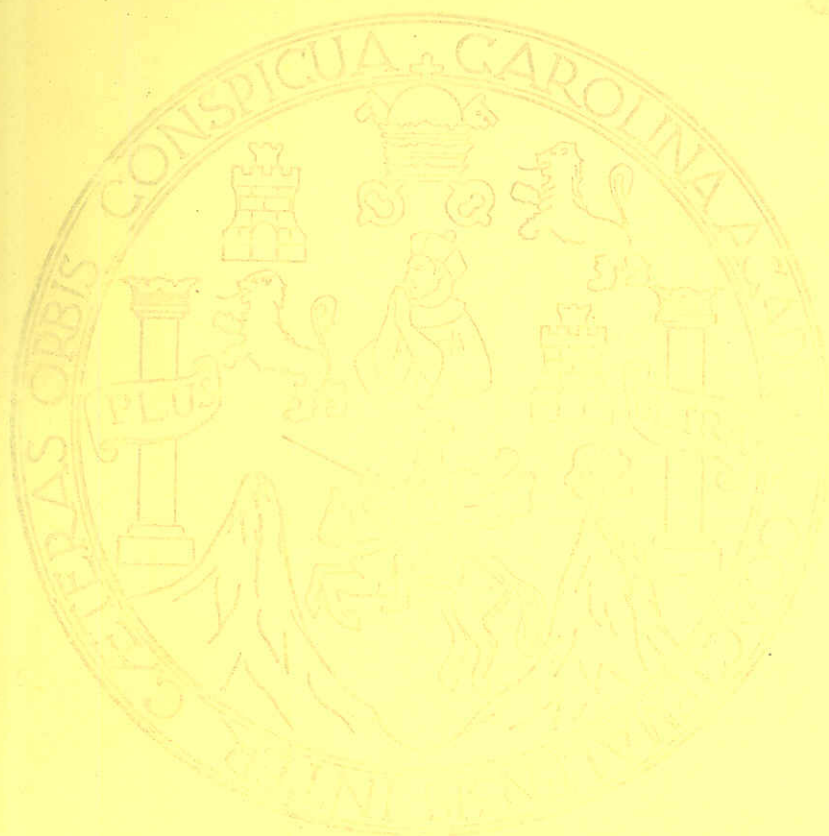


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**"SIGNIFICADO DE LOS CAMBIOS NO ESPECÍFICOS DE REPOLARIZACIÓN
VENTRICULAR, EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD CORONARIA EN
MUJERES MENORES DE 55 AÑOS NO SINTOMÁTICAS".**



**HISSEL IVONNE MONZÓN GARCÍA
MÉDICA Y CIRUJANA**

Guatemala, septiembre de 1999

ÍNDICE

| | PÁGINA |
|---|--------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA | 3 |
| III. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| IV. OBJETIVOS | 7 |
| V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 8 |
| A. PRUEBAS DE ESFUERZO DIAGNÓSTICAS EN SUJETOS NO SINTOMÁTICOS, PERO CON ECG BASAL PATOLÓGICO. | 8 |
| B. ELECTROCARDIOGRAFÍA DE ESFUERZO. | 11 |
| C. ERGOMETRÍA. | 15 |
| VI. MATERIALES Y MÉTODOS | 28 |
| VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 36 |
| VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 39 |
| X. CONCLUSIONES | 43 |
| XI. RECOMENDACIONES | 44 |
| XII. RESUMEN | 45 |
| XIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 46 |
| XIV. ANEXOS | 49 |

I. INTRODUCCIÓN

Los cambios de la repolarización ventricular son hallazgos que pueden indicar isquemia miocárdica aunque pueden ser indicios de otras patologías asociadas, e incluso presentarse en pacientes sanas, especialmente jóvenes; hallazgos que se presentan frecuentemente en las clínicas privadas y consultas externas de hospitales públicos (3, 8, 13, 14, 15).

En el presente estudio se busca encontrar el hallazgo de cambios inespecíficos de la repolarización ventricular, en electrocardiogramas realizados a mujeres sanas, o con enfermedad concomitante no cardíaca, pero que estuvieran estables y controladas; voluntarias, obtenidas al azar y comprendidas en las edades de 16 a 55 años, para realizarles prueba de esfuerzo y poder así evaluar la veracidad y significancia clínica de los cambios inespecíficos de la repolarización ventricular como un indicio de enfermedad coronaria en dichas pacientes.

Se revisaron 370 electrocardiogramas de los cuales se encontraron 69 con cambios no específicos de la repolarización ventricular; siendo la mayoría pacientes sanas sin otra patología asociada (94%).

Se logró obtener una muestra de 50 pruebas de esfuerzo, de las cuales 41 fueron negativas a enfermedad coronaria y 9 pruebas de esfuerzo fueron

insuficientes. A una se le solicitó Holter en la unidad de diagnóstico cardiológico; obteniendo un resultado negativo para enfermedad coronaria.

Se concluye que no es prudente tomar el hallazgo electrocardiográfico aislado de cambios en la repolarización ventricular, en mujeres menores de 55 años, sin cardiopatía diagnosticada; como un dato importante para diagnosticar enfermedad coronaria, pues si no hay clínica, ni otro estudio que la respalde esta podría estar ausente, y el hallazgo electrocardiográfico ser benigno.

II. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El diagnóstico clínico de enfermedad coronaria es muy difícil. El médico se enfrenta a un proceso patológico que característicamente progresa lentamente, hasta que aparece catastróficamente como muerte súbita o infarto de miocardio (3, 6, 8, 9, 13, 14, 15).

En la enfermedad coronaria, se pueden observar manifestaciones clínicas y electrocardiográficas de isquemia, como inversiones de la onda T y del segmento ST (3, 6, 13).

Sin embargo, algunos pacientes presentan cambios inespecíficos de la onda T y del segmento ST, que no necesariamente son isquemia (3, 4, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 16).

El problema es que pacientes que presenten alteraciones en los segmentos ST-T, erróneamente orientan al médico a pensar que los mismos tienen enfermedad coronaria, sin tenerla; obligando al médico a establecer medicamentos (como β -bloqueadores y otros), exponiendo al paciente a sus efectos secundarios; tomar precauciones con pacientes quirúrgicos, que no lo ameritan, y ordenar pruebas diagnósticas invasivas sin necesidad (8, 9, 13, 14, 15, 16).

En ausencia de hallazgos clínicos confiables y electrocardiográficos específicos: procedimientos como electrocardiografía de esfuerzo se emplean frecuentemente, con el fin de detectar enfermedad coronaria (3, 6, 13).

Al emplear cierto número de hallazgos clínicos en forma conjunta, se ha encontrado que un programa de análisis multivariado, puede mejorar el diagnóstico aportado por la prueba de esfuerzo; y se hace evidente que no se debe esperar que el segmento ST, ni ninguna parte de la prueba de esfuerzo aislada nos de la respuesta completa, sino que tiene que ser usada en conjunto con la clínica del paciente (3, 8, 13).

Por lo anterior se desea comprobar por medio de prueba de esfuerzo, que tan frecuentemente los cambios inespecíficos de la repolarización ventricular en ECG de reposo, en pacientes asintomáticas menores de 55 años, son compatibles con enfermedad isquémica, o si los cambios de horizontalización y ligera depresión del segmento ST son hallazgos normales en mujeres por debajo de los 55 años (3, 6, 8, 9, 13, 15).

Así mismo, investigar la correlación entre los cambios inespecíficos de los segmentos T- ST y el apareamiento de isquemia mediante el esfuerzo.

III. JUSTIFICACIÓN

Los métodos diagnósticos invasivos para diagnosticar cardiopatía isquémica son potencialmente peligrosos (por ejemplo la angiografía coronaria tiene 5% de mortalidad).

Por otro lado los tratamientos farmacológicos para isquemia pueden causar efectos secundarios potencialmente severos, además de que el tratamiento se instituye a largo plazo, con efectos económicos en los pacientes sometidos a ellos, y el consiguiente planteamiento de que este diagnóstico tiene impacto emocional y en la calidad de vida de los pacientes; por lo que al diagnosticarle con cardiopatía isquémica a una persona, se debe confirmar esto previamente.

Desde el punto de vista médico, un diagnóstico erróneo implica inversión de tiempo, más trabajo y empleo de equipo, el cual se invertiría en pacientes que realmente lo ameriten.

Es por ello que el médico necesita estar seguro que el paciente efectivamente padece isquemia, antes de tomar una conducta, para tratar cardiopatía isquémica; pues pacientes femeninas comprendidas en las edades de 55 años para abajo, pueden presentar cambios inespecíficos de la

repolarización ventricular en el segmento ST y onda T, en ECG en reposo, que pueden ser normales, y sugerir isquemia; por lo tanto, es imprescindible que se cuente con una referencia o estudio para saber que importancia se le debe atribuir a los cambios inespecíficos en el segmento ST y onda T en mujeres menores de 55 años como hallazgo de isquemia. Debido a lo anterior se requiere de la realización de pruebas de esfuerzo a estas pacientes, para comprobar de esta manera si estos hallazgos (cambios inespecíficos de la repolarización ventricular en ECG en reposo), obedecen a cardiopatía isquémica, o no tienen mayor significado en este grupo etáreo, y de esta manera poder decidir con más certeza el tratamiento a seguir.

IV. OBJETIVOS

A. GENERAL:

- Demostrar por prueba de esfuerzo, la presencia o ausencia de cardiopatía isquémica, en pacientes con cambios inespecíficos del segmento ST y onda T, en el electrocardiograma (ECG) de reposo, de pacientes femeninas asintomáticas.

B. ESPECIFICOS:

- Identificar los criterios de positividad para isquemia más frecuentemente observados durante la prueba de esfuerzo, en el grupo de estudio.
- Señalar los grupos etáreos en los cuales es más frecuente la presencia de cambios inespecíficos en la repolarización ventricular en el ECG basal.

V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. PRUEBAS DE ESFUERZO DIAGNÓSTICAS EN SUJETOS NO SINTOMÁTICOS PERO CON ECG BASAL PATOLÓGICO

La objetivación de un ECG con alteraciones inespecíficas de la repolarización es una situación que se presenta con relativa frecuencia en pacientes del sexo femenino o con distonías neuro-vegetativas (13-15).

En una parte de estos casos el trazado electrocardiográfico se normaliza con la taquicardia, siendo entonces de gran utilidad práctica la prueba de esfuerzo. Sin embargo, el hecho de obtener una respuesta eléctrica positiva con el esfuerzo en estos pacientes, obliga a ser especialmente cauteloso en su interpretación, pues siguiendo las leyes bayesianas, una prueba positiva en un grupo de población con baja prevalencia de enfermedad coronaria como sería este caso, constituido en su mayor parte por mujeres asintomáticas, puede ser una respuesta falsa positiva y originar un aún mayor confusión para médico y paciente (3, 8, 13, 15).

Es aconsejable que en estos casos se realice el ECG basal tanto en decúbito como en bipedestación y que se realice una prueba de hiperventilación (durante 30 segundos) antes de iniciar el esfuerzo. Si en dichas circunstancias (ortostatismo, hiperventilación) se objetivan cambios

electrocardiográficos patológicos; nos encontramos muy probablemente ante un falso positivo, y carece por tanto de valor una respuesta eléctrica anormal con el esfuerzo (3, 6, 8, 13, 15).

A.1. Resultados fisiológicos (funcionales) falsos positivos:

La prevalencia de resultados de tests falsos positivos en mujeres, no ha sido realmente definida, pero parece ser mayor que en hombres. Por ejemplo, Sketch et al. reportó tests con resultados positivos en 10 de 46 mujeres (22 %) con arterias coronarias normales (o menos del 50% de oclusión) por angiograma.

Cumming et al. reportó solo un 10% de resultados falsos positivos en mujeres menores de 40 años de edad, pero un 25% de resultados falsos positivos en mujeres mayores de 40 años. La base de este incremento aparente en resultados de pruebas de esfuerzo falsas positivas durante esta etapa de los cuarenta y mayores es incierta (15).

Está documentado que la persistencia en la desviación del segmento ST en ausencia de dolor de pecho generalmente no es causada por isquemia del miocardio; y la horizontalización o la ligera depresión del segmento ST puede ocurrir como una variante aparentemente normal en ausencia de isquemia, digital, hipokalemia o anormalidades de la repolarización secundarias; lo que

ocurre más comunmente en mujeres que en hombres. Esto nos lleva a la conclusión que al determinar qué significa el segmento ST; el tipo de paciente y su historia, toman un lugar muy importante (6,13,15,16).

A.2. Diferencias según edad:

Después de la menopausia, se da un marcado incremento de la enfermedad coronaria. En Framingham, 2873 mujeres fueron estudiadas por 24 años.

En mujeres pre-menopáusicas el riesgo de desarrollar infarto de miocardio o morir por enfermedad coronaria fue nulo y pocas padecieron enfermedad coronaria, siendo tales eventos comunes en mujeres postmenopáusicas (14).

Los factores responsables del riesgo después de la menopausia no han sido delimitados. Lo que parece lógico es simplemente el descenso de los niveles de estrógenos endógenos y que se justificó al encontrar incremento de lipoproteínas de baja densidad en el suero total en la menopausia, y que esos niveles se reducían por la terapia de estrógenos exógenos. Las mujeres premenopáusicas tienen el colesterol total más bajo, los niveles de lipoproteína de alta densidad más alto, y menos hipertensión.

El descenso de estrógenos endógenos en mujeres jóvenes con ooforectomía bilateral puede o no acelerar aterosclerosis coronaria y la clínica de enfermedad coronaria (13,14).

B. ELECTROCARDIOGRAFIA DE ESFUERZO

El test de esfuerzo nos brinda una estimación real y objetiva del grado de capacidad funcional, ya que los resultados son reproducibles cuando la prueba se realiza bajo condiciones regladas para extraer conclusiones diagnósticas investigando la cardiopatía coronaria silenciosa (1, 3, 5).

A través de un esfuerzo graduado es posible obtener un valor representativo y aproximado del MVO_2 (velocidad de utilización de oxígeno en metabolismo aerobio máximo por sus siglas en inglés); consecuente a que el flujo coronario guarda relación directa y lineal con la demanda de oxígeno del miocardio, dicho valor brinda una medida de la reserva coronaria (1, 3, 5).

Se han empleado pruebas de esfuerzo graduadas en andadores o bicicletas para investigar la captación máxima corporal total de oxígeno (capacidad aeróbica) (5).

B.1. Aspectos fisiológicos:

Los mayores determinantes del MVO_2 son la tensión intramiocárdica (determinada por la presión intraventricular, el volumen ventricular y la masa miocárdica), la frecuencia cardíaca y el estado contráctil (1-3).

El aumento de la demanda corporal total de oxígeno, con un aumento proporcional del volumen minuto cardíaco; debe ser suplido por el corazón, al desarrollar el organismo un ejercicio. Esto implica aumento de la frecuencia cardíaca, de la tensión arterial, del estado contráctil, y de la tensión intramiocárdica (1, 3, 6).

El aumento del volumen minuto durante el ejercicio se alcanza, principalmente, por cambios en la frecuencia cardíaca, y un incremento de la contractilidad (1, 3, 6).

Los incrementos de frecuencia cardíaca que produce el esfuerzo físico son seguidos de forma casi lineal por elevación de la tensión arterial, siendo su consecuencia obligada una mayor presión intraventricular, con el consiguiente aumento de la tensión intramiocárdica (1-3, 6).

El test de esfuerzo es capaz de llevar el corazón a situaciones límites de funcionamiento (1-6).

Entre los comportamientos anómalos inducidos por el ejercicio, los que más valor diagnóstico tienen, respecto a la enfermedad coronaria, son los cambios del segmento ST y la reproducción del cuadro clínico de angina de pecho (1-4, 6, 7).

Así que concluimos que el ejercicio exagera los determinantes del MVO_2 , motivo por el cual se pueden objetivizar las alteraciones por disbalance entre el aporte y la demanda de O_2 miocárdica (1, 5).

B.2. Tipos de ejercicio:

B.2.1. Ejercicio rítmico o dinámico:

Es el que desarrolla un músculo cuando al contraerse cambia su longitud. Se le denomina impropriamente ejercicio isotónico. Requiere una cantidad adicional de energía que se emplea en el acortamiento y que se evidencia por un mayor consumo de oxígeno y mayor liberación de calor (efecto Fenn) (1, 6, 9).

B.2.2. Ejercicio isométrico:

Es el que realiza un músculo cuando al contraerse no cambia su longitud por tener ambos extremos fijos. No origina trabajo externo.

Si el ejercicio isométrico corresponde entre el 15 a 20% de la contracción máxima para ese músculo o grupo muscular, produce en forma casi instantánea un incremento significativo de la tensión arterial sistólica y diastólica y, en menor proporción, un aumento de la frecuencia cardíaca.

Una contracción que supere el 15 % del máximo sólo puede ser mantenida por un corto lapso, lo que resulta insuficiente para el estudio de sus efectos.

En cambio el ejercicio dinámico a niveles submáximos, entre el 70 y el 85 %, puede ser sostenido por períodos más prolongados. Así surge el concepto de que el ejercicio isométrico carece de aplicación diagnóstica y terapéutica (1, 3, 6, 9).

B.3. Tipos de pruebas:

B.3.1. Prueba máxima:

Esta guarda una relación lineal con los incrementos del consumo de oxígeno durante el ejercicio, y merced a ello es posible, sobre la base de tablas de capacidad funcional según las diferentes edades, establecer si un individuo llegó a una prueba máxima con un máximo VO_2 , conociendo la frecuencia cardíaca alcanzada (3, 6).

B.3.2. Prueba submáxima:

Los márgenes utilizados son entre el 85 y el 90 % de la frecuencia máxima; y es útil para el diagnóstico, con menor riesgo (1, 3, 6).

B.3.3. Prueba supramáxima:

No tiene aplicación clínica ya que al imponer cargas que superan el VO_2 máximo se inicia el trabajo en condiciones anaeróbicas (1, 6-8).

C. ERGOMETRIA

C.1. Definición:

Actividad muscular de tipo isotónico o dinámico; es la que tiene más semejanza con la actividad cotidiana, tanto del individuo sano como del cardiópata. En la actualidad, los procedimientos que más se utilizan son las pruebas de esfuerzo en banda sin fin y en bicicleta; la prueba de Master cada vez se usa menos, aunque por su bajo costo sigue siendo favorecida por algunos (3, 16).

C.2. Contraindicaciones:

Para emprender un estudio ergométrico existen diversos impedimentos que constituyen las contraindicaciones absolutas y relativas (1-3, 6, 9, 10).

C.2.1. Absolutas:

- Infarto agudo de miocardio o isquemia en evolución.
- Síndrome intermedio.
- ECG evolutivo en los últimos 3 meses.
- Dolor torácico prolongado (más de 15 minutos) típico en los últimos 3 meses.
- Embolia de pulmón reciente.
- Insuficiencia cardíaca clínicamente descompensada.
- Valvulopatía severa.
- Miocarditis aguda.

- Arritmias graves o potencialmente peligrosas.
- Estados metabólicos e infecciosos agudos.

C.2.2. Relativas:

Cuando se presentan ciertos estados patológicos es necesario considerar su gravedad y evaluar los riesgos eventuales en función del beneficio que puede aportar someter al paciente al estudio para disponer de un resultado. Una situación vista con frecuencia es la que plantean las arritmias que en algunos casos constituyen realmente una contraindicación relativa (fibrilación auricular) y en otras situaciones representan un elemento diagnóstico adicional cuando se desea evaluar su respuesta al ejercicio (1, 3, 6).

En lo que respecta a las drogas, el enfoque es diferente: deben ser sistemáticamente suspendidas antes de efectuar un estudio diagnóstico, puesto que de por sí, como se verá más adelante, introducen modificaciones sobre el ECG de ejercicio (9).

C.3. Metodología del estudio ergométrico como prueba diagnóstica:

Se trabaja en base al siguiente esquema (1-3, 6):

Etapas de preesfuerzo:

- Evaluación previa del paciente.
- Verificación de las condiciones basales.
- Elección del tipo de prueba.

Estudio ergométrico propiamente dicho.

Etapas Post-esfuerzo.

Interpretación de resultados.

C.3.1. Etapas de preesfuerzo:

C.3.1.1. Evaluación previa del paciente:

Se efectúa realizando la historia clínica y un ECG en decúbito dorsal.

De los datos que aportan el interrogatorio y el examen físico y de la comparación de electrocardiogramas de reposo, pueden surgir contraindicaciones para efectuar el estudio, como las mencionadas anteriormente (1-3, 6, 9).

C.3.1.2. Verificación de las condiciones basales:

Es muy importante que todos los estudios se efectúen en las mismas condiciones de trabajo. Para ello deben verificarse ciertas condiciones ambientales y del paciente, que al conjugarse determinan que las pruebas sean reproducibles y comparables (2, 3, 6, 9).

Es aconsejable que se cumplan las siguientes condiciones: todos los pacientes deberán tener un período no mayor ni menor de tres horas desde su última ingesta, no habrán fumado desde dos horas antes, no habrán realizado esfuerzos físicos mayores el día anterior, el ambiente donde se realiza la prueba tendrá adecuada ventilación (1, 6).

C.3.2. Estudio ergométrico propiamente dicho:

Comienza con un período de precalentamiento de tres minutos de duración. Cuando se supone que esta por finalizar el período de esfuerzo se deja correr el papel del ECG (3).

C.3.2.1 Causas de detención:

La prueba no tiene un punto fijo de finalización. Se detiene cuando el paciente se agota o aparecen factores limitantes clínicos o electrocardiográficos (1-6, 9, 10).

C.3.2.2. Factores clínicos limitantes:

- Dolor anginoso
- Signos de insuficiencia cardíaca
- Comportamiento anómalo de la TA, es decir cuando no acompaña a la elevación de la frecuencia cardíaca.
- Signos de insuficiencia cerebrovascular (1, 3, 6, 9).

C.3.2.3. Factores electrocardiográficos limitantes:

- Extrasístoles ventriculares en salva o bigaminadas.
- Taquicardia paroxística
- Bloqueo auriculoventricular de cualquier grado (1, 3, 6, 9).

C.3.3. Etapa de post-esfuerzo:

No interrumpir abruptamente el ejercicio para evitar mareos por hipotensión (2, 3, 6).

Se insiste en la vigilancia durante el período de post-esfuerzo, pues es aquí donde con mayor frecuencia se observan las pocas complicaciones que puedan presentarse (1, 6).

C.3.4. Interpretación de resultados:

C.3.4.1. Onda S:

Corresponde al tercer vector de despolarización ventricular (4).

C.3.4.2. Onda T:

Corresponde a la repolarización ventricular (4).

C.3.4.3. Aparición de segmento ST isquémico:

Se dice que el segmento ST es isquémico cuando muestra un desnivel negativo horizontal descendente o ascendente, que medido a 0.08 de segundo del punto J alcanza un mínimo de 2 mm, considerando que la línea isoeletrica es el intervalo PR (1, 3, 6).

Cuando el infradesnivel ST es ascendente y de convexidad superior, no tiene significación patológica. La concavidad superior que a 0.08 de seg del

punto J se mantiene por debajo de la isoeletrica tiene pleno valor isquémico (1, 3).

Dada la fugacidad del patrón isquémico en el postesfuerzo, en el momento actual no se puede aceptar como negativo ningún estudio que no provea información electrocardiográfica durante el período de ejercicio (3).

La aparición de un segmento ST isquémico que no se acompaña de dolor anginoso no es absolutamente específico de enfermedad coronaria (6).

La sobreelevación del segmento ST acompañado de dolor anginoso significa isquemia transmural, generalmente producida por una obstrucción proximal de un vaso coronario importante (1).

C.3.4.4. Cambios aislados en la onda T:

Son aquellos que no se acompañan de modificaciones en el segmento ST. Ocurren cambios aislados de la onda T durante el esfuerzo o el post-esfuerzo; y se han observado dichos cambios en pruebas de pacientes con miocardiopatías, hipertensión arterial, coronariopatías y en sujetos normales (1-3, 6, 7, 9).

C.3.4.5. Arritmias:

La aparición de arritmias con el esfuerzo no es exclusivo de las coronariopatías, ya que pueden evidenciarse en pacientes con cardiopatía de otro origen y aún en normales; sin embargo, la incidencia es mayor en los coronarios (3, 6).

El bloqueo de rama derecha no impide la interpretación del ECG de esfuerzo (6).

En el bloqueo de rama izquierda, la lectura del trazado esta perturbada por el mismo, no pudiendo extraerse conclusiones electrocardiográficas.

Similar situación se crea en el WPW (Síndrome Wolf-Parkinson-White), donde también pueden aparecer segmentos ST pseudoisquémicos. En ambos casos queda como recurso diagnóstico la reproducción del cuadro clínico de angina de pecho con la prueba (1).

C.3.4.6. Onda U:

Corresponde a repolarizaciones tardías, no son constantes. Se ha encontrado precediendo al desnivel isquémico del ST, presagiando un test positivo (1, 4, 9).

C.4. Clasificación de los resultados:

Se toma en cuenta, para definir el resultado de un estudio los siguientes elementos: presencia o no de dolor anginoso típico, desarrollo de segmento ST isquémico, aparición de otros factores limitantes y la frecuencia cardíaca alcanzada (1, 3, 6, 9).

A continuación se enuncian las denominaciones y se explica a qué tipo de resultado corresponden:

C.4.1. Prueba positiva por ST y por angina:

Es aquella que se detiene por dolor anginoso (+++) y en la que el ECG muestra un ST isquémico de 2mm o más (1, 3, 9).

C.4.2. Prueba positiva por ST:

Cuando se detiene por agotamiento, no hay dolor anginoso y el ST tiene un desnivel isquémico de 2mm o más (3, 6).

C.4.3. Prueba positiva por angina:

Cuando la prueba se detiene por dolor anginoso (+++) sin desarrollar ST isquémico. Se verifica la positividad exigiendo que al repetir el esfuerzo el dolor se presente con un producto similar de frecuencia cardíaca por tensión arterial (1, 3).

C.4.4. Prueba negativa:

Esta es en la que el paciente se detiene por agotamiento, alcanza por lo menos 85% de frecuencia cardíaca de la tabla de Robinson y no tiene dolor ni ST isquémico (1, 3, 6, 9).

C.4.5. Prueba dudosa:

Se dice que es cuando el paciente se agota luego de alcanzar el 85 % de frecuencia cardíaca por tabla de Robinson y el ST se encuentra entre 1 y 1.9 mm. (1, 3, 6, 9).

C.4.6. Prueba insuficiente:

En esta, el paciente se detiene por agotamiento, sin llegar al 85 % de frecuencia cardíaca por tabla de Robinson. Se indica repetir el estudio ergométrico luego de un período de entrenamiento (1, 3, 6, 9).

Se incluye con el nombre de "respuesta anormal al ejercicio" algunas alteraciones francamente patológicas que se observan durante el esfuerzo o post-esfuerzo, como: aparición de arritmias, desarrollo de supradesnivel del segmento ST, elevaciones desproporcionadas de la tensión arterial diastólica o respuesta paradójica de la tensión arterial sistólica y signos de insuficiencia cardíaca (1, 6, 9).

C.5. Complicaciones:

Para imputar al método la aparición de un infarto de miocardio o muerte, esto debe producirse dentro de las 48 horas de haber sido realizada la prueba (1).

Los cambios electrocardiográficos evolutivos y arritmias de cualquier tipo que se mantienen o se presentan luego del período de postesfuerzo y que requieran tratamiento (1).

Se considera que respetando rigurosamente las contraindicaciones expuestas anteriormente, las posibilidades de complicación son sumamente bajas (1-3, 6, 9, 10).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. METODOLOGÍA:

1. Tipo de estudio. Prospectivo Transversal.

2. Sujeto de estudio.

Pacientes clínicamente sanas con trazos electrocardiográficos con cambios inespecíficos de la repolarización ventricular, a quienes se les realizó prueba de esfuerzo, con el propósito de descartar o confirmar cardiopatía isquémica.

3. Población o muestra de estudio.

Se tomó una población al azar de mujeres menores de 55 años, sanas, que presentaron electrocardiogramas con cambios inespecíficos de la repolarización ventricular, los cuales sirvieron de base para la realización de pruebas de esfuerzo, las cuales se realizaron con previa autorización por escrito de las pacientes.

4. Criterios de inclusión y exclusión.

4.1. Criterios de inclusión:

- Pacientes femeninas
- Pacientes entre 16 y 54 años
- Pacientes clínicamente sanas, sin cardiopatía diagnosticada.

4.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes con cardiopatía isquémica ya conocida.
- Pacientes con miocardiopatía o valvulopatía ya conocidas.
- Pacientes con HTA conocida no controlada o severa.
- Pacientes con anemia o enfermedades metabólicas o electrolíticas no controladas.
- Enfermedad arterioesclerótica.
- Enfermedad cerebrovascular.
- Incapacidad física para poder realizar ejercicio.
- Enfermedad pulmonar descompensada o severa.

5. Variables a estudiar. Ver cuadro.

6. Instrumentos de recolección y medición de las variables o datos.

Para la recolección de datos, se empleó una boleta para cada paciente (anexo), en la cual se anota el resultado del ECG en reposo, lo

| VARIABLES | DEFINICION CONCEPTUAL | DEFINICION OPERACIONAL | UNIDAD DE MEDICION | ESCALA DE MEDICION |
|--------------------|---|---|---------------------|--------------------|
| EDAD | Es la cuantificación del tiempo transcurrido desde el momento en que una persona nace hasta la fecha del estudio. | Edad del paciente calculada en años, al momento de realizar el EKG y la prueba de esfuerzo. | Años | Numerica |
| SEXO | Condición orgánica que diferencia física y constitucionalmente al hombre de la mujer. | Características físicas, anatómicas y sexuales determinadas a través del examen físico. | Femenino | Nominal |
| SEGMENTO ST | Es el intervalo de tiempo entre el final de la onda S y el inicio de la onda T. Debe encontrarse bajo 1 mm en el voltaje de la línea basal. | Infradesnivel u horizontalización normal del segmento ST | mm | Nominal. |
| PRUEBA DE ESFUERZO | Es una prueba de estrés físico basada en el consumo miocárdico y corporal de oxígeno, la cual es medible, reproducible, graduable y segura, mediante el esfuerzo físico del ejercicio isométrico o dinámico, obteniendo a través del análisis clínico y electrocardiográfico el estado de la circulación coronaria, la capacidad física, aeróbica, respuesta tensiovascular del aparato cardiovascular y variaciones en el ritmo y la repolarización eléctrica del miocárdio. | Protocolo de Bruce. Prueba de esfuerzo continua con esfuerzo progresivo y creciente. Estados de 3 minutos. Permite siete niveles de carga progresivamente crecientes. | Protocolo de Bruce. | Nominal. |

referente a si la paciente posee algún factor de riesgo o clínica de enfermedad coronaria, para lo cual se formularon 7 preguntas claves y posteriormente a la realización de la prueba de esfuerzo se procedió a anotar el resultado de dicha prueba; tomando como ayuda diagnóstica para enfermedad isquémica, la presencia o no de cambios en el segmento ST asociado a la clínica del paciente.

7. Aspectos éticos de la investigación.

Se consideró que por ser un estudio sin ningún riesgo para la salud del paciente, sin costo alguno, ni métodos invasivos, que atenten contra la integridad del paciente; y que el estudio incluye pacientes quienes clínicamente se encuentran sanos y respetando los criterios de inclusión y exclusión; no se falta en ningún momento a la ética profesional (12).

8. Plan para la recolección de datos.

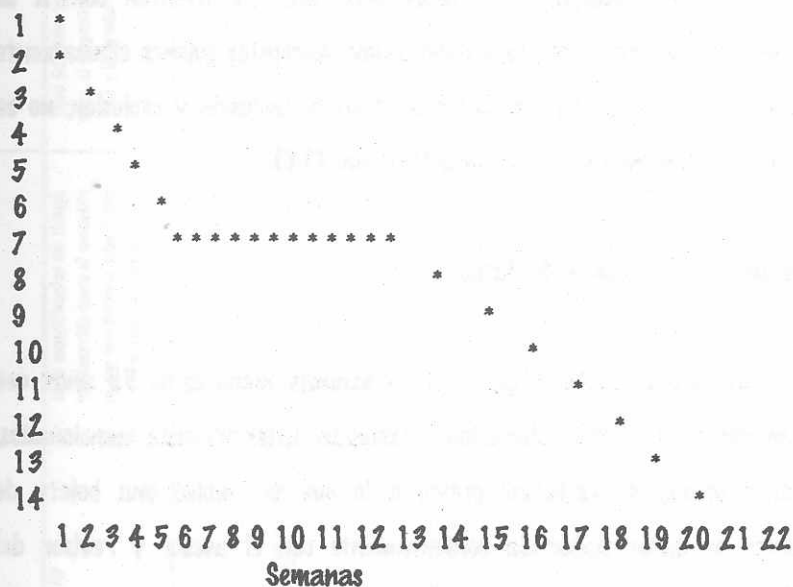
En base a los ECG de pacientes femeninas, menores de 55 años, que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión anteriormente mencionados, se realizó prueba de esfuerzo; previo a lo que se empleó una boleta de recolección de datos elaborada conjuntamente con el asesor y revisor del trabajo de investigación.

En esta boleta se recabó toda la información incluyendo pruebas positivas y negativas de esfuerzo bajo la supervisión del asesor, para cumplir los objetivos de la investigación, y presentarse posteriormente de manera comprensible.

9. Ejecución de la investigación.

Para describir las etapas de la investigación se empleó la Gráfica de Gantt.

Actividades



9.1 ACTIVIDADES:

1. Selección del tema del proyecto de investigación.
2. Elección del asesor y revisor.
3. Recopilación del material bibliográfico.
4. Elaboración del proyecto con el asesor y revisor.
5. Aprobación del proyecto por la unidad de tesis.
6. Diseño de los instrumentos que se emplearán para la recolección de la información.
7. Recopilación de la información.
8. Procesamiento de los resultados y elaboración de tablas y gráficas.
9. Análisis y discusión de resultados.
10. Elaboración de conclusiones, recomendaciones y resumen.
11. Presentación del informe final para correcciones.
12. Aprobación del informe final.
13. Impresión del informe final y trámites administrativos.
14. Examen público de defensa de tesis.

10. Presentación de los resultados.

Al obtener los datos, estos fueron presentados en cuadros estadísticos, que incluían edad, hallazgos electrocardiográficos, pruebas positivas y negativas, y hallazgos clínicos encontrados más frecuentemente durante la prueba de esfuerzo.

B. RECURSOS:

1. MATERIALES:

- Banda sin fin.
- Monitor electrocardiográfico.
- Electrocardiógrafo marca Nihon Kohden.
- Esfigmomanómetro.
- 1 tubo de gel.
- Pruebas de esfuerzo, indicadas por ECG, realizadas por Médico Cardiólogo en laboratorio privado de ejercicio.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad San Carlos de Guatemala y Universidad Francisco Marroquín.
- Boleta de recolección de datos.

2. HUMANOS:

- Pacientes femeninas sanas, menores de 55 años, voluntarias, con ECG basal con cambios inespecíficos del segmento ST y onda T.
- Personal del Centro de Diagnóstico Cardiológico.

- Médicos especialistas:

Dr. José Rómulo López

Dr. José Alfonso Fuentes

- Estudiante de medicina:

Br. Hissel Ivonne Monzón

VII. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

CUADRO No. 1

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE ESFUERZO EN PACIENTES FEMENINAS MENORES DE 55 AÑOS CON CAMBIOS EN LA REPOLARIZACIÓN VENTRICULAR EN ELECTROCARDIOGRAMA DE REPOSO, REALIZADAS EN LA UNIDAD DE DIAGNÓSTICO CARDIOLÓGICO. JUNIO-JULIO DE 1999.

| INTERPRETACIÓN DE PRUEBA DE ESFUERZO | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------------------------------|------------|------------|
| Negativa | 41 | 82% |
| Insuficiente | 9 | 18% |
| Positiva por ST | 0 | 0% |
| Positiva por angina | 0 | 0% |
| Positiva por ST y por angina | 0 | 0% |
| Dudosa | 0 | 0% |

Fuente: Boleta de recolección de datos

CUADRO No. 2

PROMEDIO DE PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA Y DIASTÓLICA, EN PACIENTES FEMENINAS MENORES DE 55 AÑOS CON CAMBIOS EN LA REPOLARIZACIÓN VENTRICULAR EN ELECTROCARDIOGRAMA EN REPOSO EN EL MOMENTO DE EFECTUARLES LA PRUEBA DE ESFUERZO. JUNIO-JULIO 1999.

| PRESIÓN ARTERIAL | PRESIÓN ARTERIAL EN REPOSO | ETAPA 1 | ETAPA 2 | ETAPA 3 | ETAPA 4 | ETAPA 5 |
|--------------------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Sistólica | 120 | 132 | 138 | 145 | 146 | 160 |
| Diastólica | 80 | 82 | 83 | 84 | 82 | 85 |
| Total de pacientes | 50 | 50 | 48 | 37 | 17 | 3 |
| Porcentaje | 100% | 100% | 96% | 74% | 34% | 6% |

Fuente: Boleta de recolección de datos.

CUADRO No. 3

RESULTADOS DE PRUEBA DE ESFUERZO SEGÚN EDAD EN PACIENTES FEMENINAS MENORES DE 55 AÑOS, QUE PRESENTARON CAMBIOS NO ESPECÍFICOS DE LA REPOLARIZACIÓN VENTRICULAR EN ECG, EN UNIDAD DE DIAGNÓSTICO CARDIOLÓGICO. JUNIO-JULIO 1999.

| PRUEBA DE ESFUERZO | | | | | | |
|--------------------|----------|----------|--------------|---------|-------|-----|
| EDAD (AÑOS) | POSITIVA | NEGATIVA | INSUFICIENTE | DUDOOSA | TOTAL | (%) |
| 22-25 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | 8 |
| 26-35 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 10 |
| 36-45 | 0 | 11 | 3 | 0 | 14 | 28 |
| 46-55 | 0 | 22 | 6 | 0 | 27 | 54 |
| TOTAL | 0 | 41 | 9 | 0 | 50 | 100 |

Fuente: Boleta de recolección de datos

Promedio de edad: 43 a.

Desviación estándar: 9.2

RESULTADOS DE PRUEBA DE ESFUERZO Y MEDICAMENTOS DE LAS 13 PACIENTES FEMENINAS MENORES DE 55 AÑOS QUE PRESENTARON ENFERMEDAD CONCOMITANTE Y CAMBIOS NO ESPECÍFICOS DE LA REPOLARIZACIÓN VENTRICULAR EN ELECTROCARDIOGRAMA DE REPOSO EN LA UNIDAD DE DIAGNÓSTICO CARDIOLÓGICO. JUNIO-JULIO 1999

| Paciente | Enfermedad Concomitante | MEDICAMENTOS | | | | | | PRUEBA DE ESFUERZO | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|-----------------------|--------------|--|--|--------------------|--------------|----------|--------|
| | | Antagonista de los beta adrenosceptores | Antagonista de los canales del calcio | Inhibidores de la ECA | Diuréticos | Antagonista del receptor AT 1 de Angiotensina II | Inhibidores de 3-Hidroxi-3-metilglutaril CoA reductasa | Negativa | Insuficiente | Positiva | Dudosa |
| 4 | HTA | --- | --- | --- | --- | Irbesartan | --- | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | HTA | Aterolol | --- | --- | --- | --- | --- | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | HTA | Metoprolol | Isradipina | --- | Pe asa | --- | --- | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | HTA | --- | --- | Captopril | --- | Irbesartan | Simvastatina | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | HTA | --- | --- | Enalapril | --- | --- | --- | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | HTA e Hiperlipidemia | --- | --- | Enalapril | Clorotialida | --- | --- | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Insuficiencia venosa en miembros inferiores | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Total de pacientes que usaron cada uno de los medicamentos | | 3 | 1 | 3 | 2 | 5 | 1 | 11 | 2 | 0 | 0 |

FUENTE: Boleta de recolección de datos

VIII. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados de la prueba de esfuerzo de las pacientes con cambios en la repolarización ventricular, sanas o con enfermedad concomitante no cardíaca, pero estables y controladas fueron negativas en el 82%; el 18% insuficientes; no observándose ninguna prueba con resultados positivos (ni por ST, ni por angina) y tampoco se observaron pruebas dudosas (cuadro 1).

De acuerdo al 82% de resultados negativos, del 18% de resultados insuficientes, únicamente el 2% ameritó un estudio posterior, presentando un holter con respuesta negativa a enfermedad coronaria.

Del total de pruebas de esfuerzo realizadas, 48 (96%) fueron pacientes con cambios no específicos de repolarización, y 2 pacientes en quienes el electrocardiograma sugería isquemia. En estas últimas pacientes, una presentó al interrogatorio dolor precordial no asociado a esfuerzos, no irradiado, con una prueba negativa a enfermedad coronaria sin cambios de onda T y ST, y sin clínica de angina. La otra paciente quien al interrogatorio no presentó clínica de enfermedad coronaria, no la presentó en la prueba de esfuerzo, y no tuvo cambios en onda T y ST, siendo negativa también.

Durante la prueba de esfuerzo las 50 pacientes (100%), completaron la etapa 1 del protocolo de Bruce (por superar la etapa 1 todas las pacientes,

y no presentar clínica se evidencia que ninguna padecía enfermedad coronaria grave), el 96% completó la etapa 2, ordenándose un holter a una de las dos pacientes que no completaron dicha etapa por observarse extremadamente fatigada haciendo sospechar enfermedad coronaria, siendo esta descartada por dicho estudio.

El 74% alcanzó la etapa 3, por lo que es deducible que la mayoría presenta adecuada capacidad física, si tomamos en cuenta la edad adulta de las pacientes.

Un 34% llegó a la etapa 4, demostrando aún mejor capacidad física y únicamente el 6% alcanzó la etapa 5, considerándoseles con muy buena capacidad física (cuadro 2).

Las pruebas fueron suspendidas por haber alcanzado más del 85% de frecuencia cardíaca máxima (FCM), y/o presentar fatiga; apoyando la ausencia de pruebas positivas durante el estudio.

Respecto a la presión arterial de las pacientes, la sistólica en reposo osciló de 90 a 150, con una media de 120, mediana de 120 y 13.9 de desviación estándar. La diastólica en reposo osciló entre 60 a 100 con una media de 79.8, mediana de 80 y 8.9 de desviación estándar.

La mayoría de pacientes en estudio, estuvieron comprendidas entre los 22 a 54 años de edad, con una media de 42.6, una mediana de 46 y 9.2 de desviación estándar. Observándose que se empiezan a presentar pruebas insuficientes a partir de los 38 años de edad (cuadro 3).

Como se mencionó anteriormente, las pacientes estudiadas fueron pacientes sanas o estables controladas, pero se presentaron 13 pacientes con enfermedad concomitante. De ellas, 10 eran hipertensas, y estuvieron estrechamente controladas de la presión; 1 padecía hiperlipidemia, y 3 insuficiencia venosa de miembros inferiores.

La mayoría de pacientes hipertensas (50%) se controlaron con antagonistas del receptor AT1 de angiotensina II, seguido de los antagonistas de los β -adrenoreceptores; inhibidores de la ECA y en menor grado inhibidores del canal del calcio (10%); el 20% empleaban diuréticos de ASA y clorotiacida (cuadro 4).

De las pacientes hipertensas, una padecía de hiperlipidemia, y para ello se le administraba sinvastatina. Dicha paciente presenta una prueba de esfuerzo negativa (cuadro 4).

De las 10 pacientes hipertensas únicamente 2 presentaron pruebas insuficientes. Todas las pacientes con insuficiencia venosa de miembros inferiores presentaron pruebas negativas (cuadro 4).

De las 50 pacientes, se presentó una que fumaba en número de 4 a 6 cigarrillos/día, presentando una prueba de esfuerzo insuficiente; evidenciando muy mala capacidad física.

Es de suma importancia el hecho que durante el estudio, no se haya diagnosticado enfermedad isquémica en ninguna de las pacientes con cambios no específicos de la repolarización ventricular, asintomáticas y menores de 55 años; guiando al médico a pensar que el hallazgo electrocardiográfico de trastorno en la repolarización ventricular, sin clínica de enfermedad coronaria, ni otro estudio que la sugiera, no tiene significancia para respaldar la presencia de enfermedad coronaria.

IX. CONCLUSIONES

- Los cambios de la repolarización ventricular, vistos en electrocardiogramas en reposo de pacientes menores de 55 años, sanas o con enfermedad concomitante no cardíaca controlada, no son diagnósticos de cardiopatía isquémica (3,6,8,13,14,15).
- No se observó relación entre los cambios de la repolarización ventricular y la sospecha de isquemia en el ECG con apareamiento de isquemia mediante el esfuerzo.
- Los rangos de edad en los cuales se presentó mayor cantidad de pacientes con cambios en la repolarización ventricular fue de 46 a 55 años.
- La paciente fumadora presentó una prueba insuficiente, por lo que se infiere que el cigarrillo influyó en el deterioro de su capacidad física.

X. RECOMENDACIONES

- A los médicos se sugiere no tomar el hallazgo electrocardiográfico aislado de trastorno en la repolarización ventricular en mujeres asintomáticas menores de 55 años, como suficiente para establecer sospecha clínica de isquemia miocárdica, por lo que la base para la sospecha clínica, debe obtenerse de otros datos que complementen el estudio clínico de la paciente.
- A las pacientes femeninas, entre 16 a 55 años, sanas asintomáticas a enfermedad coronaria se les recomienda tomar el hallazgo aislado de trastornos en la repolarización ventricular como una variación probablemente más normal que patológica, hasta que se demuestre lo contrario.

XI. RESUMEN

Estudio de tipo prospectivo transversal (realizando 370 electrocardiogramas) en mujeres entre 16 a 54 años, sanas o con alguna patología concomitante no cardíaca, controlada; quienes por ECG presentaban cambios en la repolarización ventricular. A las mismas se les realizó prueba de esfuerzo, para corroborar si los cambios en la repolarización ventricular se presentaban en ellas debido a cardiopatía isquémica o bien ser cambios normales en estas pacientes asintomáticas.

Entre los principales resultados está el hecho que de las 50 pruebas efectuadas, 41 resultaron negativas a enfermedad coronaria (82%), y 9 fueron insuficientes (18%). De estas últimas, únicamente ameritó estudios posteriores una paciente (2%), con un holter negativo a enfermedad isquémica. Durante las pruebas de esfuerzo se observó en el 74% una adecuada capacidad física. La mayoría de pacientes se encontraron comprendidas entre los 22 a 54 años de edad, presentándose pruebas insuficientes a partir de los 38 años de edad. De las pacientes hipertensas (20%), únicamente el 4% presentó pruebas insuficientes.

La paciente con hiperlipidemia (2%) y las pacientes con insuficiencia venosa de miembros inferiores (6%) presentaron pruebas de esfuerzo negativas. Lo anterior indica que no se observó relación entre los cambios en la repolarización ventricular y la sospecha de isquemia en el ECG, con apareamiento de isquemia mediante el esfuerzo.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AHA Medical/ Scientific Statement. Special Report, Exercise Standards. A Statement for Health Professionals From the American Heart Association. February 21, 1990. págs. 2286-2319
2. AHA Medical/ Scientific Statement. Special Report, Guidelines for Clinical Exercise Testing Laboratories A Statement for Healthcare Professionals From the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation, American Heart Association. June 16, 1994. págs. 912- 920
3. Dr. Sergio M. Férrez Santander, Dr. Mario Shapiro R. Adaptación cardiovascular a la prueba de esfuerzo Electrocardiografía dinámica. Salvat Mexicana de Ediciones, S.A. de C.V. 1981
4. Hernan velez, William Rojas M., Jaime Borrero R., Jorge Restrepo M. Fundamentos de Medicina, Cardiología. Cuarta Edición. Corporación para investigaciones biológicas Medellín, Colombia. 1998 págs. 59-72
5. Cecil: Tratado de Medicina Interna, 19a. Edición. Editorial Interamericana 1994 pp 222, 342-343, 262-266.

6. ACC/AHA Practice Guidelines. Exercise Testing. A report of the American College of Cardiology / American Heart Association. Task Force on Practice Guidelines (Committee on Exercise Testing) 1997. pp 263-269
7. Marriot's Practical Electrocardiography. Ninth Edition. Galen S. Wagner. Williams & Wilkins. 1994 pp 243-255
8. Clinicas Medicas de Norteamerica. Volumen 5. Temas contemporáneos en cardiología. Interamericana Mc Graw- Hill 1995 pp 982, 1042-1043
9. AHA Medical/Scientific Statement. Special Report. Exercise Standards. A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association. 1997. Vol 91, No 2 pp 580-612
10. Fletcher G.F., Chairman, Blair S.N., Blumenthal J., Caspersen Carl, Chaitman B., Position Statement. Statement on Exercise. Benefits and Recommendations for Physical Activity Programs for All Americans. Vol 86, No 1, July 1992. pp 340-343.
11. McHenry P.L., Chairman, Ellestad M.H., Fletcher G.F., Floelicher V., Special Report. Statement on Exercise. Circulation, Vol 81, No 1, January 1990.

12. Schlant, R.C., Friesinger, G.C., Clinical Competence in Exercise Testing. A Statement for Physicians From the ACP/ACC/AHA Task Force on Clinical Privileges in Cardiology. JACC Vol.16, No. 5 November 1990. pp 1061-1064.
13. Clinical Strategies in Ischemic Heart Disease, Cordoy & Swan. Williams & Wilkins 1979. pp 133-134, 160-165, 203-205, 208-218.
14. Prevention of Coronary Heart Disease, practical management of the risk factors. Kaplan & Stamler. W.B. Saunders 1983. pp 139-145
15. Myocardial infarction. electrocardiographic differential diagnosis. Goldberger A. L., second edition. Mosby Company. 1979. pp (176-179)
16. E. Asin Cardiel. Diagnóstico en Cardiología. Interamericana 1984. pp 295-351

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
UNIDAD DE TESIS
RESPONSABLE: Hissel Ivonne Monzón G.

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE

EDAD

SEXO

1. Es fumadora? No Sí (frecuencia: /día:)
2. Padecen sus familiares de alguna enfermedad?
3. Padece usted alguna enfermedad? (diabetes, HTA, problemas del corazón.)
 Sí No Cual (es):
4. Que medicamentos utiliza?
5. Le han operado de los ovarios anteriormente?
6. Ha tenido dolor de pecho?
7. Padece dificultad respiratoria al realizar algún esfuerzo?
8. Con cuantas almohadas duerme?

Resultado de ECG:

Resultado de prueba de esfuerzo:

positiva negativa dudosa insuficiente

sintomas: típicos sugestivos atípicos

Momento y nivel de esfuerzo en el que se desencadenó la positividad clínica y evolución de la misma a lo largo de la prueba:

Razones que motivaron la terminación de la prueba y estadio alcanzado:

Capacidad funcional

existencia de arritmias

respuesta de la tensión arterial

evolución durante la fase de recuperación

se sugiere severidad del proceso que precise realización de estudio coronariográfico.