



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE MEDICINA FAMILIAR



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF N #1  
“LIC. IGNACIO GARCÍA TÉLLEZ”

**DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON  
ISQUEMIA MIOCÁRDICA DEMOSTRADA POR PRUEBA DE ESFUERZO EN EL SERVICIO  
DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF N# 1, CUERNAVACA  
MORELOS**

Número de registro SIRELCIS R-2021-1701-003

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

**Fatima García Hernández**

ASESORES DE TESIS

M en A. de S.S.P. Dalia Samira Calvo Álvarez  
Dra. Venus Consuelo Salazar Páez

Incluir: SELLO DE LA  
SEDE ACADÉMICA

CUERNAVACA, MORELOS.

OCTUBRE 2021



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.

**CUERNAVACA, MORELOS.**

**OCTUBRE 2021**

**“DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON  
ISQUEMIA MIOCÁRDICA DEMOSTRADA POR PRUEBA DE ESFUERZO EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF N# 1, CUERNAVACA MORELOS “**

**TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR  
PRESENTA:**

**Fatima García Hernández  
RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR DEL HGR #1**

**A U T O R I Z A C I O N E S:**

---

**DRA. ANITA ROMERO RAMIREZ  
COORD. DE PLANEACIÓN Y ENLACE INSTITUCIONAL**

---

**DRA. LAURA ÁVILA JIMÉNEZ.  
COORD. AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

---

**DRA. MARIA CRISTINA VAZQUEZ BELLO.  
COORD. AUXILIAR MÉDICO DE EDUCACIÓN EN SALUD.**

---

**DR. FERNANDO TRUJILLO OLÉA  
ENCARGADO CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

---

**DRA. ROSALBA MORALES JAIMES.  
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN MEDICINA FAMILIAR**

## **ASESORES DE TESIS**

---

**M en A. de S.S.P. Dalia Samira Calvo Alvarez**  
Médico Especialista en Medicina Familiar.

---

**Dra. Venus Consuelo Salazar Páez**  
Médico Especialista en Cardiología

**“DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON  
ISQUEMIA MIOCÁRDICA DEMOSTRADA POR PRUEBA DE ESFUERZO EN EL SERVICIO  
DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF N# 1, CUERNAVACA  
MORELOS”**

TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR  
PRESENTA:

**FATIMA GARCÍA HERNÁNDEZ  
RESIDENTE DE MEDICINA FAMILIAR**

---

PRESIDENTE DEL JURADO  
Dr. Cidronio Albavera Hernández  
CARGO Y ADSCRIPCIÓN

---

SECRETARIO DEL JURADO  
Dr. Miguel Trujillo Martínez  
CARGO Y ADSCRIPCIÓN

---

VOCAL DEL JURADO  
Dra. Venus Consuelo Salazar Páez  
Médico Especialista en Cardiología.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por haberme permitido llegar a hasta este día tan importante en mi vida profesional, con salud y en compañía de mis seres más queridos.

Quiero agradecer a mis padres, Ángel y Juana que son mi motor, mi impulso y mi mayor ejemplo de superación y amor, también a mis hermanas Guadalupe y Sarai mis pequeñas cómplices y ejemplo de profesionalismo, de todo corazón gracias por siempre estar conmigo en las buenas y en las malas desde que inicie la facultad de medicina hasta ahora en la residencia médica, porque cuando más lo necesito son mi lugar seguro, mi familia, sin ustedes no podría llegar a ningún lado, gracias, por tanto.

Por último, pero no menos importante quiero agradecer a mis asesoras de tesis a la doctora Dalia y la doctora Venus, por su paciencia, dedicación y orientación en este largo y arduo proceso que inició hace dos años, de todo corazón gracias.

Fatima García Hernández

<b>Índice general</b>	
<b>Marco teórico</b> .....	<b>1</b>
Marco conceptual .....	1
Marco referencial.....	13
<b>Planteamiento del problema</b> .....	<b>14</b>
<b>Justificación</b> .....	<b>15</b>
<b>Objetivos</b> .....	<b>15</b>
General .....	15
Específicos .....	15
<b>Hipótesis</b> .....	<b>16</b>
<b>Metodología</b> .....	<b>16</b>
Tipo de estudio .....	16
Población, lugar y periodo de estudio .....	16
Tipo de muestreo y tamaño de la muestra .....	16
Criterios de selección: inclusión, exclusión y de eliminación .....	17
Variables recolectadas .....	18
Plan de análisis .....	21
Consideraciones éticas .....	21
<b>Recursos, financiamiento y factibilidad</b> .....	<b>22</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>23</b>
<b>Discusión</b> .....	<b>32</b>
<b>Conclusiones</b> .....	<b>34</b>
<b>Referencias bibliográficas</b> .....	<b>36</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>40</b>
Anexo 1. Cronograma de actividades .....	40
Anexo 2. Consentimiento informado .....	41
Anexo 3. Instrumento de recolección de datos .....	42

## **Marco Teórico:**

### **1.1 Marco conceptual**

#### *Isquemia miocárdica*

La isquemia miocárdica se define como una enfermedad de "vaso grande" causada por aterosclerosis y eventos aterotrombóticos obstructivos en las arterias coronarias epicárdicas que conducen a la oclusión completa del vaso en el "sitio culpable" (1).

La isquemia miocárdica es secundaria a un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno al músculo cardíaco, que puede ser un proceso dinámico, variable y sobre todo reversible (2), el cual es debido a un defecto estructural, funcional o estructural que afecte el libre flujo de sangre de una o más arterias coronarias epicárdicas o de la microcirculación coronaria (3).

La isquemia miocárdica se puede manifestar agudamente como aterotrombosis, angina inestable e infarto al miocardio los cuales son conocidos como síndromes coronarios agudos (SICA) y crónicamente como isquemia silente, angina estable y cardiopatía isquémica (4).

La isquemia miocárdica prolongada puede originar muerte celular miocárdica lo cual define a un infarto al miocardio (5).

A nivel mundial la enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte (6) y de pérdida de años de vida ajustados por discapacidad; aunque más del 80% de la carga global de enfermedad cardiovascular ocurre en países de bajos y medianos ingresos, el conocimiento de la importancia de los factores de riesgo se deriva en gran medida de los países desarrollados. Por lo tanto, se desconoce el papel de tales factores sobre el riesgo de enfermedad coronaria en la mayoría de las regiones del mundo (6).

#### *Epidemiología*

La enfermedad cardiovascular es la responsable de 17.3 millones de muertes cada año (2).

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte y discapacidad en México y en el mundo occidental (3).

En marzo 2019 hasta julio 2020 la principal causa de mortalidad en México fueron las enfermedades isquémicas del corazón (7), se reportan 85.09 muertes por cada 1000 habitantes en personas de ambos sexos y mayores de 15 años (8).

En Morelos la causa número 1 de muerte son las enfermedades isquémicas del corazón con un 64.8% del total (8).



### *Diagnóstico*

Se puede sospechar de isquemia miocárdica mediante la historia clínica del paciente que incluya síntomas como dolor torácico el cual debe ser difuso, no localizado ni posicional, no afectado por el movimiento de la región, y puede estar acompañado de diaforesis, náuseas o síncope, el cual puede irradiarse a las extremidades superiores, mandíbula o epigastrio (al hacer esfuerzos o en reposo) o presentarse con un equivalente isquémico como, por ejemplo, disnea o fatiga, y mediante un electrocardiograma (4).

El “estándar de oro” para el diagnóstico de enfermedad coronaria es la angiografía, por su sensibilidad y especificidad muy altas, su capacidad para estratificar el riesgo y por la información que brinda al especificar cuáles pacientes son susceptibles de terapia de revascularización, sin embargo, dentro de sus limitaciones se encuentra que es un procedimiento invasivo, muy costoso y con riesgo de complicaciones (10).

Respecto a la información que pueden aportar los resultados de las pruebas solicitadas para la estratificación del riesgo, el electrocardiograma (ECG) de esfuerzo utilizado en la prueba de esfuerzo es una importante herramienta ampliamente validada (10), tal como lo indica la Guía de práctica clínica sobre el Diagnóstico y Tratamiento de Cardiopatía Isquémica Crónica 2013, la prueba de esfuerzo eléctrica en banda sin fin se utiliza para confirmar la sospecha diagnóstica de isquemia miocárdica (3)

Las pruebas de esfuerzo para la detección de isquemia miocárdica con ECG y / o imágenes de perfusión miocárdica (MPI) se usan ampliamente en pacientes con riesgo cardiovascular como lo son los pacientes diabéticos, para establecer el diagnóstico de enfermedad coronaria y para la estratificación del riesgo y se prefieren sobre las técnicas de imagen farmacológica de estrés en individuos asintomáticos con sospecha de isquemia miocárdica que pueden hacer ejercicio y no tienen anomalías basales en el ECG (11).

La identificación y el envío oportuno de pacientes con riesgo cardiovascular para la realización de pruebas de inducción de isquemia, como lo es la prueba de esfuerzo, son estrategias para la detección precoz de un evento coronario agudo (12), lo cual se puede encontrar en La Guía de Práctica clínica sobre el Diagnóstico y Tratamiento de Cardiopatía Isquémica Crónica 2013, que dice que se debe de enviar de primer nivel al servicio de

cardiología en cuanto se identifique a un paciente con alto riesgo cardiovascular el cual se define con dos o más factores de riesgo coronario o Diabetes mellitus y episodios de dolor torácico de tipo angina de pecho (3)

### *Prueba de esfuerzo*

La prueba de esfuerzo (PE) se caracteriza por evidenciar la capacidad funcional cardiovascular, respiratoria, sanguínea y metabólica del paciente (13).

Basada en la descripción según Fiel y Siegel de los cambios en el segmento ST asociados a angina en un paciente en reposo (14), Master propuso el empleo del ejercicio efectuado al subir y bajar escalones para evaluar la suficiencia circulatoria y las modificaciones electrocardiográficas lo cual ha dado paso a los diferentes tipos de pruebas de esfuerzo (15). Entre los métodos no invasivos más utilizados para el estudio de la enfermedad coronaria isquémica se encuentran el electrocardiograma y la ergonometría (16) pues, dada su accesibilidad y bajo costo resultan accesibles en casi cualquier institución, resultando en diagnósticos oportunos y reduciendo los tiempos de espera a diferencia de otros estudios.

La prueba de esfuerzo PE aumenta la capacidad del corazón a través del ejercicio, por lo que aumenta la demanda de oxígeno del músculo cardíaco (17).

Existen estudios en pacientes con dolor torácico clasificados como bajo riesgo por ejemplo aquellos que tienen una incidencia del 5% de enfermedad coronaria, que fueron sometidos a prueba de esfuerzo tras marcadores seriados negativos y 9 horas de monitorización electrocardiográfica en urgencias, estos mostraron que la prueba de esfuerzo tenía un valor predictivo negativo del 98,7% para el diagnóstico de síndrome coronario agudo o evento cardíaco dentro de los 30 días (17).

Según el tipo de esfuerzo realizado, las PE pueden agruparse en máximas (es decir con esfuerzo máximo, ya sea determinado por síntomas, donde el paciente “no da más”, o por parámetros funcionales definiéndolo como el máximo consumo de oxígeno que puede alcanzar el sujeto, o submáximas, con un esfuerzo submáximo determinado previamente hasta alcanzar un parámetro establecido, por ejemplo, frecuencia cardíaca. Las PE pueden también clasificarse según el tipo de protocolo utilizado como: Incremental/ de carga

constante, escalariforme/ en rampa, o el dispositivo: cicloergómetro/ cinta ergométrica u otras (13).

Las pruebas de esfuerzo se realizan a adultos con cardiopatía isquémica en estudio o ya conocida, para valoración diagnóstica o pronóstica, pero cada día existen más situaciones que varían a la norma general, tanto en pacientes sanos, asintomáticos, atletas, discapacitados u otros como en pacientes con cardiopatías diferentes de la isquémica como: insuficiencia cardíaca congestiva avanzada, hipertensión, trastornos del ritmo, cardiopatías congénitas, diabetes, entre otras (18).

La prueba de esfuerzo tiene una sensibilidad del 67% y una especificidad del 72%, sin embargo, la sensibilidad variará en función de la severidad de la enfermedad coronaria, en pacientes con enfermedad de un vaso, la sensibilidad oscila entre 25 y 60%, en enfermedad de dos vasos entre el 38 y 91% y en enfermedad de tres vasos entre el 73 y 100% (18).

Como ya se mencionó previamente entre las principales ventajas de la prueba de esfuerzo se encuentran que es una prueba no invasiva, muy económica y sobre todo que proporciona información sobre el miocardio en condiciones de estrés (19).

Los resultados la PE, pueden ser interpretados como positivos o negativos y son dependientes de la observación ya que influye la experiencia y nivel tecnológicos de los aplicadores. Un meta análisis en 2012 informó la razón de probabilidad positiva (LR +) de 3.57 y la razón de probabilidad negativa (LR -) de 0.34 para prueba de esfuerzo (17).

La PE debe centrarse en evaluar la presencia de isquemia miocárdica, dado que algunos autores mencionan que existe isquemia silenciosa con presentación entre 2 y 7 veces más en pacientes con diabetes (16).

La PE también es una adecuada herramienta en el paciente asintomático, sin antecedentes de enfermedad vascular, que sea capaz de hacer ejercicio y que cuente con un electrocardiograma basal dentro de parámetros normal, ya que una prueba de esfuerzo completamente normal implica un buen pronóstico aproximadamente a 8 años (9).

Un método de diagnóstico eficaz para la detección de la enfermedad coronaria sintomática en pacientes de riesgo bajo a moderado parece ser un protocolo abreviado basado en el servicio de urgencias, denominado protocolo de descarte de infarto al miocardio, seguido de una

prueba de esfuerzo obligatoria (17).

Las indicaciones para la realización de la prueba de esfuerzo son con los siguientes fines:

#### I. Fines diagnósticos

##### a) Pacientes sintomáticos.

1. Dolor torácico:

a) Típico

b) Atípico

2. Clínica de equivalentes isquémicos.

##### b) Pacientes asintomáticos.

1. Con alteraciones en el ECG sugestivas de isquemia.

2. Con alta probabilidad de padecer Cardiopatía Isquémica (CI) es decir

Paciente con múltiples factores de riesgo.

3. Cuando convenga descartar con cierta seguridad CI.

4. Con sospecha de CI silente.

5. Sedentarios que inician programa de actividad física.

6. Para estudio funcional de ciertas arritmias.

#### II. Fines valorativos y pronósticos

1. Seguimiento de paciente con CI conocida.

2. Tras Infarto agudo de miocardio (IAM).

3. En exámenes pre-laborales o laborales.

4. De la eficacia del tratamiento:

Médico.

Cateterismo y angioplastia.

Quirúrgico.

5. Respuesta de la Tensión Arterial.

6. En valvulopatías o miocardiopatías.

7. Estudio de arritmias y trastornos de la conducción aurículo-ventricular.

8. En cardiopatías congénitas (19).

Las contraindicaciones de la PE se dividen en absolutas y relativas:

Absolutas:

- Infarto Agudo de Miocardio en la fase aguda (menos de 3 días).
- Angina inestable.
- Estenosis aórtica severa, sintomática.
- Arritmia con repercusión hemodinámica, sin control.
- Pericarditis aguda.
- Miocarditis aguda.
- Insuficiencia cardíaca descompensada.
- Incapacidad física o psíquica.
- Disección aórtica (o patología del tronco aórtico).
- Esperanza de vida limitada.

Realización de la prueba:

Se recomienda que las pruebas de esfuerzo se realicen cuando los pacientes no presentan síntomas de insuficiencia cardíaca o isquémica activa durante un mínimo de 8 a 12 horas (20).

Para la realización de la PE, es recomendable contar con un lugar que sea específico para la realización de la misma la cual tiene que contar con las siguientes características:

- Una sala o el espacio debe estar donde se pueda estar preparado para ciertas complicaciones cardiovasculares, por ejemplo: angina, crisis hipertensivas, hipotensión, arritmias, entre otras, por lo que es necesario disponer de desfibrilador, material y medicación necesarios para una reanimación cardiopulmonar correcta (18).
- El treadmill o tapiz rodante y también conocido como cinta sin fin es el método de esfuerzo más ampliamente utilizado, este consiste en una cinta movida por motor eléctrico y sobre la que el paciente debe caminar a distintas velocidades y pendientes según el protocolo usado, tiene algunos inconvenientes como que es más caro, requiere mayor espacio y es más ruidoso que la bicicleta, y el trazado ECG puede estar más alterado por los movimientos. Sin embargo, es un ejercicio más parecido al

fisiológico, al que el paciente está más acostumbrado y que no necesita aprendizaje previo. Es conveniente que el treadmill tenga pasamanos a ambos lados y una barra frontal (18).

Al comenzar la PE se debe obtener un Electrocardiograma (ECG) con el paciente acostado y otro de pie y cuando el objetivo es la detección de la cardiopatía isquémica se deberá poner al paciente en hiperventilación voluntaria.

Durante la prueba se monitorizarán al menos tres derivaciones de modo continuo sin embargo debe realizarse el registro de las 12 derivaciones del ECG.

Es importante que cuando se registre el ECG, también se tome la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial (PA) esto es en reposo, durante la PE y en recuperación (18).

### Interpretación de la prueba de esfuerzo

La interpretación de la prueba de esfuerzo tendría que incluir la capacidad de ejercicio y la respuesta clínica, hemodinámica y electrocardiográfica (21).

Se sabe que el principal predictor de pronóstico obtenido de la prueba de esfuerzo es la capacidad de ejercicio. El más débil, el descenso en el segmento ST. Todas las demás variables, como la frecuencia cardíaca alcanzada, frecuencia cardíaca máxima, la respuesta de presión arterial, las arritmias ventriculares y la angina inducida por el esfuerzo, se sitúan entre estos dos extremos (18).

#### 1. Respuesta clínica:

La presencia de angina compatible con isquemia miocárdica durante la prueba y los signos indirectos de disfunción ventricular izquierda (hipotensión o falta de progresión de la presión arterial con el esfuerzo, mareo, palidez, sudor frío o náuseas) son indicadores de una prueba positiva clínica (21).

Aunque una prueba de esfuerzo en pacientes con diabetes tiene un valor diagnóstico y pronóstico similar para la EAC como una prueba de esfuerzo en personas sin diabetes, los síntomas en la población diabética son menos típicos (18).

#### 2. Respuesta hemodinámica:

La frecuencia cardíaca aumenta, de forma fisiológica, con el ejercicio y es un determinante principal de la capacidad para hacer ejercicio del individuo (22). Es posible calcular la

frecuencia cardíaca máxima que puede alcanzar un individuo con la fórmula de Astrand ( $FC_{\text{máx.}} = 220 - \text{edad}$ ), siendo normal la ergometría en la que el individuo supera del 80-85% de la frecuencia máxima (23, 24) y la prueba se considera diagnóstica si el participante alcanza el 85% de la frecuencia cardíaca pronosticada máxima ajustada por edad (11).

La respuesta cronotrópica se evalúa generalmente midiendo la frecuencia cardíaca pico (FCP) alcanzada durante la prueba ergométrica y ajustada a la edad ( $FCP: 220 - \text{edad}$ ); la respuesta se considera normal cuando se alcanza el 80 % de su porcentaje.

La incompetencia cronotrópica es frecuente en pacientes diabéticos (33%) y está fuertemente correlacionada con un riesgo de eventos cardíacos adversos importantes (18).

La tensión arterial (TA) también aumenta fisiológicamente con el ejercicio, alcanzando la TA sistólica cifras de 200-220 mmHg siendo mínimas las variaciones de TA diastólica. Una elevación de la TA por encima de estas cifras (respuesta hipertensiva) se asocia a HTA, mientras que una respuesta hipotensiva (incremento inferior al 10%, no supera valores de 120 mmHg, descenso respecto del reposo) se asocia a enfermedad coronaria grave (21).

Para la toma de la TA el mejor sistema es el método auscultatorio con esfigmomanómetro de columna de mercurio (18).

Doble producto: es el resultado del producto de la frecuencia cardíaca por la tensión arterial sistólica y es una forma de medir indirectamente el consumo miocárdico de O<sub>2</sub> y define el rendimiento cardiovascular. Valores superiores a 23.000-24.000 suelen considerarse compatibles con buena capacidad física (21).

### 3. Capacidad de ejercicio:

La capacidad de ejercicio se expresa en términos de equivalentes metabólicos (1 MET = 3,5 ml de O<sub>2</sub>/kg. Min) (18) la cual está fuertemente influenciada por la edad y la actividad física. Se ha planteado que cada aumento de 1-MET en el rendimiento de la carga de trabajo máxima en la cinta rodante se asocia con una mejora del 11-25% en la supervivencia (23).

De acuerdo con en el nivel de esfuerzo alcanzado y el gasto energético habido, podemos clasificar según estado funcional en los siguientes grados:

Grado I: alcanza de 7 a 16 MET

Grado II: alcanza de 5 a 6 MET

Grado III: alcanza de 2 a 4 MET

Grado IV: alcanza de 1 a 2 MET

Los hombres diabéticos que pueden ejercer para 440 segundos (7.3 minutos) en una cinta de correr usando un protocolo Bruce están en bajo riesgo de un evento coronario (24).

#### 4. Respuesta electrocardiográfica:

En pacientes sin antecedente de infarto de miocardio y ECG normal, las derivaciones precordiales son suficientes como marcadores de cardiopatía isquémica (18).

- Infradesnivel del segmento ST: Descenso del punto J respecto del nivel basal de 0,1 mV o más, seguido de un segmento ST horizontal, que deben descendente a los 60-80 ms o descenso del punto J respecto del nivel basal seguido de un segmento ST lentamente ascendente que a los 60-80 ms continúa deprimido al menos 0,15 mV por debajo de la línea isoeletrica
- Supradesnivel del segmento ST: más de 0,1 mV en ausencia de necrosis previa (excepto aVR) Inversión de la onda U
- Arritmias y/o trastornos de la conducción (18).

Según los datos del Duke Cardiovascular Disease Databan<sup>26</sup> la definición de una prueba de esfuerzo «positiva precoz» como aquella que resulta de una depresión igual o superior a 1 mm en los primeros dos estadios del protocolo de Bruce identifica a pacientes de alto riesgo, mientras que los pacientes que pueden alcanzar el estadio IV (independientemente del grado de depresión del segmento ST) son de bajo riesgo (25).

Criterios de mal pronóstico en la prueba de esfuerzo:

1. Síntomas (disnea o angina) limitantes del ejercicio a cargas bajas (estadio I en el protocolo de Bruce para la mayoría de pacientes)
2. Frecuencia cardíaca menor a 100 lat/min al comienzo de los síntomas limitantes (en ausencia de tratamiento bradicardizante)
3. Parámetros en relación con el segmento ST: Comienzo de la depresión a una frecuencia cardíaca espontánea menor de 100 lat/min o 4-5 MET Magnitud de la depresión > 0,2 mV (salvo situaciones especiales). Duración de la depresión hasta el sexto minuto de la recuperación elevación del segmento ST (a excepción de aVR y en derivaciones con infarto previo)
4. Inversión de la onda T. Desarrollo de taquicardia ventricular
6. Disminución de la presión arterial sistólica más de 10 mmHg que se mantiene a pesar de



incrementar la intensidad del ejercicio, acompañada de síntomas de bajo gasto (18).

Si la prueba es negativa, no permite descartar una isquemia cardiaca latente de importancia, dada la sensibilidad relativamente baja de este examen. Si quisiéramos descartar esta posibilidad, el paciente debería someterse a otros exámenes como angio-TAC de arterias coronarias o una prueba provocadora de isquemia con imágenes (9).

#### Factores de riesgo cardiovascular

La diabetes y obesidad además de la hipertensión, tabaquismo y la hipercolesterolemia, aumentan el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares (2).

#### Diabetes mellitus

La diabetes es una grave enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina, o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce (26).

Se clasifica en:

Diabetes tipo 1, la cual es secundaria a la destrucción autoinmune de las células beta ( $\beta$ ) pancreáticas, lo que generalmente conduce a una deficiencia absoluta de insulina (26).

Diabetes tipo 2, la cual es secundaria a una pérdida progresiva de la secreción de insulina de las células  $\beta$  pancreáticas con frecuencia debido a la resistencia a la insulina (26).

Diabetes mellitus gestacional (diabetes diagnosticada en el segundo o tercer trimestre del embarazo que no fue claramente evidente en la diabetes antes de la gestación) (26).

Tipos específicos de diabetes debido a otras causas, por ejemplo, síndromes de diabetes mono génica (como la diabetes neonatal y la diabetes de inicio en la madurez [MODY]), enfermedades del páncreas exocrino (como la fibrosis quística y la pancreatitis) y diabetes inducida por sustancias químicas (como con el uso de glucocorticoides, en el tratamiento del VIH / SIDA o después de un trasplante de órganos) (27).

Criterios diagnósticos:

Glucosa en plasma en ayuno:  $\geq 126$  mg / dL (7.0 mmol / L). El ayuno se define como la ingesta de calorías durante al menos 8 horas.

Glucosa en plasma de 2 h  $\geq 200$  mg / dL (11.1 mmol / L) durante la prueba de tolerancia oral a la glucosa. La prueba debe realizarse como lo describe la OMS, utilizando una carga de glucosa que contenga el equivalente de 75 g de glucosa anhidra disuelta en agua.

A1C  $\geq 6.5\%$  (48 mmol / mol).

En un paciente con síntomas clásicos de hiperglucemia o crisis hiperglucémica, una glucosa en plasma aleatoria  $\geq 200$  mg / dL (11.1 mmol / L) (26).

#### Epidemiología

En el mundo afecta a 425 millones de personas y se estima que en 2045 afectará a casi 629 millones (28).

En México se reporta una prevalencia estimada de 1,923.71 casos por cada 100000 habitantes (8).

A nivel nacional la diabetes tiene mayor prevalencia en las mujeres (10.3%) que en los hombres (8.4%) (26).

En México se estima que 12 millones de personas viven con diabetes, de los cuales solo 4.5 millones están diagnosticados y de ellos solo el 25% alcanza metas de control de tratamiento. Se piensa que en 2045 se pueda casi duplicar esa cifra, estimando a 22 millones de personas con esta enfermedad para ese entonces (26).

En Morelos 2,298.79 casos por cada 100000 habitantes (8).

En 1990 en Morelos la diabetes Mellitus se reportaba como la quinta causa de muerte siendo la primera de ellas la enfermedad cardiovascular la cual se mantiene en primer lugar en el 2017 y la DM2 subió al segundo lugar (8) es decir que se han implementado pocas o nulas estrategias para prevenir ambas patologías.

#### Isquemia miocárdica en diabetes mellitus

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas no transmisibles más prevalentes en el mundo y conlleva un riesgo aumentado de desarrollar complicaciones cardíacas a lo largo de su evolución (29).

Se sabe que la diabetes es un inductor fuerte de la disfunción microvascular caracterizado por una disminución de la actividad de óxido nítrico (NO), una mayor producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), una mayor síntesis de endotelina, una función de barrera endotelial reducida y una actividad inflamatoria elevada, el estrés oxidativo, un mecanismo patológico básico en la lesión miocárdica isquémica, es causado por un desequilibrio entre la

producción excesiva y la desintoxicación de radicales libres, especialmente ROS, en las células endoteliales vasculares, lo que resulta en la modificación oxidativa de los componentes celulares y extracelulares que afectan directamente la función y la viabilidad celular (1).

La isquemia silenciosa es más común en pacientes diabéticos que en la población general (30) así que la causa predominante de muerte en la diabetes mellitus es la enfermedad arterial coronaria (11).

Se tiene registro que 2 de cada 3 muertes en la población diabéticas es debida a enfermedad cardiovascular (31).

Otros factores de riesgo cardiovascular

La aparición de isquemia miocárdica está íntimamente relacionada con ciertos hábitos en el estilo de vida y características personales, los cuales son llamados factores de riesgo, pues su presencia se asocia a un aumento de la probabilidad de padecer dicha enfermedad y sus consecuencias. Entre estos factores se encuentran los no modificables (herencia genética, edad y sexo) y los modificables (hipercolesterolemia, hipertensión arterial, diabetes mellitus, tabaquismo, obesidad, sedentarismo y alcoholismo) (1).

Según Velez y colaboradores aparte de la diabetes mellitus se conocen como factores de riesgo cardiovascular “clásicos”, la hipertensión arterial, dislipidemia, el sedentarismo, obesidad y tabaquismo (32).

La GCP de CENETEC, refiere factores de riesgo cardiovascular la edad, género masculino, dislipidemia, la cual la divide en colesterolemia total, colesterolemia de lipoproteínas de baja densidad, colesterolemia de lipoproteínas de alta densidad, hipertrigliceridemia, además de la presión arterial, tabaquismo, diabetes, obesidad y sedentarismo y a diferencia de otros autores menciona la presencia de enfermedad coronaria, antecedentes familiares de la enfermedad (3).

En consenso podemos mencionar los siguientes elementos considerados factores de riesgo cardiovascular: diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, sedentarismo, obesidad y tabaquismo.

## 1.2 Marco Referencial

### **Empleo de la prueba de esfuerzo Bruce en una población de riesgo asintomática (33)**

**Autores:** Raúl Cruz-Cervantes, Francisco Ernesto González-Bravo, Blanca Murillo-Ortíz, Sergio Solorio, Martha Hernández-González

**Objetivo:** Evaluar la utilidad de la prueba de esfuerzo para identificar la enfermedad arterial coronaria en personas con factores de riesgo, asintomáticos.

**Material y métodos:** Estudio transversal comparativo, en hombres  $\geq 40$  años o mujeres postmenopáusicas, sin síntomas cardiovasculares, con factores de riesgo coronario, sin contraindicación para la realización de prueba de esfuerzo o para el cateterismo cardiaco. En todos se realizó prueba de esfuerzo Bruce y coronariografía selectiva.

**Análisis estadístico:** Razón de momios e intervalos de confianza. Correlación de Spearman ( $p < 0.05$ ) y al análisis Bayesiano, para la utilidad de la prueba.

**Resultados:** Estudiamos 18 sujetos: ocho mujeres y diez hombres, con edad  $58.5 \pm 9.3$  años. De las pruebas de esfuerzo realizadas, 10 fueron positivas para cardiopatía isquémica (56%) y 8 fueron negativas (44%), 12 con lesiones coronarias. La asociación de hipertensión, tabaquismo e hipercolesterolemia arrojó una razón de momios de 7 para la probabilidad de lesiones coronarias. El coeficiente de correlación entre los resultados de la prueba de esfuerzo y los hallazgos del cateterismo es de  $r = 0.316$  ( $p < 0.05$ ). La sensibilidad de la prueba es de 0.66, especificidad 0.66, valor predictivo positivo 0.80 y negativo 0.50.

**Conclusión.** El rendimiento de la prueba es satisfactorio para detectar cardiopatía isquémica silente en sujetos asintomáticos.

### **Factors related to exercise capacity in asymptomatic middle-aged type 2 diabetic patients (34)**

**Autores:** Betül Ugur-Altuna, Armagan Altunb Armagan, Ersan Tatlib, Armagan Tugrula.

**Objetivo:** Analizar la relación entre la capacidad de ejercicio y las variables metabólicas en pacientes diabéticos tipo 2 asintomáticos consecutivos no seleccionados y no seleccionados como un posible marcador para la cardiopatía coronaria no diagnosticada.

**Metodología:** Se incluyeron noventa pacientes ( $49 \pm 6$  años) en el estudio. Todos los pacientes realizaron una prueba de esfuerzo en cinta rodante utilizando el protocolo de Bruce. Según la EC lograda, los pacientes fueron separados en tres grupos; Grupo I (n, 24) 8>

equivalentes metabólicos (MET)  $\geq 5$ , Grupo II (n, 54)  $11 > \text{METs} \geq 8$  y Grupo III (n, 12)  $\text{METs} \geq 11$

Resultados: Los pacientes en el grupo I tienen más probabilidades de ser del género femenino y tener antecedentes familiares de enfermedad coronaria (CHD) que en el grupo III ( $P = 0.015$ ,  $P = 0.009$ , respectivamente). En comparación con el grupo III, los pacientes en el grupo I tenían niveles más altos de insulina y fibrinógeno en ayunas ( $P = 0.049$  y  $P = 0.01$ , respectivamente). La evaluación del modelo de homeostasis para el índice de resistencia a la insulina (HOMA-IR) ( $P = 0.03$ ) también fue mayor en el grupo I que en el grupo III. Encontramos una correlación negativa significativa entre la capacidad de ejercicio alcanzada y la edad ( $r = -0.204$ ,  $P = 0.048$ ), insulina en ayunas ( $r = -0.209$ ,  $P = 0.048$ ), HOMA-IR ( $r = -0.204$ ,  $P = 0.048$ ), así como fibrinógeno ( $r = -0.301$ ,  $P = 0.007$ ).

Conclusiones: La reducción de la capacidad de ejercicio se asoció con un aumento de la resistencia a la insulina según lo evaluó el índice HOMA-IR en pacientes asintomáticos tipo 2 diabéticos de edad media.

## **2. Planteamiento del problema**

Antes de la pandemia por covid 19, la principal causa de muerte en el mundo y en Morelos eran las enfermedades cardiovasculares, a pesar de ello no tenemos el dato de cuantos pacientes adscritos a esta unidad, presentan isquemia miocárdica.

Además desconocemos la frecuencia de los motivos de envío de pacientes de primer nivel al servicio de cardiología para la posterior realización de la prueba de esfuerzo.

Es importante conocer el porcentaje de isquemia que detecta la prueba de esfuerzo, herramienta utilizada en nuestra unidad con la cual se toman decisiones en el manejo y tratamiento de los pacientes, así como la necesidad de envío a tercer nivel, lo cual implica gastos y complicaciones que se pueden evitar si se enviaran oportunamente a la realización de la prueba de esfuerzo.

### **3. Justificación**

La isquemia miocárdica es la causa número uno de muertes en nuestro país, la cual se puede manifestar en síndromes coronarios agudos y como cardiopatía isquémica crónica.

La prueba de es una herramienta no invasiva, que no utiliza radiación, fácil de realizar, de bajo costo y con la cual contamos en la unidad de cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos.

En la consulta de Medicina Familiar, es necesario conocer la frecuencia de isquemia miocárdica que se desencadena al realizar una prueba de esfuerzo, para así enviar oportunamente a los pacientes con factores de riesgo cardiovascular al servicio de cardiología enfocando su detección oportuna por el Médico Familiar, lo cual reducirá gastos en salud evitando terapia de trombólisis y envío a tercer nivel para la realización de angioplastias coronarias.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es el porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos?

### **4. Objetivos**

#### **4.1 Objetivo general**

Determinar el porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos.

#### **4.2 Objetivos específicos**

1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes a los que se les realiza una prueba de esfuerzo, en Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1.
2. Determinar el porcentaje de cada factor de riesgo cardiovascular de los pacientes a los que se les haya realizado prueba de esfuerzo en Cardiología del Hospital General Regional con MF N# 1.

3. Identificar el porcentaje de envío por angina de pecho, en pacientes a los que se les haya realizado prueba de esfuerzo en Cardiología del Hospital General Regional con MF N# 1.

## **5. Hipótesis**

Menos del 56% de los pacientes que fueron enviados a Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 de Cuernavaca Morelos mostrarán isquemia miocárdica en la prueba de esfuerzo

## **6. Metodología**

**6.1 Tipo de estudio:** Se trató de un diseño de un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo.

### **6.2 Población, lugar y periodo de estudio**

Se estudiaron 148 expedientes clínicos y electrónicos de pacientes a los que se les realizó Prueba de Esfuerzo en Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca del estado de Morelos en un lapso de marzo 2019 a marzo 2020.

#### **Unidad de trabajo:**

Hospital General Regional con Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos.

#### **Periodo del estudio:**

El estudio se realizó con los expedientes de pacientes que se les realizó prueba de esfuerzo de marzo del 2019 a marzo de 2020 en Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos.

### **6.3 Tipo de muestra y tamaño de la muestra**

**Tipo de muestreo:** Se trató de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

**Tamaño de muestra:** No se realizó cálculo de tamaño de muestra pues se incluyeron los expedientes de todos los pacientes a los que se les realizó prueba de esfuerzo en el periodo de marzo del 2019 a marzo de 2020 en Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos.

Total 148 expedientes

#### **6.4 Criterios de selección**

##### **Criterios de inclusión**

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años, a quienes se les haya realizado prueba de esfuerzo en el área de Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020 y que tengan diagnóstico de diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad y/o tabaquismo.

##### **Criterios exclusión**

- Ninguno

##### **Criterios de eliminación**

- Expedientes de pacientes menores de 18 años, a quienes se les haya realizado prueba de esfuerzo en el área de Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos.
- Expedientes que no sean rastreables
- Expedientes de pruebas que hayan sido suspendidas



## 5 Variables recolectadas

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala	Función	Indicador
<b>Isquemia miocárdica</b>	Es una enfermedad de "vaso grande" causada por aterosclerosis y eventos aterotrombóticos obstructivos en las arterias coronarias epicárdicas que conducen a la oclusión completa del vaso en el "sitio culpable.	Aparición en la prueba de esfuerzo de alguna de características clínicas, hemodinámicas, electrocardiográficas documentadas como isquemia miocárdica por el medico cardiólogo.	Cualitativa nominal	Variable dependiente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Positiva para isquemia miocárdica</li> <li>2. Negativa para isquemia miocárdica</li> <li>3. No concluyente</li> </ol>
<b>Edad</b>	Cantidad de tiempo que ha vivido un sujeto.	Edad del paciente al momento de realizar la prueba de esfuerzo	Cuantitativa discreta	Covariable	Edad en años cumplidos
<b>Género</b>	Característica biológica del paciente	Genero del paciente	Cualitativa nominal	Covariable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Femenino</li> <li>2.- masculino</li> </ol>
<b>IMC</b>	Indicador de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros (kg/m <sup>2</sup> )	IMC del paciente al momento de realizar la prueba	Cuantitativa continua	Covariable	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- &lt;18.5 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>2.- 18.6-24.9 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>3.- 25-29 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>4.- 30-34.9 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>5.- 35-39.9 Kg/m<sup>2</sup></li> <li>6.- &gt;40 Kg/m<sup>2</sup></li> </ol>

<b>Factores de riesgo cardiovascular</b>					
<b>Diabetes mellitus</b>	La diabetes es una grave enfermedad crónica que se desencadena cuando el páncreas no produce suficiente insulina, o cuando el organismo no puede utilizar con eficacia la insulina que produce. Los criterios diagnósticos son: la HbA1c ( $\geq 6,5\%$ ), la glucemia basal en ayunas (GB) ( $\geq 126$ mg/dl), como con la glucemia a las 2 horas de una prueba de tolerancia oral a la glucosa con 75 gr de glucosa (SOG) ( $\geq 200$ mg/dl)	Diagnóstico establecido en todos los pacientes que se incluyan en el estudio	Cualitativa nominal	Independiente	1.- Si 2.- No
<b>Hipertensión arterial</b>	Enfermedad sistémica caracterizada por presión mayor a 140/90mmHg	Factor de riesgo cardiovascular mencionado en el expediente clínicos del paciente	Cualitativa nominal	Independiente	1.- Si 2.-No
<b>Dislipidemia</b>	Enfermedad sistémica caracterizada por cifras elevadas de colesterol y triglicéridos	Factor de riesgo cardiovascular mencionado en el expediente clínicos del paciente	Cualitativa nominal	Independiente	1.- Si 2.-No
<b>Sedentarismo</b>	Es la falta de actividad física regular, definida como: "menos de 30 minutos diarios de ejercicio regular y menos de 3 días a la semana	Factor de riesgo cardiovascular mencionado en el expediente clínicos del paciente	Cualitativa nominal	Independiente	1.- Si 2.-No
<b>Obesidad</b>	Enfermedad caracterizada por IMC mayor o igual a 40	Factor de riesgo cardiovascular mencionado en el expediente clínicos del paciente	Cualitativa nominal	Independiente	1.- Si 2.-No

<b>tabaquismo</b>	Es la adicción al consumo de tabaco	Factor de riesgo cardiovascular mencionado en el expediente clínicos del paciente	Cualitativa nominal	Independiente	1.- Si 2.-No
<b>Motivo de envío</b>	Diagnóstico de envío al servicio de cardiología	Diagnóstico de envío del médico de primer nivel registrado en la referencia médica	Cualitativa nominal	Covariable	1.-Angina de pecho 2.-Antecedente de cardiopatía isquémica 3.- Antecedente de arritmia cardiaca 4.- Valoración por riesgo cardiovascular

## **6.6 Plan de análisis**

Se estudiaron 148 expedientes clínicos y electrónicos marzo 2019 a marzo 2020 en el servicio de Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 y a los que se les realizó prueba de esfuerzo.

En la hoja de recolección de datos se tomaron en cuenta las principales características sociodemográficas y parámetros electrocardiográficos e isquemia miocárdica y principales factores de riesgo cardiovascular de cada paciente.

Se realizó el llenado de hoja de recolección de datos posterior a revisión de expediente clínico electrónico y físico.

La captura de los datos se realizó en el programa Excel 2017, donde también se realizó la limpieza de datos corroborando los datos extremos, espacios vacíos y los biológicamente implausibles, regresando a formato primario de ser necesario.

Con la base de datos limpia se procedió a la exportación al programa STATA versión 13, donde se realizaron todos los análisis.

Posteriormente se analizaron las variables y se realizó un análisis descriptivo; se obtuvo el porcentaje de isquemia miocárdica demostrada en prueba de esfuerzo. En las variables cuantitativas se obtuvieron medidas de tendencia central y dispersión según la distribución de las variables y a las variables cualitativas se les midió frecuencias y porcentajes.

Se calculó el intervalo de confianza de la estimación de la frecuencia de isquemia miocárdica para un nivel de confianza del 95%. Se realizaron gráficas mediante el programa excel.

## **6.7 Consideraciones éticas**

Este estudio se realizó acorde a los lineamientos internacionales para realizar investigación clínica en seres humanos dentro de los cuales se encuentran:

Informe Belmont

Reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento. Entre los principios éticos básicos que incluyen sujetos humanos se establecen: Respeto a las Personas. Incluye que los individuos deberán ser tratados como agentes autónomos. Beneficencia. En este sentido se han formulado dos reglas generales: no hacer daño; y acrecentar al máximo los beneficios y disminuir los daños

posibles. Justicia. Se refiere que a cada quien lo que se merece.

#### Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

La Asociación Médica Mundial ha promulgado la Declaración de Helsinki principios éticos que sirven para orientar a los médicos e investigadores que realizan investigación médica en seres humanos vincula al médico con “velar ante todo por la salud del paciente”, además del Código Internacional de Ética Médica. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la intimidad y la dignidad del ser humano. Los individuos deben ser participantes voluntarios e informados.

#### Bases legales

En cuanto al reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación en salud, artículo 17, este estudio se clasifica en el apartado I, sin riesgos, ya que en el estudio no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en las variables.

## **7. Recursos, financiamiento y factibilidad**

### **Recursos Humanos**

- Residente de Medicina Familiar
- El propio investigador.
- Asesor metodológico.

### **Recursos materiales**

- Computadora, papelería de oficina.
- Software Windows vista, program Excel.
- Cuestionarios y base de datos
- Impresora, hojas, copias, lápices, borradores y carpetas

### **Recursos Financieros.**

Financiado por el propio investigador. La papelería fue proporcionada por los investigadores y no se requirió inversión financiera adicional por parte de la institución, ya que se emplearon los recursos con los que se cuenta actualmente.

## 8. Resultados

Dentro de los resultados se reportaron 148 expedientes clínicos de pacientes a quienes se les realizó prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR 1 con Medicina Familiar N.1 del IMSS, Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020, se incluyeron los expedientes de pacientes mayores de 18 años, de los cuales 1 expediente se excluyó por tratarse de ser de paciente menor de edad y 13 se eliminaron por tratarse de expedientes no rastreables, quedando como total 134 de estudio.

**Tabla 1. Características sociodemográficas**

<b>Variable</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sexo</b>		
Femenino	67	50
Masculino	67	50
	<b>media</b>	<b>±DE</b>
<b>Edad</b>	59	12.24
	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>*IMC</b>		
Peso bajo	1	0.75
Normal	23	17.16
Sobrepeso	53	39.55
Obesidad Grado 1	48	35.82
Obesidad Grado 2	9	6.72
Obesidad Grado 3	0	0

\*Puntos de corte de IMC por OMS

Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

Entre los participantes, se encontró un promedio de edad de 59 años  $\pm 12$  con un valor mínimo de 24 años y un máximo de 90 años, como se observa en la tabla 1, donde podemos observar las características sociodemográficas de nuestra población.

**Gráfico 1. Resultado de prueba de esfuerzo**



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

El 5.9% (n=8) de los expedientes estudiados reporto isquemia miocárdica en la prueba de esfuerzo realizada en el servicio de Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos, el resto de pruebas de esfuerzo se reportaron como negativas para isquemia en un 86.57% (n=116), pruebas no concluyentes un 5.97% (n=8) y pruebas suspendidas en un 1.49% (n=2) se muestra en valores redondeados en el grafico 1.

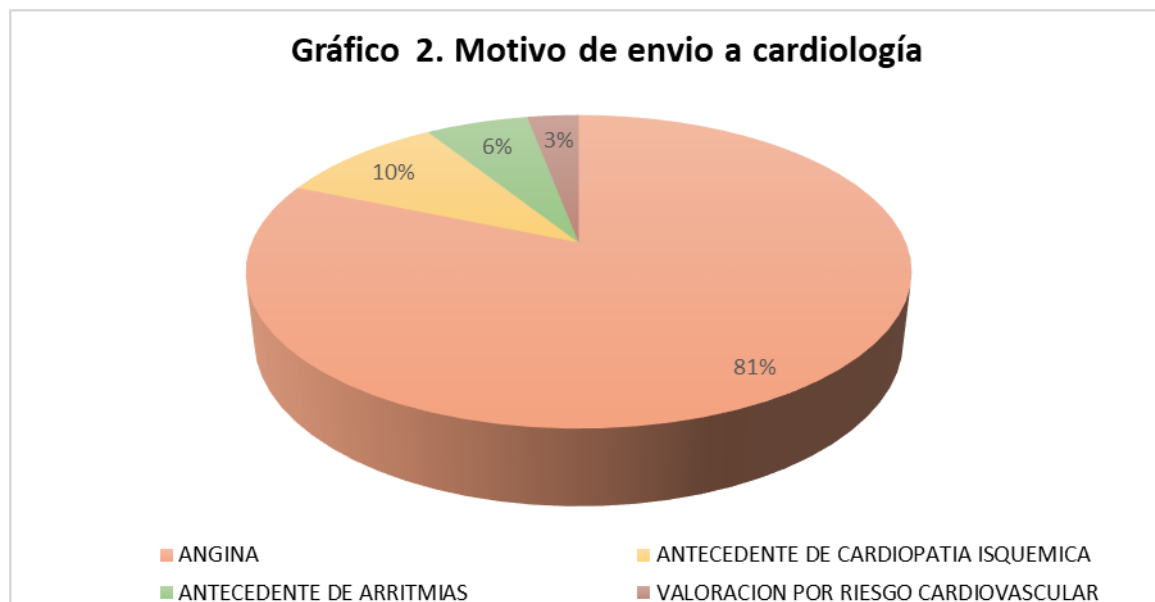
**Tabla 2. Descripción de factores de riesgo cardiovascular**

Variable	n	%
<b>Obesidad</b>		
Con obesidad	57	42.54
Sin Obesidad	77	57.46
<b>Diabetes mellitus (DM)</b>		
Con DM	52	38.81
Sin DM	82	61.19
<b>Hipertensión arterial sistémica (HAS)</b>		
Con HAS	85	63.43

Sin HAS	49	36.57
<b>Dislipidemia</b>		
Con dislipidemia	35	26.12
Sin dislipidemia	99	73.88
<b>Sedentarismo</b>		
Con Sedentarismo	38	28.36
Sin Sedentarismo	96	71.64
<b>Consumo de tabaco</b>		
Con consumo de tabaco	27	20.15
Sin consumo de tabaco	107	79.85

Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

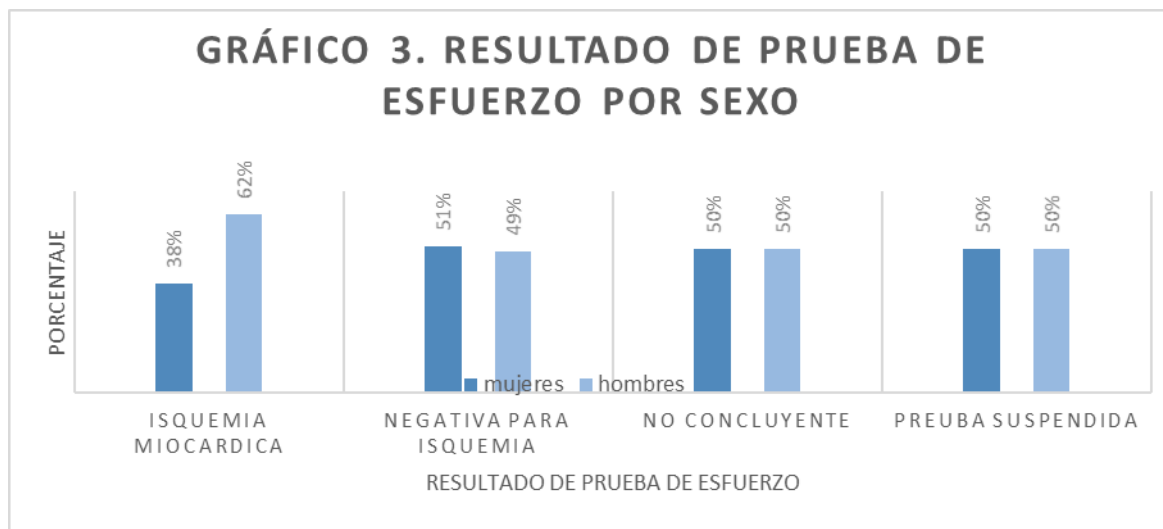
Se determinó el porcentaje de cada uno de los factores de riesgo cardiovascular reportados en los expedientes estudiados, encontrando que el 42.54% (n=57) se reportó con obesidad, 38.81% (n=52) diabetes mellitus, 63.43% (n=85) hipertensión arterial sistémica, 26.12% (n=35) dislipidemia, 28.36% (n=38) sedentarismo y 20.15% (n=27) consumo de tabaco, como se puede observar en la tabla 2.



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020



Se encontró que un 81.34% (n=109) de los pacientes a los que se les realizó prueba de esfuerzo en nuestra unidad de estudio, el motivo de envío a cardiología fue angina de pecho, sin embargo, se encontraron otros motivos de envíos, como se muestra en el gráfico 2, en un 9.70% (n=13) fue por el antecedente de cardiopatía isquémica, el 5.97% (n=8) por antecedente de arritmia cardíaca y el 2.99% (n=4) para valoración por riesgo cardiovascular.

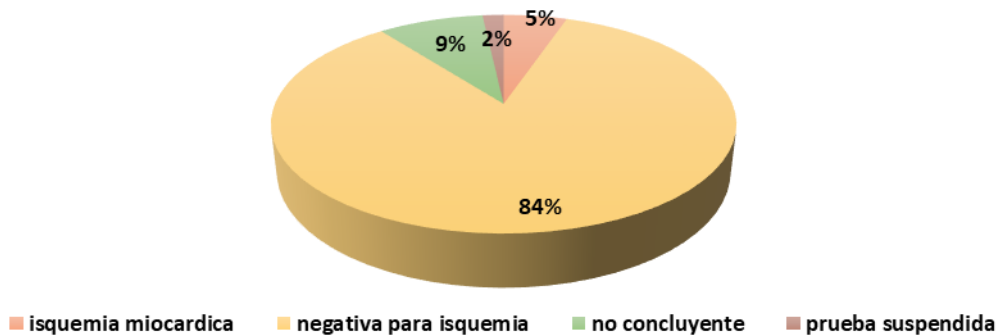


Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020 del 2020

En el gráfico 3 se observa el resultado de la prueba de esfuerzo según el sexo, en donde se encuentra que del 100% de expedientes que reportaban isquemia miocárdica 37.50% (n=3) correspondían al sexo femenino y el 62.5% (n=5) al sexo masculino, además se muestra la distribución por sexo para las pruebas reportadas como negativas con un 50.86% (n=59) correspondían al sexo femenino y el 49.14.5% (n=57), las no concluyentes 50% (n=4) correspondían al sexo femenino y el 50% (n=4) y de las pruebas suspendidas 50% (n=1) correspondían al sexo femenino y el 50% (n=1).

También se clasificó el resultado de la prueba de esfuerzo con cada factor de riesgo cardiovascular estudiado.

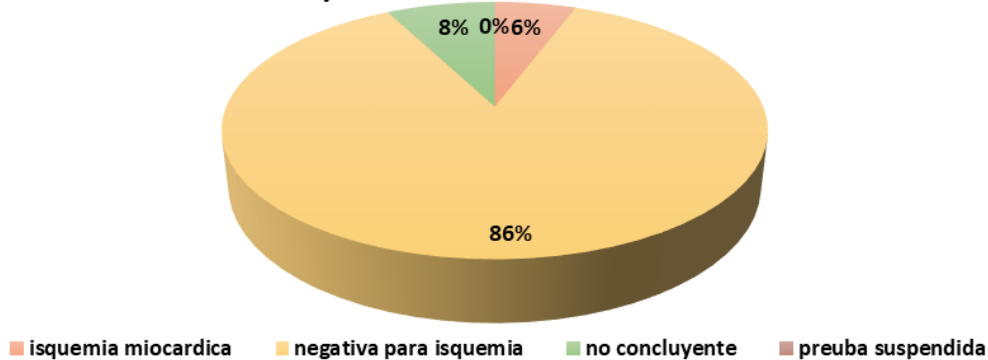
**Gráfico 4. Resultado de prueba de esfuerzo en pacientes con obesidad**



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

En el gráfico 4 se encuentra la clasificación en porcentajes redondeados del resultado de prueba de esfuerzo según la obesidad, en donde se observa que 5.26% (n=3) de los 57 pacientes con obesidad se reportaban con pruebas con isquemia miocárdica, 84.21% (n=48) con pruebas negativas para isquemia miocárdica, 8.77% (n=5) se encontraron en pruebas reportadas como no concluyentes y el 1.75% (n=1) en pruebas suspendidas.

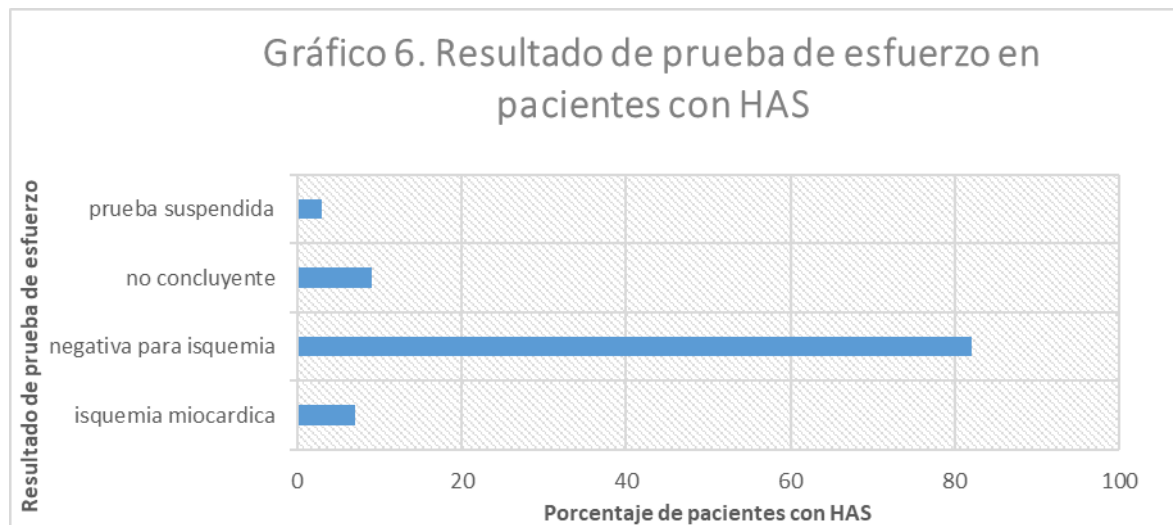
**Gráfico 5. Resultado de la prueba de esfuerzo en pacientes con DM**



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

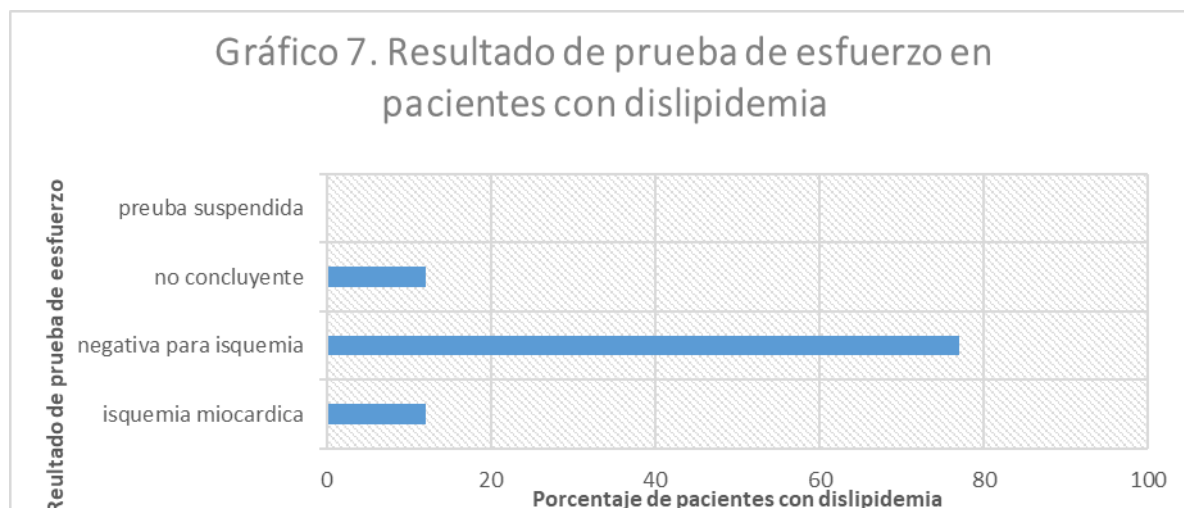
En el gráfico 5 se observa la clasificación en porcentajes redondeados del resultado de prueba de esfuerzo según la presencia de diabetes mellitus, en donde se observa que 5.77% (n=3) de los 52 pacientes con diabetes mellitus se reportaban con pruebas con isquemia

miocárdica, 86.54% (n=45) con pruebas negativas para isquemia miocárdica, 7.69% (n=4) se encontraron en pruebas reportadas como no concluyentes y el 1.75% (n=1) en pruebas suspendidas.



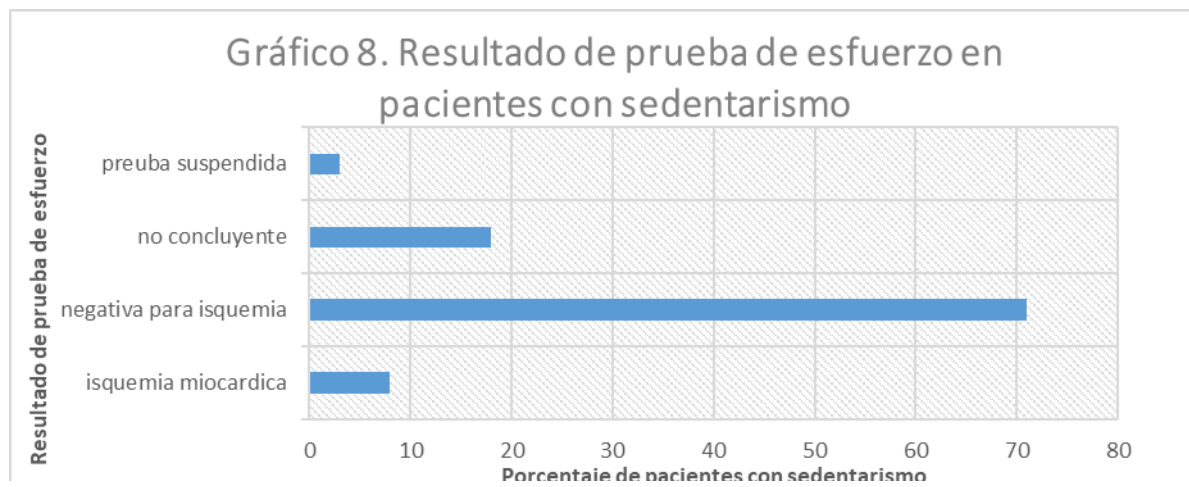
Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

En el grafico 6 se observa la clasificación en porcentajes del resultado de prueba de esfuerzo según la presencia de hipertensión arterial, en donde se observa que 7.06% (n=6) de los 85 pacientes con hipertensión arterial se reportaban con pruebas con isquemia miocárdica, 82.35% (n=70) con pruebas negativas para isquemia miocárdica, 8.24% (n=7) se encontraron en pruebas reportadas como no concluyentes y el 2.35% (n=2) en pruebas suspendidas.



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

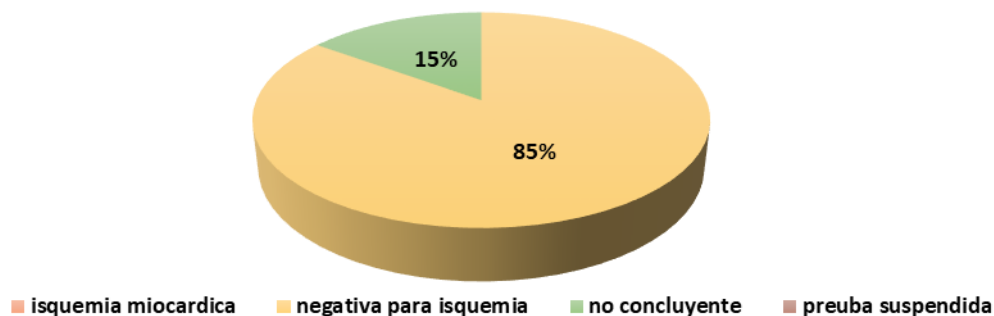
En el grafico 7 se observa la clasificación en porcentajes del resultado de prueba de esfuerzo según la presencia de dislipidemia, en donde se observa que 11.43% (n=4) de los 35 pacientes con dislipidemia se reportaban con pruebas con isquemia miocárdica, 77.14% (n=27) con pruebas negativas para isquemia miocárdica, 11.43% (n=4) se encontraron en pruebas reportadas como no concluyentes y el 0% (n=0) en pruebas suspendidas.



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020.

En el grafico 8 se observa la clasificación en porcentajes del resultado de prueba de esfuerzo según la presencia de sedentarismo, en donde se observa que 7.89% (n=3) de los 38 pacientes con sedentarismo se reportaban con pruebas con isquemia miocárdica, 71.05% (n=27) con pruebas negativas para isquemia miocárdica, 18.42% (n=7) se encontraron en pruebas reportadas como no concluyentes y el 2.63% (n=1) en pruebas suspendidas.

**Gráfico 9. Resultado de prueba de esfuerzo en pacientes con consumo de tabaco**



Fuente: Determinación del porcentaje de pacientes con isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo en el servicio de cardiología del HGR con MF N#1 Cuernavaca Morelos, durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020

En el gráfico 9 se observa la clasificación en porcentajes del resultado de prueba de esfuerzo según la presencia de consumo de tabaco, en donde se observa que 0% (n=0) de los 27 pacientes con consumo de tabaco se reportaban con pruebas con isquemia miocárdica, 85.19% (n=23) con pruebas negativas para isquemia miocárdica, 14.81% (n=14) se encontraron en pruebas reportadas como no concluyentes y el 0% (n=0) en pruebas suspendidas.

**Tabla 3. Relación entre isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo y los factores de riesgo cardiovascular**

Factor de riesgo Cardiovascular	Resultado de la prueba de esfuerzo		Total n=124	Valor p*
	Positiva para isquemia miocárdica n(%)	Negativa para isquemia miocárdica n(%)		
Obesidad				
- Si	3 (37.50)	49 (42.24)	52 (41.94)	0.550
- No	5 (62.50)	67 (57.76)	72 (58.06)	
Diabetes				
- Si	3(37.50)	45(38.79)	48 (38.71)	0.627
- No	5(62.50)	71(61.21)	76 (61.29)	
Hipertensión				
- Si	6(75.00)	70(60.34)	76(61.29)	0.336
- No	2(25.00)	46(39.66)	48(38.71)	
Dislipidemias				
- Si	4(50.00)	27(23.28)	31(25.00)	0.107
- No	4(50.00)	89(76.72)	93(75.00)	
Sedentarismo				
- Si	3(37.50)	27(23.28)	30(24.19)	0.298

- No	5(62.50)	89(76.72)	94(75.81)	
Tabaquismo				
- Si	0(0.00)	23(19.83)	23(18.55)	0.184
- No	8(100.00)	93(80.17)	101(81.45)	

\*Prueba Exacta de Fisher

En la tabla 3 se puede observar la aplicación de la prueba exacta de Fisher buscando la relación entre aquellas pruebas positivas para isquemia miocárdica y las negativas para isquemia miocárdica con cada uno de los factores de riesgo cardiovascular, cabe mencionar que se excluyeron las 8 pruebas reportadas como no concluyentes y las 2 pruebas suspendidas, quedando como una n=124, ya que para este ejercicio la variable de interés es isquemia miocárdica demostrada por prueba de esfuerzo.

Observamos que el porcentaje de las pruebas positivas para isquemia miocárdica fue mayor en pacientes sin obesidad que con obesidad, el porcentaje de pruebas negativas para isquemia miocárdica fue también mayor en pacientes sin obesidad que con obesidad, sin encontrar relación estadísticamente significativa, así como en el caso de pacientes con diabetes en donde el porcentaje de pruebas positivas fue mayor en pacientes sin diabetes que en pacientes con diabetes, lo mismo sucedió en el caso de pruebas negativas, mientras que en el caso de hipertensión encontramos mayor porcentaje de las pruebas positivas para isquemia miocárdica en pacientes hipertensos que en pacientes no hipertensos lo mismo pasa en pruebas negativas, que fueron más frecuentes en pacientes con hipertensión, por lo que no se observa relación estadísticamente significativa, en el caso de dislipidemia encontramos el mismo porcentaje de pruebas positivas para los pacientes con y sin dislipidemia, mientras que el porcentaje de las pruebas negativas para isquemia miocárdica fue mayor en pacientes sin dislipidemia, sin embargo tampoco se encontró relación estadísticamente significativa, en el caso de sedentarismo el porcentaje de pruebas positivas fue mayor en pacientes sin sedentarismo que en pacientes con sedentarismo, patrón que se repite en las pruebas negativas para isquemia miocárdica, por último solo se encontró pruebas positivas para isquemia miocárdica en pacientes sin tabaquismo, siendo mayor el porcentaje de pruebas negativas en ellos mismo que en pacientes sin tabaquismo.

## 9. Discusión

En el presente estudio se encontró que 5.9% de todos los pacientes que fueron enviados a consulta externa Cardiología del Hospital General Regional con MF N#1 Cuernavaca Morelos mostraron isquemia miocárdica en la prueba de esfuerzo, aunque la cifra obtenida en nuestra población es muy por debajo de lo planteado, se puede comparar con lo reportado según Cruz Cervantes et al, lo cuales estudiaron 18 pacientes<sup>(33)</sup> mientras que en el presente se estudiaron 134 pacientes, es decir un tamaño de muestra 7.4 veces mayor que la referencia antes mencionada.

Es importante mencionar el porcentaje de pruebas reportadas como negativas para isquemia fue de 86.5% (n=116) y el porcentaje de pruebas reportadas como no concluyentes que fue de un 5.9% (n=8), dado que este resultado nos permite abrir una línea de investigación para conocer el resultado final posterior al probable envío de dichos pacientes a tercer nivel para establecer la presencia o ausencia de isquemia miocárdica y, así poder comparar la prueba de esfuerzo con otras pruebas diagnósticas en nuestra población.

Dentro de las características demográficas encontradas en este estudio se observó que no hubo prevalencia de sexo al momento de la realización de la prueba de esfuerzo, ya que se encontró, 50% (n=67) de mujeres y 50% (n=67) de hombres, sin embargo, al estudiar isquemia miocárdica el porcentaje de pacientes con sexo masculino era mayor con un 62.5% (n=5) en contraste con un 37.5% (n=3) para el sexo femenino esto concuerda con lo reporta la Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de la Cardiopatía Isquémica Crónica que refiere como factor de riesgo cardiovascular el género masculino,<sup>(3)</sup>.

La mediana de edad encontrada fue de 59 años  $\pm$ 12, que se asemeja a lo reportado en estudios como el ensayo ISCHEMIA (Hochman et al 2019) en donde los participantes aleatorizados (n = 5179) tenían una mediana de edad de 64 años<sup>(36)</sup>, así como Cruz Cervantes et al que reportaron una población con edad de 58.5  $\pm$  9.3 años<sup>(33)</sup>.

Dentro de los factores de riesgo encontrados, estos fueron similares a los reportados en estudios realizados por Cisneros et al<sup>(1)</sup>, Vélez C et al<sup>(32)</sup> y la GCP de Diagnóstico y Tratamiento de la Cardiopatía Isquémica Crónica<sup>(3)</sup>, dentro de los cuales se encuentran: dislipidemia, tabaquismo, diabetes, hipertensión arterial, obesidad y sedentarismo.

El factor de riesgo que se encontró con mayor frecuencia, fue la hipertensión arterial con un 63.43% (n=85) del total de pacientes estudiados (n=134), lo que concuerda con Cruz

Cervantes et al donde reportaron que el factor de riesgo más frecuentemente observado fue la hipertensión arterial en el 83% de los sujetos, seguido de obesidad con un 42.54% (n=57), en tercer lugar se encuentra diabetes mellitus con un 38.81% (n=52), en cuarto lugar encontramos sedentarismo con un 28.36% (n=38), en quinto lugar dislipidemia con un 26.12% (n=35) y por ultimo consumo de tabaco con un 20.15% (n=27). Sin embargo, cabe mencionar que en algunas literaturas como Hage 2013 y Hochman et al 2019, refieren a la diabetes mellitus como el principal factor de riesgo para isquemia miocárdica <sup>(11,36)</sup>, sin embargo, Shah AD et al 2015 reportan que la insuficiencia cardiaca es una complicación cardiovascular más común que la isquemia miocárdica, ya que hasta un 50% de los pacientes con diabetes mellitus desarrollaran insuficiencia cardiaca <sup>(37)</sup>.

En referencia al motivo de envío, se encontró que un 81.34% (n=109) de los pacientes a los que se les realizo prueba de esfuerzo en nuestra unidad, el motivo de referencia al servicio de cardiología fue angina de pecho lo que concuerda con Hochman et al 2019 quienes reportaron que el 90% tenía angina previa<sup>(36)</sup>, sin embargo, en el expediente clínico no se especificaba con claridad los criterios para determinar angina de pecho, lo cual puede representar un sesgo de información para nuestro estudio, ya que si no fueron clasificados adecuadamente al momento del envío con una adecuada semiología de angina de pecho y tomando en cuenta los factores de riesgo, la determinación de isquemia miocárdica disminuye.

Se determinó el porcentaje de cada factor de riesgo cardiovascular en los expedientes que se reportaron con isquemia miocárdica, encontrando mayor porcentaje de pruebas positivas en pacientes con hipertensión arterial con un 75% (n=6), mientras que en el caso de obesidad, diabetes, sedentarismo y tabaquismo el porcentaje de isquemia miocárdica fue mayor en pacientes que se reportaron sin estos factores de riesgo, en el caso de dislipidemia se encontró un 50% (n=4) para pruebas positivas y lo mismo para pruebas negativas, cuando observamos las pruebas negativas encontramos mayor porcentaje en pacientes sin factores de riesgo cardiovascular, excepto en el caso de hipertensión arterial en donde se observa mayor porcentaje de pruebas negativas en pacientes hipertensos, por lo que no se encontró relación estadísticamente significativa entre ningún factor de riesgo cardiovascular y las pruebas positivas para isquemia miocárdica.



Lo anterior puede deberse nuevamente a un sesgo de información pues las frecuencias de cada factor de riesgo cardiovascular fueron muy bajas, esto puede ser a la falta de reporte explícito de ellos en el expediente clínico, o en el caso de tabaquismo hay pacientes que no aceptan tener problemas de adicción con el tabaco, a pesar de tenerlo lo niegan y a veces por el tiempo no llegamos a profundizar acerca del consumo de tabaco, sin embargo también puede deberse al tamaño de muestra, ya que el incluir los expedientes de las pruebas que se realizaron durante el periodo de marzo del 2019 a marzo del 2020, coincide con la declaración de pandemia por Covid-19 en marzo 2020, sin embargo los casos se reportaron desde enero lo que pudo disminuir la cantidad de pacientes a los que se les realizó prueba de esfuerzo.

El diseño utilizado en este estudio fue de tipo transversal, descriptivo y retrospectivo, por lo que no se llegó a establecer asociación entre isquemia miocárdica y cada factor de riesgo, lo cual abre la posibilidad de una nueva línea de investigación para determinar mediante un estudio de tipo analítico, cuál de los factores de riesgo cardiovascular se asocia en nuestra población a isquemia miocárdica.

## **10. Conclusión**

En este estudio se encontraron datos interesantes, dentro de los cuales se observó el porcentaje bajo de isquemia miocárdica en la población estudiada, así como igualmente porcentajes bajos de cada uno de los factores de riesgo cardiovascular, teniendo como el más frecuente la hipertensión arterial, mientras que el principal motivo de envío a cardiología fue angina de pecho, quiere decir que de los pacientes enviados por diagnóstico de angina de pecho al servicio de cardiología de la unidad, contaban con pocos o probablemente ningún factor de riesgo cardiovascular, lo que nos permite concluir que debemos optimizar la clasificación de pacientes al momento del envío a cardiología para aumentar la detección oportuna de complicaciones cardiovasculares, las cuales hasta antes de la pandemia por Covid 19, eran la primera causa de muerte en nuestro país y en Morelos, por ello la importancia del correcto envío de nosotros como médicos familiares a segundo nivel.

Este estudio no se encontró relación entre ningún factor de riesgo cardiovascular e isquemia miocárdica y no se pudo establecer asociación estadística, por lo que se deja abierto a nuevas líneas de investigación para establecer dicha asociación, mediante un estudio analítico buscando cuál de los factores de riesgo cardiovascular está mayormente asociado

en nuestra población a isquemia miocárdica y no descriptivo en cual no obtuvimos la homogeneidad en la muestra que hubiéramos esperado.

Además este estudio nos permite hacer énfasis en los criterios de selección que no solo primer nivel de atención, si no también servicio de urgencias y hospitalización tenemos que tener al momento de enviar pacientes a valoración por cardiología, esto es hacer énfasis en los factores de riesgo cardiovascular, así como la adecuada semiología de angina de pecho, para aumentar la posibilidad de detección de isquemia miocárdica con el estudio no invasivo con el que nosotros contamos en nuestro hospital, que es la prueba de esfuerzo, aumentando su sensibilidad al momento del correcto envío de pacientes a cardiología, en el que si bien el médico familiar no es el único encargado de ello, tiene un papel de gran importancia.

## 11. Referencias bibliográficas

1. Cisneros LG, Carrazana Edunys. Factores de riesgo de la cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 2013; 29(4): 369-378.
2. Moreno P, Portillo H. Isquemia miocárdica: conceptos básicos, diagnóstico e implicaciones clínicas. Primera parte. *Rev Colomb Cardiol* 2016; 23(5):403-409.
3. Guía de Práctica Clínica Diagnóstico y Tratamiento de la Cardiopatía Isquémica Crónica, México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
4. Thygesen K, Alpert J, Jaffe A, et al. Consenso ESC 2018 sobre la cuarta definición universal del infarto de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2019; 72(1): 72.e1-e27.
5. Murray C, López A, Jamison D. La carga global de enfermedad en 1990: resumen de los resultados, análisis de la sensibilidad y orientaciones futuras. *Harvard School of Public Health* 1995; 118 (6): 510-528.
6. Yusuf P. S., Hawken, S., Ôunpuu, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): Case-control study. *Lancet* 2004; 364 (9438): 937–952.
7. Estadísticas. Diez principales causas de mortalidad de enero a marzo de 2019 [Internet]. *CARDIOLOGIA.ORG.MX*. 2020 [Consultado 2020 18 noviembre]. Disponible en: [https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/transparencia\\_focalizada/estadisticas/](https://www.cardiologia.org.mx/transparencia/transparencia_focalizada/estadisticas/)
8. Online BGD Compare-Viz Hub. IHME Measuring what matters. University of Washington. 2020 [Consultado 2020 mayo 3]. Disponible en: <http://www.healthdata.org/>
9. Zavala C., Florenzano F. DIABETES Y CORAZÓN. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2015; 26 (2): 175–185.
10. Álvarez J., Garcia-Moll, X. Caso clínico 2: Paciente con angina crónica estable y varios factores de riesgo. Diagnóstico, estratificación pronóstica y tratamiento. *Revista Española de Cardiología Suplementos* 2012; 12(4): 30–36.

11. Hage, FG., Lusa L., Dondi M. et al. Exercise stress tests for detecting myocardial ischemia in asymptomatic patients with diabetes mellitus. *American Journal of Cardiology* 2013; 112(1): 14–20.
12. Saldarriaga C, Franco G, Escobar C. I., et al. Valor diagnóstico de los parámetros «más allá del ST» en la interpretación de la prueba de esfuerzo. *Revista Colombiana de Cardiología* 2010; 17(4): 151–156.
13. López O. Introducción a las Pruebas de Esfuerzo. Laboratorio pulmonar – Htal “Dr. A.A. Cetrángolo” 2015: 1-9.
14. Feil H, Siegel M. Electrocardiographic changes during attacks of angina pectoris. *Am Med Sci* 1928: 175:225
15. Master AM, Oppenheimer ET. A Simple Exercise Tolerance Test For Circulatory Efficiency With Standard Tables For Normal Individuals. *Am Med Sci* 1929: 177:223.
16. Peña QY, Fernández-Britto-Rodríguez J, Bacallao GJ. Diagnóstico de isquemia miocárdica silente en diabéticos tipo 2 mediante electrocardiograma, ergometría y Gated-SPECT. *S. Rev Cubana Invest Bioméd* 2008; 27 (3-4).
17. Thomas J, William JB. Acute Coronary Syndrome. En: Ron M. Walls, editor. *Rosen's Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 9ª ed. Boston: Elsevier; 2018. pp. 891-928.e4.
18. Arós F, Boraita A, Alegría E, et al. Guías de práctica clínica de la sociedad Española de cardiología en pruebas de esfuerzo. *Revista Espanola de Cardiologia* 2000; 53(8): 1063–1094.
19. Sun Y, Li W, Yin L, et al. Diagnostic accuracy of treadmill exercise tests among Chinese women with coronary artery diseases: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017; 227:894-900.
20. Arrieta F, Iglesias P, Pedro-Botet J., et al. Diabetes mellitus and cardiovascular risk: Update of the recommendations of the Diabetes and Cardiovascular Disease working group of the Spanish Diabetes Society (SED, 2018). *Clinica e Investigación En Arteriosclerosis* 2018; 30(3): 137–153.

21. Cobos MÁ, Cobos del Álamo B. La prueba de esfuerzo o ergometría. Libro de La Salud Cardiovascular 2009: 57–64.
22. Myers J, de Souza e Silva CG, Doom R, et al. Cardiorespiratory Fitness and Health Care Costs in Diabetes: The Veterans Exercise Testing Study. *American Journal of Medicine* 2019; 132(9): 1084–1090.
23. H. Weston Moses, James C. Mullins. “A practical guide to Cardiac Pacing.” 6th edition. Lippincott Williams & Wilkins 2007.
24. Marcadet DM, Pavy B, Bosser G, et al. French Society of Cardiology guidelines on exercise tests (part 2): Indications for exercise tests in cardiac diseases. *Arch Cardiovasc Dis.* 2019; 112(1):56-66.
25. Álvarez JA, Barriales V, Sanmartín J. C, et al. (2001). Correlación angiográfica de los criterios de alto riesgo para ergometría convencional y el índice de Duke. *Revista Española de Cardiología* 2001; 54(7): 860–867.
26. Organización Mundial de la Salud. GLOBAL REPORT ON DIABETES. World Health Organization; 2016; 16 (3): 1-4. Disponible WHO/ NMH/NVI/16.3
27. Riddle MC. Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *The Journal of clinical and applied research and education. Diabetes Care* 2019; 42 (1): 1-191.
28. Federación Mexicana de Diabetes. ¿Qué es la diabetes mellitus tipo 2?. Federación Mexicana de Diabetes A.C. 2018 Mayo (Consultado 2 mayo 2020). Disponible en: <http://fmdiabetes.org/riesgo-cardiovascular-diabetes-mellitus-tipo-2/>
29. Pineda-De Paz DO, Pineda-De Paz MR, Lee-Tsai YL., et al. Prevalence of asymptomatic ischaemic heart disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Revista Colombiana de Cardiología* 2018; 25 (2): 116–123.
30. Hoeks S, Flu WJ, Van Kuijk JP et al. Cardiovascular risk assessment of the diabetic patient undergoing major noncardiac surgery. *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism* 2009; 23: 361-373.

31. Corrales H, Manzur F, Pacheco C, et al. Enfermedad Coronaria en el Paciente con Diabetes Mellitus Tipo 2. ARCHIVOS DE MEDICINA 2018; 14 (2): 1-3.
32. Vélez C, Gil LM, Ávila CL, López A. Factores de riesgo cardiovascular y variables asociadas en personas de 20 a 79 años en Manizales, Colombia. Rev Univ. Salud 2015;17(1):32-46.
33. Cruz-Cervantes R, González-Bravo F, Murillo-Ortíz B, et al. Empleo de la prueba de esfuerzo Bruce en una población de riesgo asintomática. Rev Mex Cardiol 2009; 20 (4): 190-196.
34. Ugur-Altun B, Altun A, Tatli E., et al. Factors related to exercise capacity in asymptomatic middle-aged type 2 diabetic patients. Diabetes Research and Clinical Practice 2005; 67(2): 130–136.
35. Rubler S, Gerber D, Reitano J, et al. Predictive Value of Clinical and Exercise Variables for Detection of Coronary Artery Disease in Men with Diabetes Mellitus Am J Cardiol 198; 59(15):1310-3.
36. Hochman JS, Reynolds HR, Bangalore S y col. Características basales y perfiles de riesgo de los participantes en el ensayo clínico aleatorizado ISCHEMIA. JAMA Cardiol. 2019; 4 (3): 273–286. doi: 10.1001 / jamacardio.2019.0014
37. Shah AD, Langenberg C, Rapsomanik E, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: a Cohort study in 1.9 million people. Lancet Diabetes Endocrinol. 2015;3(2) suppl): 105-113.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1. Cronograma de actividades

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON ISQUEMIA MIOCÁRDICA DEMOSTRADA POR PRUEBA DE ESFUERZO EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF N# 1, CUERNAVA MORELOS**

**Elaborado por:** García Hernández Fatima, Residente de segundo año de Medicina Familiar. **Asesor:** Dra. Dalia Samira Calvo Álvarez, Médico Familiar con maestría en Administración de Servicios de Salud Pública. Dra. Venus Consuelo Salazar Páez, Médico Cardiólogo adscrito a HGR1.

ACTIVIDADES	Noviembre-Diciembre 2019	Enero-Febrero 2020	Marzo-Abril 2020	Mayo-Junio 2020	Julio-Agosto 2020	Septiembre-October 2020	Noviembre-Diciembre 2020	Enero-Febrero 2021	Marzo-Abril 2021
Identificación del problema	X								
Elaboración de marco teórico	X	X							
Elaboración de hipótesis		X							
Elaboración de objetivos		X							
Definición de variables		X	X						
Elección del método de estudio			X						
Envío y obtención de registro				X	X	X	X		
Solicitud y acceso a base de datos						X	X		
Captura de información								X	
Análisis de información y resultados								X	
Publicación y entrega de trabajo									X



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN  
Y POLITICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN  
SALUD

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:	DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON ISQUEMIA MIOCÁRDICA DEMOSTRADA POR PRUEBA DE ESFUERZO EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MEDICINA FAMILIAR NO. 1, CUERNAVA MORELOS
Lugar y fecha:	Cuernavaca Morelos
Número de registro:	
Justificación y objetivo del estudio:	La prueba de esfuerzo es una prueba para evaluar la tolerancia del corazón al ejercicio. Determinar cuál es el porcentaje de enfermedad del corazón demostrada en prueba de esfuerzo en pacientes adscritos al Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1 de Cuernavaca Morelos.
Procedimientos:	Los investigadores nos daremos a la tarea de vaciar los datos del equipo de prueba de esfuerzo y expedientes clínicos a una base de Excel sin necesidad de citar o incomodar a los pacientes apegados a los códigos de ética para la investigación clínica.
Posibles riesgos y molestias:	No existe ningún riesgo hacia su integridad física, ya que la forma de trabajo a realizar será única y exclusivamente en el llenado de los cuestionarios antes mencionados
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	No recibirá ningún pago por su participación. A los resultados obtenidos se les dará el seguimiento con su Médico Familiar y el servicio de cardiología.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se le brindará el tratamiento de acuerdo a las Guías de Práctica Clínica nacionalmente aceptadas para el manejo de la sintomatología coronaria.
Participación o retiro:	Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
Privacidad y confidencialidad:	En los reportes de la información obtenida en este estudio no se podrá identificar a ningún participante. En todo momento será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores la información.
Investigador Responsable:	Dra. Calvo Alvarez Dalia Samira
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador responsable. Dra. Dalia Samira Calvo Álvarez. Unidad de adscripción: Hospital General Regional "Ignacio García Téllez", con Unidad de Medicina Familiar N°1, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Plan de Ayala, esq. Av. Central N°1201, Col Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. C.P.62430. Matricula: 98385557. Teléfono: 7771266420. Correo electrónico:samira_calvo@hotmail.com	
Investigadores Asociados: Médico Cardiólogo. Salazar Páez Venus. Unidad de adscripción: Hospital General Regional "Ignacio García Téllez", con Unidad de Medicina Familiar N°1, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Plan de Ayala, esq. Av. Central N°1201, Col Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. C.P.62430. Matrícula: 11849541. Telefono 7771345508. Correo electrónico: <a href="mailto:venushka2012@hotmail.com">venushka2012@hotmail.com</a> Dra. Fátima García Hernández. Médico Residente de Primer Año de Medicina Familiar. Médico Residente de Primer Año de Medicina Familiar. Unidad de adscripción: HGR C/MF N°. 1, del Instituto Mexicano del Seguro Social. Av. Plan de Ayala, esq. Av. Central No1201, Col Flores Magón, Cuernavaca, Morelos. C.P.62430.99188709. Teléfono: 5531377925 Correo Electrónico: <a href="mailto:garciafh82@gmail.com">garciafh82@gmail.com</a>	
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 17018 del Hospital General Regional con Medicina Familiar No. 1, del IMSS: Avenida Plan de Ayala No. 1201, Col. Flores Magón, C.P. 62450, Municipio de Cuernavaca, Morelos. Tel. 7773155000, extensión 51315, correo electrónico: <a href="mailto:comitedeetica17018HGR1@gmail.com">comitedeetica17018HGR1@gmail.com</a>	

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y

41

Nombre, dirección, relación y firma

firma



Anexo 3. Instrumento de recolección de datos



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE PACIENTES CON ISQUEMIA MIOCÁRDICA DEMOSTRADA POR PRUEBA DE ESFUERZO EN EL SERVICIO DE CARDIOLOGÍA DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL CON MF N# 1, CUERNAVA MORELOS**

**Hoja de Recolección de datos**

1	FOLIO_____	[ ]
2	FECHA: (dd/mm/aa) ___/___/___	[ ]
3	NOMBRE: _____ Apellido paterno      Apellido materno      Nombre(s)	
4	NSS:	
5	Isquemia miocárdica      1. Sí ( )    2. No ( )    3. No concluyente ( )	
6	EDAD: _____ años cumplidos	[ ]
7	SEXO: 1. Femenino ( )    2. Masculino ( )	[ ]
8	IMC: 1.- <18.5 kg/ m <sup>2</sup> 2.-18.6-24.9 kg/ m <sup>2</sup> 3.-25-29 kg/ m <sup>2</sup> 4.-30-34.9 kg/ m <sup>2</sup> 5.-35-39.9 kg/ m <sup>2</sup> 6.->40 kg/ m <sup>2</sup>	[ ]
9	Diabetes mellitus      1. Sí ( )    2. No ( )	
10	Hipertensión arterial      1. Sí ( )    2. No ( )	
11	Dislipidemia      1. Sí ( )    2. No ( )	
12	Sedentarismo      1. Sí ( )    2. No ( )	
13	Obesidad      1. Sí ( )    2. No ( )	
14	Tabaquismo      1. Sí ( )    2. No ( )	
15	Motivo de envío: 1. Angina de pecho ( )    2. Antecedente de Cardiopatía isquémica ( ) 3 Antecedente de arritmia cardiaca ( )    4 Valoración por riesgo cardiovascular	[ ]

