto clínica como ECG si se continúa concurriendo con los factores de riesgo ya descritos o bien como hemos observado, sólo se presentan alteraciones del ritmo, evidenciándose la isquémia, sometiendo al paciente a un determinado ejercicio con el consiguiente aumento del consumo de oxígeno del miocardio.

Por lo antes dicho, la prueba de esfuerzo puede tener alta sensibilidad y especificidad para cardiopatía isquémica en este tipo de alteraciones estudiadas. Además, la prueba de esfuerzo puede ayudarnos a valorar el grado funcional del paciente, aconsejándole la actividad física que deberá realizar, así como el pronóstico de su enfermedad.

Este estudio también nos permite modificar los factores de riesgo como son el tipo de personalidad, el hábito tabáquico, el sedentarismo, la disminución de peso corporal, así como un buen control de la DM, HAS e hiperlipidemias. Valora ción del tratamiento farmacológico en base a los factores de riesgo y las enfer medades concomitantes, haciendo un estudio juicioso de cada uno de los pacientes.

Teniendo en cuenta el análisis completo del estudio, concluimos que las -- pruebas de esfuerzo no son tan sólo métodos para pruebas diagnósticas, sino ade más pruebas valorativas para un sin fin de cardiopatías, incluyendo bajo esta ex periencia clínica a las alteraciones de ritmo cardíaco.

TABLA 1

PROTOCOLO DE BRUCE

ESTADIO	VELOCIDAD (millas x hora)	PENDIENTE (%)	TIEMPO (min)	VO2 ML/KG/MIN (aproximado)
1	1.7	10	3	18
2	2.5	12	3	25
3	3.4	14	3	34
4	4.2	16	3	46
5	5	18	3	55
6	5.5	20	3	0
7	6	22	3	0

0

0
0

TABLA 2

PROTOCOLO DE NAUGHTON

ESTADIO	VELOCIDAD (miles x hora)	PENDIENTE (%)	TIEMPO (min)	VO2 ML/KG/MIN (aproximado)
1	3	0	2	10
2	3	2.5	2	14
3	3	5	2	18
4	3	7.5	2	21
5	3	10	2	24
6	3	12.5	2	28
7	3	15	2	32
8	3	17.5	2	35
9	3	20	2	38
10	3	22.5	2	42

0

0
0

TABLA 3

PROTOCOLO DE SHEFFIELD

ESTADIO	VELOCIDAD (miles x hora)	PENDIENTE (%)	TIEMPO (min)	VOL. ML/KG/MIN (aproximado)
0	1.7	0	3	8
1/2	1.7	5	3	12
1	1.7	10	3	13
2	2.5	12	3	25
3	3.4	14	3	34
4	4.2	16	3	45
5	5	18	3	55
6	5.5	20	3	60
7	6	22	3	65

u

Tabla 4

INDICACIONES DE PRUEBA DE ESFUERZO DIAGNOSTICA:

1) SUJETOS SINTOMÁTICOS	<p>A) DOLOR TORÁCICO ATÍPICO</p> <p>B) DOLOR TORÁCICO TÍPICO Y ECG BASAL NORMAL</p> <p>C) OTROS SÍNTOMAS QUE SUGIERAN ENFERMEDAD CORONARIA</p>
2) SUJETOS ASINTOMÁTICOS	<p>A) CON ALTO RIESGO DE PADecer ENFERMEDAD CORONARIA</p> <p>B) ECG BASAL PATOLÓGICO</p> <p>C) Cuyo TRABAJO IMPLIQUE RIESGO PARA LOS DIAS</p> <p>D) VIDA SEDENTARIA QUE OBTENGA INICIAR ACTIVIDAD FÍSICA</p>
3) OTRAS INDICACIONES	<p>A) ARRITMIAS DE ETIOLOGÍA NO CONOCIDA</p> <p>B) DISRITMIA VENTRICULAR</p>

TABLA 5

ANTECEDENTES COMUNES EN LA POBLACION ESTUDIADA

NO.	EDAD	SEXO	GRUPO OBESIDAD	TABACUISMO	H.I.S.	OTROS	E.C.G.	SERIE I	T.O.
1	26	M		**	10	IAU	E.V.	C.V.I.G. I	DISLIPIDEMIA
2	27	M					E.V.	NORMAL	NINGUNA
3	56	M	II	+++	8		T.P.S.V.	C.V.I.G. II	QUINIDINA
4	53	F		**	6	DM	E.V.	C.V.I.G. II	NINGUNA
5	39	M	II	**			Sx M.P.W.	NORMAL	NOFENON
6	37	M		+++	1	ASMA BRONQUIAL	E.V.	C.V.I.G. I	NINGUNA
7	38	F		**			E.V.	NORMAL	NINGUNA
8	41	F			4		E.V.	NORMAL	NOFENON
9	54	F	II	*	4	DM, HIPERLIPIDEMIA, NIGRURA	E.S.V.	C.V.I.G. I	NINGUNA
10	53	F				COLELITIASIS C	E.V.	NORMAL	NINGUNA
11	52	F				ASMA BRONQUIAL	I.S.V.	C.V.I.G. I	VERAFENOL
12	42	F			1	HA HEMORRAGICA	E.V. y S.V.	NORMAL	QUINIDINA
13	53	M	III	**	6	BRONQUITIS C	E.V.	C.V.I.G. II	DISLIPIDEMIA
14	25	M	II	+++			T.S.V.	NORMAL	NINGUNA
15	52	M	II	**	7	BRONQUITIS C	E.V.	C.V.I.G. II	QUINIDINA

		PERFILES DE CARGAS DE TRABAJO EN METS PARA BANDA SIN FIN CON DISTINTA PENDIENTE Y VEL.																	
9.6 K/H 6' M/H																			10%
8 K/H 6' M/H																			5% 7.5% 10%
0.7 K/H 4.2 M/H																			7% 10% 13% 17% 15% 22% 25% 23%
5.4 K/H 3.4 M/H	BALKE		2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	10%	20%	22%	24%	26%	28%	30%		
4.8 K/H 3' M/H	BALKE	0%	2.5%	5%	7.5%	10%	12.5%	15%	17.5%	20%	22.5%	25%	27.5%	30%					
3.2 K/H 2' M/H		0%	35%	7%	10%	14%	17.5%	20%											
1.6 K/M 1 MILLA		0%																	
METS		1.6	2	3	4	6	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
ESTADO CLINICO-	CARDIOPATAS-SINTOMATICOS																		
	CARDIOPATAS-RECUPERADOS																		
	NORMALES-SEDENTARIOS																		
	NORMALES-ENTRENAOS																		
CLASE FUNCIONAL NYNA	IV	III			II			I Y NORMALES											

FIGURA # 2. PROTOCOLO DE ESTUDIO UTILIZADO. BRIDGE

TABLA DE FRECUENCIA CARDIACA SEGUN LA EDAD.

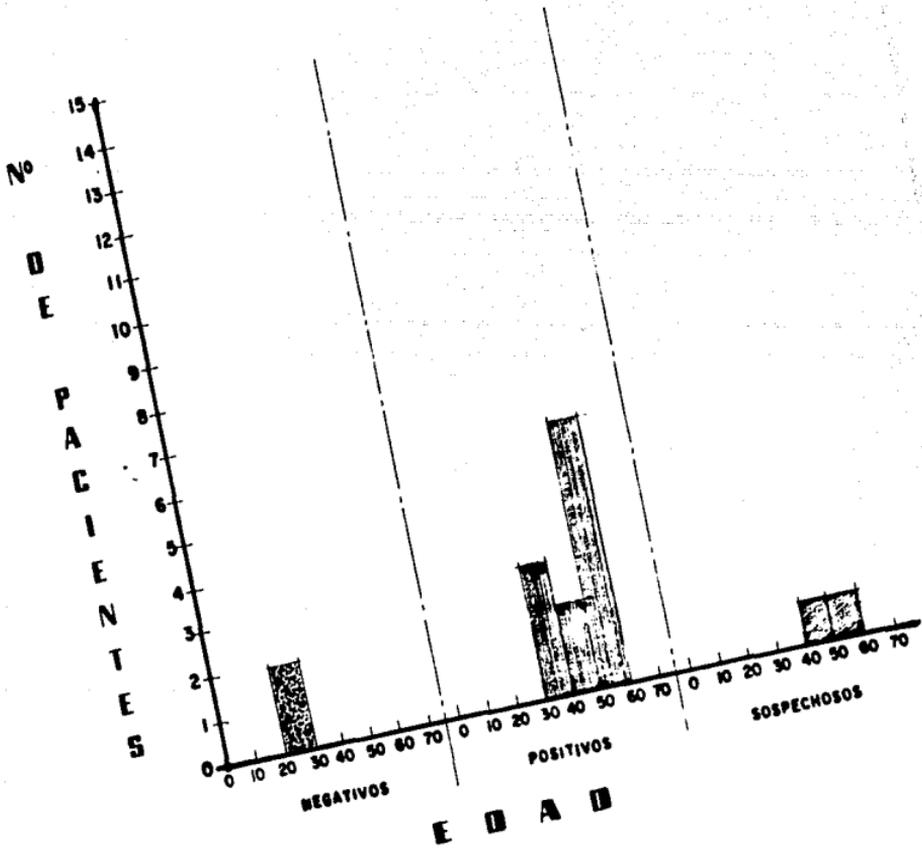
EDAD	FCM	85%	EDAD	FCM	85%
20	200	170	46	177	151
21	199	169	47	177	151
22	198	169	48	177	151
23	197	168	49	176	150
24	196	167	50	175	149
25	195	166	51	174	148
26	194	165	52	173	148
27	193	165	53	172	147
28	192	164	54	171	146
29	191	163	55	171	146
30	190	162	56	170	145
31	190	162	57	170	145
32	189	161	58	169	144
33	188	160	59	168	143
34	187	159	60	168	143
35	186	158	61	167	143
36	186	158	62	167	143
37	185	157	63	166	142
38	184	157	64	165	141
39	183	156	65	164	140
40	182	155	66	163	139
41	181	154	67	162	138
42	180	153	68	161	137
43	180	153	69	161	137
44	180	153	70	160	136
45	179	152	76	160	136

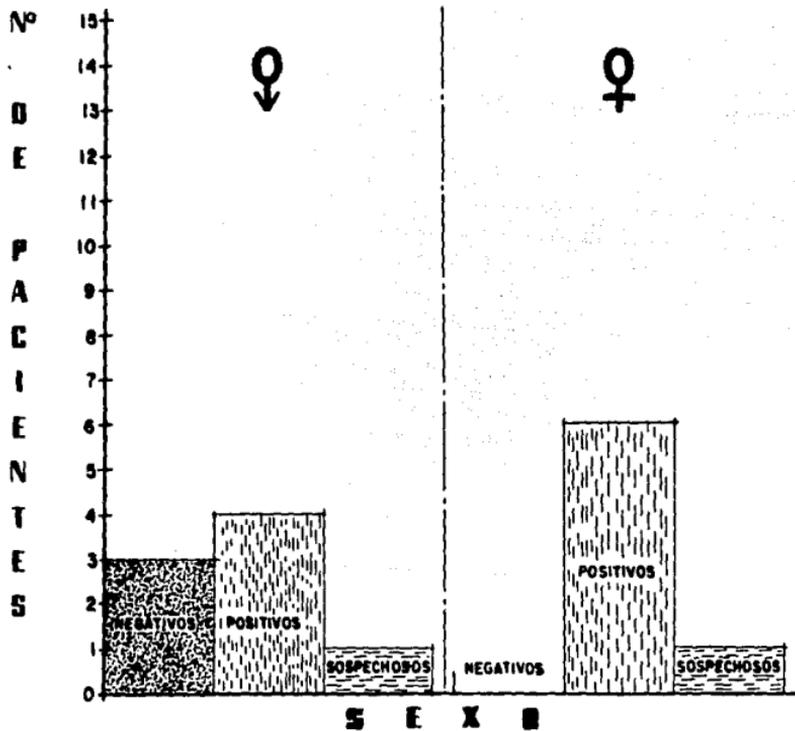
FCM- Frecuencia Cardiaca máxima por edad.

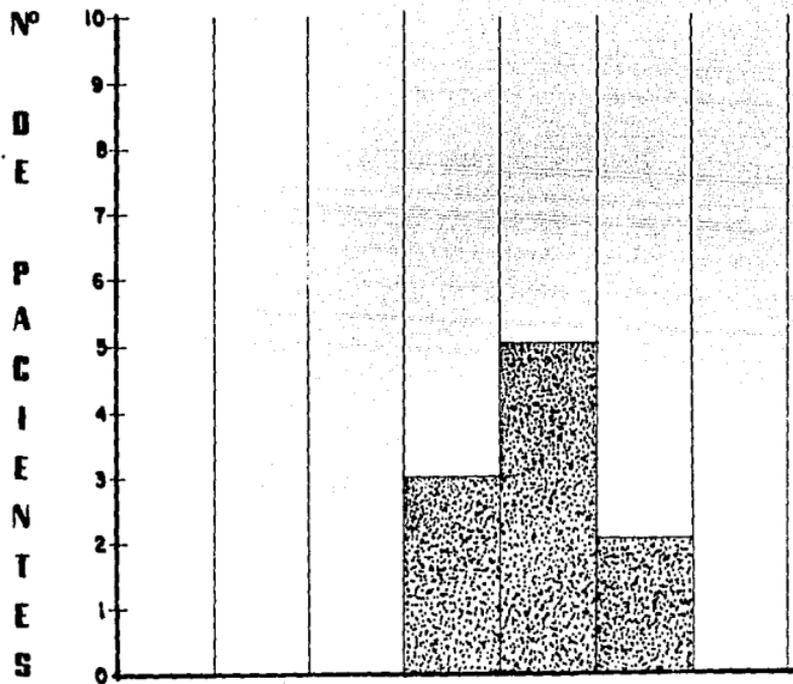
85% de la FCM para edad

** Tomado de las tablas de Robinson-Astrand.

GRAFICA Nº 1

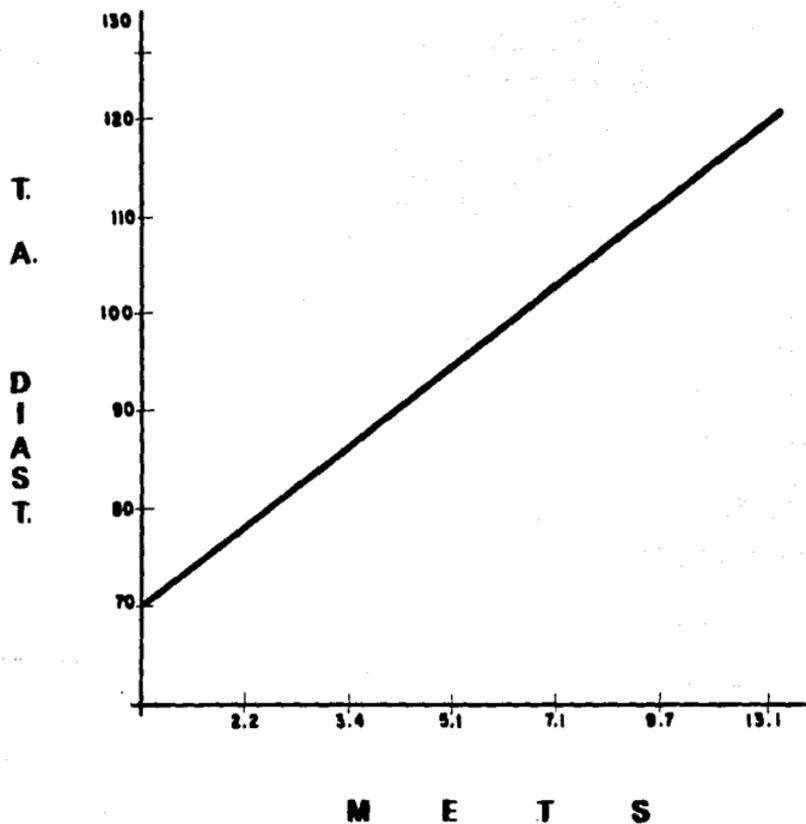






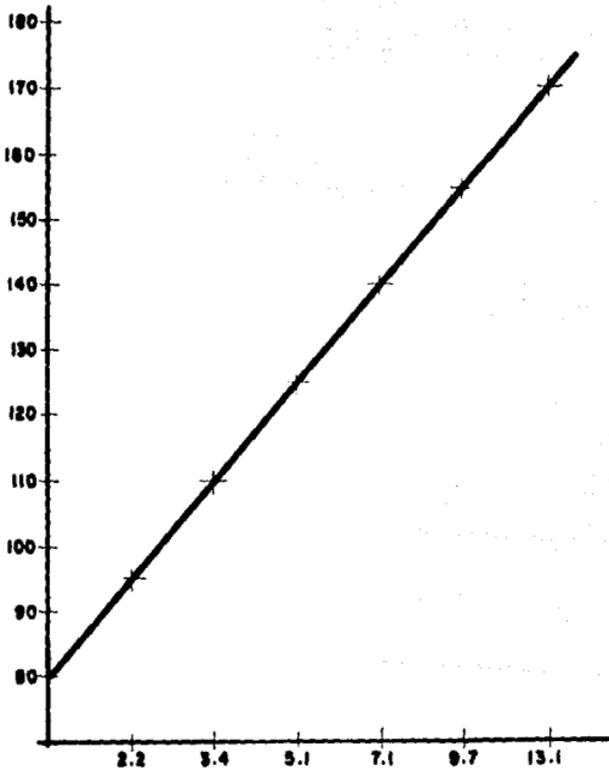
METS	3.4	5.1	7.1	9.7	13.1		
ETAPAS	1	2	3	4	5	6	7

GRAFICA N° 4



FRECUENCIA

CARDIACA



METS

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Diagnóstico en cardiología. Enrique Asín Cardiel. Ergometria pp 295-407. 1988. Mc Graw Hill. Interamericana.
- 2.- Tratado de cardiología. The Hurst. Robert F. de Besk. Techniques of exercise testing. pp 1704-15. 1986. Interamericana.
- 3.- Tratado de cardiología. Brandwell. Pruebas de esfuerzo. pp 307-35. 1987. Interamericana.
- 4.- Infarto al miocardio. Shapiro. Pruebas de esfuerzo. pp 327-41. 1983. C.E.C.S.A.
- 5.- Beller, J. Blaskoher. Eugni. Clinicas cardiologicas de nor - tamerica. Pruebas clinicas de ejercicio. pp 521-37. Lera ed. (español) 1984. Interamericana.
- 6.- Electrocardiografía dinámica. M. Perez Shapiro. Adaptación - cardiovascular a la prueba de esfuerzo. pp 53-75. 1 era edc.- Salvat 1980.
- 7.- Cardiología. J.P. Guadalupe. Prueba de esfuerzo. pp. 675-84. 3 era edición. 1981.
- 8.- Stephen Campbell, Rocco, Nabel, Barry, Rebeca. Factors deter - mining the activity of ischemic heart disease. Am. J. of Medicine pp vol 80 (sup 4c) abril de 1986.
- 9.- Grande P. Hindman, Saumonoki, Prether. Hinohara, Wagner. A - comprehensive estimation of acute myocardial infarct size using enzymatic electrocardiographic and mechanical methods. Am. J. Cardiol. 59:1239-44. Junio 1987.
- 10.- Nixon, Freeman. Dynamic causes of angina pectoris. Am. Heart J. - **IX** 110: 1087-91. Nov. 1985.
- 11.- Carl, Pepine, Clinical aspects of silent myocardial ischemia - en patients with angina and others form of coronary heart disease. The american J. of medicine. 80 (sup 4c): 25-34. Abril 1986.
- 12.- Peter, Cohn. Silent myocardial ischemia. Dimensions of the -

problem in patients with and without angina. Am. J. of medicine
80 (sup 4c) : 3-8. Abril 1986.

- 13.- Kubota, Ikeda, Ohijama, Yamaki, Igashi. Severe atherosclerotic coronary arterial narrowing and chronic congestive heart failure without myocardial infarction. Analysis of 18 patients studied at necropsy. Am. J. Cardiol. 57:51-56. 1986.
- 14.- Cardiopatía isquémica . Ignacio Chavéz. Pruebas de esfuerzo. - pp 246-60. 1987.