

11222  
52



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

UNAM  
POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE

**“DETERMINACION DE LA CAPACIDAD  
FUNCIONAL CARDIACA MEDIANTE UNA PRUEBA  
DE ESFUERZO Y DE LOS FACTORES DE RIESGO  
CORONARIO EN TRABAJADORES DEL I.M.S.S.  
ADSCRITOS A LA UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y  
REHABILITACION REGION NORTE”.**

TESIS CON  
MATERIA DE OMBEN  
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

MEDICINA DE REHABILITACION

PRESENTA:

DR. JORGE VILLALOBOS LOPEZ

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
U.N.A.M.

UNIDAD DE MEDICINA FISICA  
DE LA REGION NORTE



RECIBIDO  
ENE. 20 2003

MEXICO D. F. 2003.

EDUC. MED. E INV.

*[Handwritten signature]*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Investigador responsable:**

**Dr. Villalobos López Jorge**  
Médico residente del 3er. año de la especialidad de Medicina de Rehabilitación  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

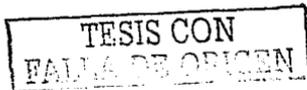
**Asesores de tesis:**

**Dr. Devesa Gutiérrez Ignacio.**  
Médico especialista en Medicina de Rehabilitación  
Director de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

**Dr. Martínez Serrano Melitón Roberto**  
Médico especialista en Medicina de Rehabilitación  
Médico adscrito a la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del  
Instituto Mexicano del Seguro Social.

**Asesor Metodológico**

**Dr. Escobar Rodríguez David Alvaro**  
Médico especialista en Medicina de Rehabilitación  
Coordinador clínico de educación e investigación en salud  
de la U. M. F. R. R. Centro - I. M. S. S.



Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte

HOJA DE APROBACION



---

DR. DEVESA GUTIÉRREZ IGNACIO

Asesor de tesis

Director de la U.M.F.R. Región Norte  
Profesor Titular del Curso Universitario de la Especialidad  
Medicina de Rehabilitación I.M.S.S. – U.N.A.M.

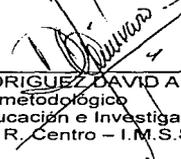


---

DR. MARTINEZ SERRANO MELITON ROBERTO

Asesor de tesis

Médico de base en U.M.F. R. N. – I.M.S.S.



---

DR. ESCOBAR RODRIGUEZ DAVID ALVARO

Asesor metodológico

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
De la U.M.F.R. R. Centro – I.M.S.S.



---

DRA. MAZADIEGO GONZALEZ MARIA ELENA  
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud  
De la U.M.F.R. R. Norte – I.M.S.S.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C

## Dedicatorias:

---

Primeramente a Dios por permitirme llegar hasta donde estoy; pero ante todo por darle un sentido diferente a mi vida. Gracias por todo Señor.

A mi madre porque siempre me tuviste de la mano y cuando caí tu me levantaste, a ti te debo todo lo que soy como persona y como estudiante.  
Mis logros son tus logros y ahora entiendo que tus metas son mis metas.  
Gracias.

A mi padre por su apoyo y amor constante. Esta meta alcanzada se debe en gran parte a tu ejemplo como ser humano y como padre.

A mis hermanas Ita y Aimeé por ser un apoyo y una alegría en mi vida siempre. Lo importante no es cuanto nos equivoquemos sino lo que hacemos para enmendarlo.

A mis amigos del reino por sus oraciones y apoyo constantes.

A Lorena por sus consejos tan sabios y amistad incondicional.

A Mary por su buen humor y agradable compañía.

A Lulú por su apoyo y su risa única.

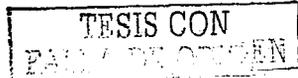
A Juan Carlos por permitirme ser su amigo y por sus buenos consejos.

A Edgar y Sofía por todo su apoyo.

A Lupita por su forma de ser y enseñarme a ser paciente.

A José por su amistad y sus chistes.

Con mucho cariño también para Soraya, René, Pepé, Perla, Liz, Flora, Carmen, Roger y Martha (No los olvido).



## Agradecimientos

---

A todos los profesores de la especialidad en especial a la Dra. Montes, Dra. Sapiens, Dra. Maldonado, Dra. Doris, Dra. Mazadiego, Dr. Martínez, Dr. Escobar, Dr. Carreón, Dra. Rocío H. y Dr. Ramos por transmitirme sus conocimientos no sólo médicos y darme el privilegio de ser su amigo.

Al Dr. Ignacio Devesa por la asesoría en esta tesis.

A Ame por su apoyo constante y por salvarme tantas veces de apuros.

A Don Mike, Charly y Chava por ayudarme en esos momentos de ignorancia.

A mis compañeros residentes del primer y segundo año por su ayuda y amistad.

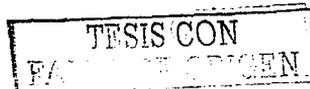
Al Jefe TO Miguelito por su ejemplo de humildad y perseverancia.

A todos los terapeutas físicos y ocupacionales, enfermeras y estudiantes de terapia en especial a Gabriel por su trabajo y apoyo constantes.

A Isabel, Josefina y Gloria por su buen humor y por esa sonrisa diaria que alegraba mi día.

A los profesores de las diferentes rotaciones les agradezco su tiempo y conocimientos.

Al resto de las personas que laboran en la unidad norte que me apoyaron e hicieron más agradable mi estancia en la misma.

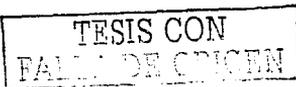


**"DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL CARDIACA  
MEDIANTE UNA PRUEBA DE ESFUERZO Y DE LOS FACTORES DE RIESGO  
CORONARIO EN TRABAJADORES DEL I.M.S.S. ADSCRITOS A LA UNIDAD DE  
MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN REGIÓN NORTE".**

**ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.....	4
1. Anatomía.....	4
2. Factores de riesgo.....	4
3. Prueba de esfuerzo.....	13
OBJETIVO GENERAL.....	21
HIPÓTESIS.....	22
MATERIAL Y MÉTODOS.....	23
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	50
CONCLUSIONES.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	54
ANEXOS.....	58

F



## INTRODUCCIÓN

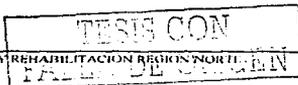
En 1998 en México se registraron 444, 665 defunciones de las cuales el 22.43% fueron por enfermedad del aparato circulatorio. Al año mueren más de 32 mil mujeres por daños cardíacos, en particular por enfermedad coronaria, infarto, insuficiencia cardíaca o angina de pecho.<sup>1</sup>

En Estados Unidos es la principal causa de muerte; en 1997 se diagnosticaron 1.1 millones de americanos con infarto agudo del miocardio de estos 800,000 se sometieron a revascularización.<sup>2</sup>

En un estudio del servicio de Cardiología y Hemodinamia del Centro Médico Nacional Siglo XXI refiere que: "En los últimos 20 años los infartos del miocardio se han triplicado en la población de adultos jóvenes, en 1985 el 10% de personas que tenían menos de 40 años sufrían un ataque al corazón en la actualidad es el 38%. Este hecho se debe al sedentarismo y a la mala alimentación de la población. Las lesiones de las arterias coronarias eran más comunes en ancianos, pero actualmente el promedio es de 35 años y se presentan entre quienes el hábito de fumar fue adquirido a edad más temprana y desarrollado durante mayor tiempo."<sup>3</sup>

El concepto *factores de riesgo coronario* es un término epidemiológico. Se define como las características que posee el individuo, en general variables continuas, que se asocian de forma estadística con la prevalencia de la enfermedad coronaria.<sup>4,5</sup>

Actualmente diversos hábitos de la vida diaria están siendo modificados; por ejemplo la alimentación, en su mayoría, se ha vuelto "comida rápida y



chatarra", con bajo contenido energético, alta en grasas saturadas y sal. El incremento en el consumo de tabaco en gente joven también es otra causa.

Después de las largas jornadas de trabajo pocos se interesan en hacer ejercicio, por lo que no es raro ver pacientes entre los 20 y 30 años con problemas cardiovasculares. Todo esto se traduce en incremento de los factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles y en prevalencia de éstas. Los principales factores que se asocian con enfermedad coronaria son: edad, género masculino, colesterolemia, antecedentes familiares de la enfermedad, obesidad y sedentarismo. Algunos son susceptibles de modificarse como la obesidad, niveles de colesterol, glucosa e hipertensión arterial. En México la frecuencia de obesidad oscila entre 21 y 60% afectándose en mayor porcentaje el norte del país y en menor la zona metropolitana.<sup>6</sup>

He aquí la importancia del conocimiento de estos factores de riesgo. No podemos controlar los factores genéticos o la edad, pero sí podemos modificar los malos hábitos. Diversos estudios demuestran que el cambio en los malos hábitos disminuye la mortalidad por infarto del miocardio.<sup>7, 8, 9, 10, 11</sup>

Recientemente ante esta problemática se inició una cruzada a favor de la salud. El 30 de septiembre del 2002 se conmemoró el Día Mundial del Corazón, el presidente de la Sociedad Mexicana de Cardiología dijo: "El estilo de vida ha complicado la salud de los mexicanos e incrementado padecimientos cardiacos". Es necesario retomar la filosofía de hacer medicina preventiva antes que curativa.

En la población trabajadora del I.M.S.S. se observa que los factores de riesgo coronario se presentan con mayor frecuencia, haciendo necesario

implementar campañas de educación sobre las ventajas del autocuidado para lograr una mejor calidad de vida y disminuir la morbilidad coronaria.<sup>4</sup>

El conocimiento de los factores de riesgo y la capacidad residual permite clasificar a los individuos; y en base a esto instalar un programa de rehabilitación, ya sea preventivo o como tratamiento rehabilitatorio.

Una prueba de esfuerzo ya sea con los escalones de Master, con ergómetro de banda sin fin (la más usada), bicicleta ergométrica o bien con ejercicio isométrico, es un procedimiento que permite evaluar el grado adecuado de la circulación coronaria para los requerimientos aumentados de oxígeno de la célula miocárdica durante el ejercicio físico.<sup>12, 31</sup>

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte esta por inaugurarse el servicio de Rehabilitación Cardíaca por lo que este trabajo se constituye como uno de los protocolos preparados para el inicio de este servicio, con el objetivo de identificar los factores de riesgo coronario y la capacidad cardíaca funcional de los trabajadores adscritos a esta unidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

1. El corazón es un órgano muscular muy poderoso, considerado por algunos como "el motor del cuerpo humano", impulsa más de 13, 000 litros de sangre diariamente para proveer de nutrientes a todas las células del cuerpo necesarios para sobrevivir; nunca cesa su actividad, mantiene una frecuencia de 70-75 latidos por minuto estimándose más de 4 billones de contracciones durante toda la vida.<sup>13</sup>

La enfermedad coronaria cardíaca es la principal causa de muerte en los países industrializados y es una de las principales causas de discapacidad. Estudios recientes indican que la rehabilitación cardíaca y la prevención secundaria reducen la morbilidad y mortalidad por enfermedad coronaria. La mortalidad ha declinado durante en los últimos 30 años al 50%.<sup>14, 15, 42, 43, 44, 45, 46, 47</sup>

La modificación de esta morbi-mortalidad se debe en parte gracias a la importancia que se le ha dando a la medicina preventiva.

1. Identificando los factores de riesgo coronario tempranamente
2. Modificando hábitos negativos.

2. *Los factores de riesgo* se dividen absolutos y relativos, a su vez los factores absolutos se dividen en mayores y menores.

2.1. El *riesgo absoluto* puede ser calculado en base a estos factores mayores. Sin embargo puede ser modificado por la presencia o ausencia de factores condicionantes y predisponentes a factores de riesgo. Estos factores condicionantes no están bien documentados aún pero de los que se consideran son: elevación en suero de los triglicéridos, presencia de pequeñas partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL), elevación de niveles de homocisteína,

elevación de factores protrombóticos como fibrinógeno y marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva.<sup>5</sup>

2.2. Entendemos como *riesgo relativo* el índice de acontecimientos cardiovasculares o a la prevalencia de enfermedad en los individuos con un factor de riesgo específico, al compararlos con individuos similares sin dicho factor. El riesgo atribuible a un factor de riesgo es la diferencia absoluta entre la tasa de acontecimientos o la prevalencia de la enfermedad entre los sujetos que tienen dicho factor y los que no lo tienen. Ambos conceptos, riesgo relativo y riesgo atribuible deben ser tomados en cuenta al considerar las pautas de intervención sobre los factores de riesgo denominados modificables.<sup>5</sup>

### 2.3. FACTORES MAYORES:

- Tabaquismo positivo (5 cigarrillos diarios).
- Hipertensión arterial sistémica (No controlada).
- Elevación de los niveles séricos de colesterol total (C.T.>200 mg./dL.) y lipoproteínas de baja densidad (LDL >130 mg/dL.).
- Disminución de los niveles séricos de lipoproteínas de alta densidad (HDL <35mg/dL.).
- Diabetes mellitus.
- Edad avanzada (más de 55 años en hombres y 65 años en mujeres).

### 2.4. FACTORES MENORES:

Sexo, raza, obesidad, sedentarismo, historia familiar de infarto del miocardio, estrés, dieta rica en grasas saturadas y conducta tipo A.

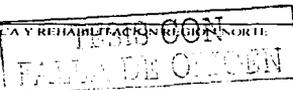
La estimación del riesgo coronario cardíaco se realiza por medio del índice de Framingham el cual va sumando puntajes de acuerdo al número de factores de riesgo encontrados, cuanto mayor sea el puntaje mayor es el riesgo. Este autor califica como bajo riesgo para enfermedad cardíaca isquémica cualquier edad en combinación con las siguientes: presión arterial  $<120/ <80$  mm Hg., colesterol total entre 160-199 mg/dL., (LDL-C 100-129 mg/dL.) y lipoproteínas de alta densidad (HDL-C)  $\geq 45$  mg/dL. para hombres y  $\geq 55$  para mujeres, no fumadores ni con diabetes mellitus.<sup>5, 16, 17, 18</sup>

## 2.5. FACTORES DE RIESGO

**2.5.1. Dislipidemia:** El colesterol es el principal factor de riesgo cardiovascular especialmente para cardiopatía isquémica, lo cual se ha demostrado en estudios epidemiológicos, coronariográficos y de investigación clínica. Esta relación positiva se observa en varones y mujeres, jóvenes y ancianos y en todas las razas. Existe suficiente evidencia del papel causal del colesterol en la cardiopatía isquémica.

La colesterolemia está influida por determinantes genéticos y alimentarios, en especial la ingesta de grasas saturadas y de colesterol. Las dislipidemias se clasifican de diversas formas, puede dividirse también en primarias, de origen genético o por interacción genética y ambiental, y secundarias o causadas por otras enfermedades o por la acción de ciertas sustancias o fármacos.

El primer paso que hay que dar en un paciente con dislipidemia es investigar aquellos procesos que pueden causarla ya que el tratamiento requiere controlar la causa subyacente.<sup>5</sup>



**2.5.2. Tabaquismo:** El tabaquismo es responsable del 50% de todas las muertes evitables y del 29% de las producidas por enfermedad coronaria. El efecto negativo del tabaco tiene una relación directa con el número de cigarrillos fumados al día y con la antigüedad del hábito. El riesgo es elevado cuando se empieza a fumar antes de los 15 años de edad y se consumen 5 cigarrillos o más diarios. Los efectos favorecedores de la aterosclerosis secundarios a la nicotina se deben fundamentalmente a cuatro factores:

1. Daño endotelial. Produce cambios que favorecen el acúmulo de lípidos que, junto con las plaquetas, ocasionan cambios en el músculo liso manifestados por daño de la capa media del mismo, lo cual ocasiona más daño endotelial, generando así un círculo vicioso.
2. Aumento en la trombogénesis. Este efecto favorece el acúmulo de plaquetas, leucocitos y macrófagos, lo que a su vez condiciona la liberación de sustancias quimiotácticas y factores de crecimiento, fundamentalmente los derivados de las plaquetas, lo cual produce daño vascular sobre todo de la íntima.
3. Aumento en la actividad simpática. Esto incrementa la rigidez arterial y ocasiona cambios en el patrón del flujo sanguíneo miocárdico, situación que se refleja por disminución del mismo.
4. Efecto cronotrópico directo. Este produce disminución del aporte de oxígeno al miocardio. Hay cambios directos en la función y perfusión miocárdica, así como acciones favorecedoras de obstrucción en las coronarias.<sup>4, 5, 19</sup>

**2.5.3. Hipertensión arterial:** Se ha demostrado suficientemente en múltiples estudios epidemiológicos la importancia que tiene el aumento de las cifras de presión arterial para el riesgo de sufrir cardiopatía isquémica, evento vascular cerebral (EVC), insuficiencia cardíaca o insuficiencia renal crónica. Se considera presión arterial normal <120 sistólica y <80 la diastólica.

Frecuentemente los individuos con hipertensión presentan asociados otros factores, es también un factor de riesgo importante en las personas de edad avanzada. La hipertensión arterial se asocia a un incremento importante de reinfarto y de muerte. Los betabloqueadores, inhibidores de la enzima conversiva de la angiotensina y los calcioantagonistas (excepto nifedipino), tienen un efecto protector. El riesgo para EVC puede llegar a reducirse en un 40% en 5 años con la disminución de 5-6 mm Hg de presión diastólica. La aparición de insuficiencia cardíaca puede reducirse hasta un 50%, pero la de cardiopatía isquémica no pasa del 15% en 5 años, las razones son poco claras.<sup>5, 24</sup>

**2.5.4. Diabetes:** Tanto la diabetes tipo 1 como la tipo 2 se asocian con un marcado incremento del riesgo coronario, de evento vascular cerebral y de arteriopatía periférica. La mayor parte del exceso de riesgo se explica por la acción directa de la hiperglucemia sobre los vasos o por el <<status diabético>> por sí mismo, a través de mecanismos que todavía no entendemos.

Los diabéticos mal controlados desarrollan la neuropatía diabética lo que se asocia a dislipidemia y aumento de la presión arterial. Los individuos con diabetes tipo 2 tienen alteraciones más graves de los factores de riesgo coronario que los de tipo 1. Aún en el estadio prediabético, cuando sólo se pone en evidencia un test de sobrecarga a la glucosa patológico, están presentes las alteraciones típicas de

aumento de los triglicéridos y descenso importante de las lipoproteínas de alta densidad, aumento de la presión arterial, obesidad de tipo central y resistencia insulínica con hiperinsulinemia secundaria. La Asociación Americana de Diabetes ha establecido un nuevo límite a la glucemia en ayunas: 110 mg/dL.<sup>5,11,21</sup>

**2.5.5. Obesidad:** La obesidad como enfermedad se define como un aumento excesivo de grasa corporal relacionado con importantes riesgos para la salud. El promedio de grasa es muy variable entre individuos del mismo sexo, peso y talla. La prevalencia de obesidad se ha incrementado dramáticamente en el mundo, en México se incrementó más de 30% durante las dos últimas décadas. En Estados Unidos entre 1976 y 1980 el 24.1 y 26.5 por ciento de varones y mujeres respectivamente registraron sobrepeso y se incrementó de 12 % en 1991 a 17.9 % en 1998.

La obesidad tiene una influencia adversa sobre otros factores de riesgo que incluyen presión arterial, LDL y HDL, colesterol total, triglicéridos y tolerancia a la glucosa. Esto explica en gran parte su efecto sobre la morbi-mortalidad cardiovascular.

Esta puede ser medida por varios métodos: Los principales son el índice de masa corporal o índice de Quetelet ( $\text{Kg. /m.}^2$ ) o el porcentaje de sobrepeso que se obtiene tomando el 100% como peso ideal o deseable, el cual se define como los centímetros que exceden del metro; por ejemplo, 1.60 m. es igual a 60 Kg. (peso actual X 100/peso ideal).<sup>5, 6, 20</sup> (Tabla 1 y 2).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TABLA 1. Grados de obesidad		
Peso actualx100/peso ideal		
Grados	I	De 10-25% de sobrepeso
	II	De 26-50% de sobrepeso
	III	De 51-75% de sobrepeso
	IV	De 76-100% de sobrepeso
	V	Sobrepeso mayor de 100

Clasificación: González Barranco, J. INNSZ. 1972

TABLA 2. Categorías de severidad del sobrepeso	
Índice de Quetelet	Índice de masa corporal Kg/m <sup>2</sup>
Categorías	
Rango aceptable	20-24.9
Sobrepeso ligero	25-27.9
Sobrepeso moderado	28-31.9
Sobrepeso severo	32-41.9
Obesidad mórbida	más de 42

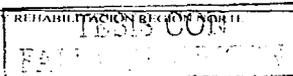
**2.5.6. Sedentarismo:** Está suficientemente demostrado que la inactividad física representa un factor de riesgo cardiovascular, en particular para cardiopatía isquémica. Este factor de riesgo se modifica con la actividad física, la cual reduce el peso en los obesos, aumenta considerablemente las lipoproteínas de alta densidad y disminuye las de baja densidad y los triglicéridos. También es beneficiosa para controlar la diabetes. En un meta-análisis de actividad física que incluía a más de 900 000 sujetos demostró un descenso significativo de mortalidad y de C.I. en los más activos. <sup>5, 7, 8,23</sup>

Se considera una sesión de ejercicio la que contiene tres partes básicas:

1. Calentamiento, 2. Parte principal de la sesión, 3. Enfriamiento.

La efectividad del ejercicio como terapia requiere de ciertos factores para su mantenimiento a largo plazo, debe reunir las 5 "D": Dosificado, Diario, Divertido, Disponible y De por vida. <sup>10, 11</sup>

**2.5.7. Otros factores de riesgo:** Esta bien demostrado por estudios epidemiológicos el riesgo de cardiopatía isquémica mayor en hombres así como el aumento del riesgo conforme aumenta la edad (mayores de 55 años para los hombres y más de 65 años en las mujeres). También los factores psicológicos y estrés pueden ser marcadores de riesgo. Clásicamente se describen como una serie de características de la personalidad tipo A. En cuanto a los antecedentes familiares, aumenta el riesgo coronario cuando los individuos tienen antecedentes de enfermedad coronaria en sus padres o hermanos sobre todo cuando han tenido una presentación precoz así como el número de miembros afectados. Entre los factores trombogénicos la elevación del fibrinógeno plasmático ha sido descrita en varios estudios prospectivos como un predictor independiente de riesgo de enfermedad coronaria. Muchos otros factores hemocoagulativos se han implicado en mayor o menor medida con el riesgo cardiovascular, como en el caso de las concentraciones elevadas de factor VII o del inhibidor del activador tisular del plasminógeno (PAI-I). Aunque no disponemos de sistemas adecuados para medir con precisión la actividad plaquetaria, parece evidente que la mayor actividad agregante de las plaquetas tiene que relacionarse fisiopatológicamente con un mayor riesgo de enfermedad coronaria. Ligeras elevaciones de la proteína C reactiva, un marcador inespecífico de inflamación, se han relacionado con mayor riesgo coronario en pacientes con angina de pecho, tanto estable como inestable. Se ha indicado que las citocinas, la interleucina 6 y el factor de necrosis tumoral alfa serían los reguladores de la proteína C reactiva y los mediadores en la asociación de otros marcadores en la asociación de otros marcadores de laboratorio de inflamación como puede ser la leucocitosis.<sup>5, 22, 27</sup>



En cuanto a los factores infecciosos en los últimos años se han acumulado evidencias científicas que relacionan a ciertos gérmenes, fundamentalmente *Chlamydia pneumoniae*, *Cytomegalovirus*, *Helicobacter Pylori* y virus del *Herpes simple*, con procesos ateroscleróticos y con la complicación aguda de la placa de ateroma coronaria. <sup>5,26</sup>

El estudio prospectivo "The British United Provident Association" demostró que el riesgo de angina de pecho y/o infarto en hombres esta asociado a altos niveles séricos de homocisteína, el riesgo es tres veces mayor que la población con valores bajos de esta misma. La homocisteína es un aminoácido que contiene un radical sulfidrílo producido por la desmetilación de la metionina la cual se obtiene con la ingesta de proteínas animales o por metabolismo endógeno de las proteínas. La homocisteína se ha reportado como un factor protrombótico que puede exacerbar los fenómenos de trombosis intracoronaria en síndromes isquémicos agudos. <sup>5, 25, 29</sup>

Stress oxidativo: La modificación de la LDL juega un papel central en el proceso de la aterosclerosis. Sin embargo el papel de la terapia antioxidante para la prevención de enfermedades cardiovasculares no esta establecido. En estudios epidemiológicos y observacionales muestran que la ingesta alta de vitamina E, C y A dan protección para inicio de enfermedades cardiovasculares. <sup>5, 28, 30</sup>

Como posibles factores genéticos se han investigado varios polimorfismos: apolipoproteína B, apolipoproteína CIII, Lp(a), apolipoproteína E, etc, pero todos los datos existentes son muy iniciales. <sup>5</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

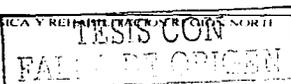
3. PRUEBA DE ESFUERZO: Einthoven en 1908 realizó el primer electrocardiograma inmediatamente después del ejercicio. Posteriormente Simons y Nicolai en 1909 publicaron los cambios electromiográficos ocurridos en pacientes anginosos después del ejercicio. En 1938 Missal fue el primero que usó la prueba de dos escalones como ejercicio para inducir crisis anginosa. En 1942 Master regularizó y mejoró el procedimiento y la llamó prueba de Master.

En la prueba de esfuerzo la actividad eléctrica se registra en forma continua (electrocardiograma), y se monitorea la presión arterial. El dispositivo también puede utilizarse para el análisis del gas espirado a fin de apreciar las posibilidades cardiorrespiratorias ante un esfuerzo determinado.<sup>12, 31, 38</sup>

3.1. La prueba de esfuerzo permite convalidar tres tipos de situaciones:

- a) La isquemia cardíaca: Se evidencia por un desplazamiento del segmento ST y/o un dolor anginoso.
- b) La disfunción del ventrículo izquierdo: Que se pone de manifiesto por una mala tolerancia al esfuerzo que puede acompañar al dolor anginoso.
- c) La presencia eventual de una actividad eléctrica ectópica: Que puede ser espontánea o provocada por el esfuerzo.

Sin embargo, la moderna prueba de ejercicio no se limita a la observación de estos cambios, deriva información importante como la capacidad al ejercicio, respuesta de la presión sanguínea, desarrollo de arritmias, y la presencia o no de síntomas como dolor de pecho o disnea desarrollados durante el ejercicio. Esto permite determinar la presencia y la severidad de isquemia, nos da un índice pronóstico de presentación de eventos cardíacos futuros, evalúa la capacidad funcional cardíaca global y eficacia de las intervenciones terapéuticas.<sup>32, 33, 34, 35</sup>



3.2. Es cada vez más utilizada en otros grupos de sujetos (sedentarios, atletas y discapacitados). La prueba de esfuerzo ergométrica gradual y progresiva ha demostrado ser útil y segura ya que reúne lo siguiente:

1. *Es medible:* El esfuerzo realizado por el individuo se expresa en unidades físicas precisas y objetivas.
2. *Es reproducible:* A través de una igual calibración y duración del esfuerzo realizado, permite hacer estudios comparativos en el desarrollo de un esfuerzo, o bien en el mismo individuo en distintos periodos de la historia natural de su enfermedad.
3. *Es graduable:* El trabajo tiene un perfil ascendente continuo, con cargas progresivamente crecientes a partir de un mínimo y de acuerdo con la aptitud de cada individuo.
4. *Cuenta con un buen margen de seguridad:* Permite el estudio continuo de la respuesta presora y electrocardiográfica durante el esfuerzo del paciente, y detecta precozmente cualquier alteración.<sup>12</sup>

3.3. Las indicaciones mayores para realizar una prueba de esfuerzo según el Colegio Americano de Cardiología y la Sociedad Americana de Cardiología publicado en 1997 son:

1. El diagnóstico de enfermedad coronaria cardiaca, en los pacientes con dolor de pecho que es atípico para isquemia del miocardio.
2. Valoración de la capacidad funcional y pronóstico de pacientes conocidos con enfermedad coronaria cardiaca.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

3. Valoración del pronóstico y capacidad funcional de pacientes con enfermedad coronaria cardiaca poco después un infarto de miocardio no complicado (antes del alta hospitalaria o poco después de la misma).
4. Evaluación de pacientes con síntomas persistentes, con recurrencia de arritmias cardíacas inducida por el ejercicio.
5. Valoración de la capacidad funcional de cardiopatías congénitas o enfermedad valvular cardíaca.
6. La evaluación de pacientes que usan marcapasos.
7. Evaluación de individuos sanos mayores de 40 años con ocupaciones como pilotos aviadores, choferes de autobús u ocupaciones de alto estrés.
8. Evaluación de individuos sanos mayores de 40 años con dos o más factores de riesgo enfermedad coronaria cardiaca.
9. Evaluación de individuos sedentarios (los hombres mayores de 45 años y mujeres mayores o igual a 55 años) con dos o más factores de riesgo que planean entrar a un programa de ejercicios vigorosos.
10. Valoración de la capacidad funcional y respuesta a la terapia en los pacientes con enfermedad isquémica del corazón o deficiencia cardíaca.
11. Supervisión de la evolución junto con la rehabilitación después de un evento cardíaco o un procedimiento quirúrgico.<sup>32, 33</sup>

3.4. La prueba de esfuerzo es un procedimiento considerado habitualmente seguro, puede presentar 1 caso de fallecimiento por cada 20,000 pruebas. En cualquier caso, las posibles complicaciones son poco frecuentes.<sup>32, 12, 36, 37, 41</sup>

3.5. Con el fin de asegurar la ausencia de complicaciones importantes se deben tener en cuenta las contraindicaciones para su realización (Tabla 3), así como los criterios de detención de la prueba. (Tabla 4).<sup>32, 33, 36</sup>

TABLA 3. Contraindicaciones para realizar pruebas de esfuerzo	
<b>Absolutas:</b>	
Infarto del miocardio reciente (menos de 3 días)	
Angina inestable (no estabilizada con medicación)	
Arritmias cardíacas incontroladas que causan deterioro hemodinámico	
Estenosis aórtica severa sintomática	
Insuficiencia cardíaca no estable	
Embolia pulmonar	
Pericarditis o miocarditis aguda	
Disecación aórtica	
Incapacidad física o psíquica para realizar la prueba.	
<b>Relativas:</b>	
Estenosis valvular moderada	
Anormalidades electrolíticas	
Hipertensión arterial severa (PAS >200 y/o PAD >110 mmHg)	
Taquicardias o bradiarritmias	
Miocardiopatía hipertrofica u otras formas de obstrucción al tracto de salida de ventrículo izquierdo	
Bloqueo aurículoventricular de segundo o tercer grado	
PAD: presión arterial diastólica; PAS: presión arterial sistólica	

3.6. Las indicaciones se dividen en clases:

- Clase I: Evaluación de la capacidad de esfuerzo y de la respuesta terapéutica en pacientes con insuficiencia cardíaca considerados para trasplante cardíaco.

Diferenciación de enfermedad cardíaca frente a enfermedad pulmonar como causa de disnea o capacidad de esfuerzo disminuida.

- Clase IIa: Evaluación de la capacidad de esfuerzo cuando está indicada por razones médicas en sujetos en los que la evaluación subjetiva no es concluyente.

- Clase IIb: Respuesta del paciente a intervenciones terapéuticas específicas en las que la mejoría de la tolerancia al esfuerzo es una finalidad importante. Determinación de la intensidad del entrenamiento como parte de los programas de rehabilitación cardiaca.
- Clase III: Utilización rutinaria para evaluar la capacidad de esfuerzo.<sup>32, 33, 37, 38</sup>

TABLA 4. Criterios de finalización de pruebas de esfuerzo	
<b>Absolutos</b>	
El deseo reiterado del sujeto de detener la prueba	
Dolor torácico anginoso progresivo	
Descenso o falta de incremento de la presión sistólica pese al aumento de la carga	
Arritmias severas/malignas, extrasístolia ventricular frecuente, progresiva y multiforme, rachas de taquicardia ventricular, flúter o fibrilación ventricular	
Síntomas del sistema nervioso central: ataxia, mareo o síncope	
Signos de mala perfusión: cianosis, palidez	
Mala señal electrocardiográfica que impida el control del trazado	
<b>Relativos</b>	
Cambios llamativos del ST o del QRS (cambios importantes del eje)	
Fatiga, cansancio, disnea y claudicación	
Taquicardias no severas incluyendo las paroxísticas supraventriculares	
Bloqueo de rama que simule taquicardia ventricular.	

3.7 *Protocolos de esfuerzo:* El protocolo más utilizado es el de Bruce sobre banda sin fin, pero se debe elegir el más adecuado para cada individuo y/o grupo de población de acuerdo con el objetivo de la prueba. Todo protocolo permitirá que el sujeto se familiarice con el laboratorio y ergómetro utilizados y realice calentamiento. Los protocolos pueden ser de intensidad constante o incremental, y en éstos los aumentos de intensidad pueden realizarse de forma continua (en rampa) o discontinua, con o sin paradas. Los protocolos discontinuos son siempre escalonados. Frecuentemente el objetivo de la prueba de esfuerzo no exige llevar

al paciente al esfuerzo máximo. Una prueba de esfuerzo máxima conlleva un esfuerzo en el que la fatiga o los síntomas impidan continuar o en el que se alcancen los valores máximos de frecuencia cardíaca y consumo de oxígeno.<sup>31, 12</sup>

3.8. Si desconoce la frecuencia cardíaca máxima, puede efectuarse una estimación de la misma restando la edad del individuo en cuestión de 220. Excepto en la población pediátrica, un método alternativo o de gran ayuda para valorar la frecuencia cardíaca máxima o el grado de fatiga de un sujeto en la prueba de esfuerzo es la cuantificación de la percepción subjetiva de esfuerzo mediante la escala de Borg.<sup>32, 33, 10, 39</sup>

3.9. Dada la dificultad para medir directamente el consumo de oxígeno el trabajo estimado se informa en equivalentes metabólicos (METs), esta unidad facilita la comparación entre protocolos con diferentes ejercicios así como con trabajos o requisitos de esfuerzo recreativo. Este término representa el costo de energía por el consumo de oxígeno (1 MET= 3.5 ml./kg./min.). Esta información permite estimaciones ásperas de la función cardíaca. La importancia del MET como unidad de medida de la actividad física reside en su utilidad para indicar el tipo e intensidad de tareas o ejercicio que puede realizar el paciente una vez rehabilitado.<sup>12, 32</sup>

Existen tablas en las que se expresa en METs que permiten conociendo la capacidad funcional de un sujeto, regular y elegir las que a él se avengan. Las pruebas de esfuerzo submáximas pueden ser de gran utilidad para determinar la condición física en sujetos aparentemente sanos en los que no se precise una valoración diagnóstica, y en ellas se pretende llevar al sujeto a un punto predeterminado que bien puede ser una frecuencia cardíaca diana, un porcentaje

de la frecuencia cardiaca máxima teórica (85%), una intensidad de ejercicio o un nivel de esfuerzo en la escala de Borg.

Es posible que una prueba de esfuerzo diagnóstica submáxima no desencadene cambios valorables en el electrocardiograma o en la presión arterial pero puede servir para valorar la evolución en la condición física de un sujeto. Las pruebas de intensidad constante y larga duración tipo "contrarreloj" (o tiempo invertido en una cantidad determinada de trabajo, como es la prueba de los 6 Min.) se emplea para valorar el rendimiento a intensidades submáximas. En la práctica, las pruebas de esfuerzo con fines diagnósticos se emplean en pacientes con diagnóstico dudoso.<sup>12, 32, 33, 34, 35</sup>

3.10. Los parámetros a evaluar de una prueba de esfuerzo convencional se resumen en la tabla 5.<sup>32, 12</sup>

TABLA 5. Parámetros a evaluar en una prueba de esfuerzo.	
<del>Parámetros electrocardiográficos</del>	
Depresión del segmento ST	
Elevación del segmento ST	
Arritmias y/o trastornos de la conducción	
<del>Parámetros hemodinámicos</del>	
Frecuencia cardiaca y presión arterial	
Doble producto (FC x PA sistólica)	
<del>Parámetros clínicos</del>	
Angina	
Signos de disfunción ventricular izquierda (mareo, palidez, sudor, frío y cianosis)	
Disnea, claudicación, etc.	
Percepción subjetiva del esfuerzo	
<del>Capacidad funcional</del>	
Trabajo expresado en METs	
Tiempo de ejercicio	
FC: Frecuencia cardiaca; PA: presión arterial; METs: unidades metabólicas	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La información que se obtiene de la prueba de esfuerzo debe ser adecuadamente recogida, registrada y almacenada (Anexo 6).

### 3.11. Términos útiles para una prueba de esfuerzo:

1. Gasto Cardíaco: Es el producto de la frecuencia cardíaca por el volumen en cada latido.
2. Frecuencia cardíaca: Es el número de latidos en un minuto, varía de 60-100 latidos; en promedio de 70-80 latidos por minuto.
3. MET: Requerimiento energético para la homeostasis basal en reposo sentado equivale a 3.5 ml. de oxígeno por Kg. de peso corporal en 1 min.
4. Presión arterial: Es la resistencia que ejercen las paredes arteriales al flujo sanguíneo. Se determina por técnicas auscultatorias, durante la prueba se mide cada tres minutos.
5. Respuesta presora normal: Es cuando la presión sistólica aumenta de 50 -70 mmHg. durante todo el esfuerzo y la presión diastólica de 5 - 15 mmHg. Por arriba de esta se llama Respuesta presora hipertensiva y por debajo se llama respuesta presora hipotensa.
6. Respuesta presora plana: Se llama así cuando la presión sistólica suba entre 20 - 50 mmHg. y la presión diastólica se mantenga entre 5 - 10 mmHg. encima de la cifra control.
7. Doble producto: Es el producto de la presión arterial sistólica por la frecuencia cardíaca. Los márgenes del doble producto en reposo serán normales cuando se encuentren entre 6, 600 y 11, 050.
8. Prueba positiva: Es positiva cuando hay depresión del segmento ST mayor de 1.5 mm. y con una duración mínima de 0.08 seg. A partir del punto J.
9. Riesgo relativo: Proporción de enfermos en sujetos con una prueba positiva y proporción de enfermos en sujetos con una prueba negativa.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVO GENERAL

- DETERMINAR LOS FACTORES DE RIESGO CORONARIO Y LA CAPACIDAD CARDIACA DE UNA MUESTRA DE TRABAJADORES SANOS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (I.M.S.S.) ADSCRITOS A LA UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## HIPÓTESIS

- H<sub>0</sub>: LOS FACTORES DE RIESGO CORONARIO ENCONTRADOS EN TRABAJADORES DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL ADSCRITOS A LA UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN REGIÓN NORTE PUEDEN FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE EZFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>1</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "ESTRÉS" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>2</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "ANTECEDENTES CARDIACOS" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>3</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "HIPERTENSIÓN ARTERIAL" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>4</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "DIABETES MELLITUS" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>5</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "OBESIDAD" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>6</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "TABAQUISMO" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.
- H<sub>7</sub>: EL FACTOR DE RIESGO CORONARIO "SEDENTARISMO" NO PUEDE FAVORECER LA PRESENTACIÓN DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NO SATISFACTORIA.

TESIS CON  
FALLA EN ORIGEN

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el laboratorio de rehabilitación cardíaca de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social. Es un estudio descriptivo, prospectivo, transversal y observacional. En un periodo comprendido del 1ro. de marzo del 2002 al 1 de Noviembre del 2002.

Los sujetos captados aceptaron voluntariamente por escrito participar en este estudio cumpliendo con los siguientes criterios:

### INCLUSION:

- Ser trabajador del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Género masculino y femenino.
- Adscrito a la unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte.
- Que deseen participar en el estudio.

### EXCLUSION:

- Infarto de miocardio reciente (menos de 3 días).
- Angina inestable, no estabilizada con medicación.
- Arritmias cardíacas incontroladas que causan deterioro hemodinámico.
- Estenosis aórtica severa sintomática
- Insuficiencia cardíaca no estabilizada
- Embolia pulmonar
- Pericarditis o miocarditis aguda

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Disección aórtica
- Incapacidad física o psíquica para realizar la prueba.
- Estenosis valvular moderada
- Anormalidades electrolíticas
- Hipertensión arterial severa (PAS >200 y/o PAD >110 mm. Hg.)
- Taquicardias o bradiarritmias
- Miocardiopatía hipertrófica u otras formas de obstrucción al tacto de salida de ventrículo izquierdo
- Bloqueo auriculoventricular de segundo o tercer grados
- Enfermedades no cardíacas como tromboflebitis aguda, trombosis venosa profunda, aneurisma disecante de la aorta, enfermedades articulares o neuromusculares que contraindiquen el ejercicio.

#### ELIMINACION:

- Los que presenten alteraciones en el electrocardiograma previo al ejercicio.
- Los que tengan prueba de esfuerzo positiva.

En la Primera fase se hizo la invitación a todo el personal de la unidad para participar en este estudio, se les informó ampliamente en que consistía el protocolo. Previo consentimiento informado se les realizó toma de presión arterial, medición de talla y peso. Para la detección de glucosa se usó una prueba rápida con tira reactiva (destrostix).

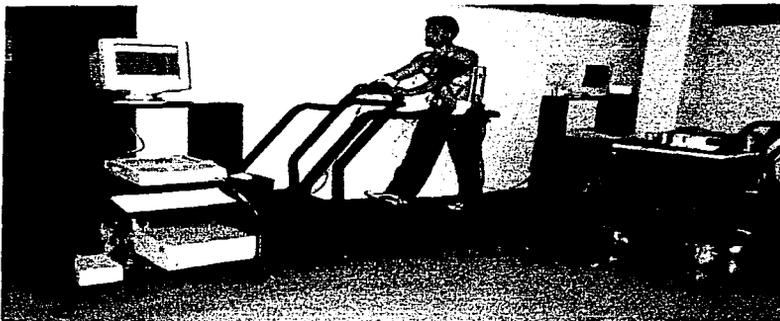
En la 2da. Fase se tomó un electrocardiograma previo al ejercicio, la colocación de los electrodos fue la recomendada por Asociación Americana de Cardiología<sup>40</sup>

Posición de electrodos de 12 latiguillos para la prueba de esfuerzo (AHA)

Latiguillo	Posición
RA/R	En el torso, ligeramente por debajo del centro de la clavícula derecha
LA/L	En el torso, ligeramente por debajo del centro de la clavícula izquierda
RL/F	En el torso, a la altura del ombligo, en el centro de la línea clavicular derecha
LL/N	En el torso, a la altura del ombligo, en el centro de la línea clavicular izquierda
V1/C1	En el cuarto espacio intercostal, en el borde derecho del esternón
V2/C2	En el cuarto espacio intercostal, en el borde izquierdo del esternón
V3/C3	A medio camino entre V2 y V4
V4/C4	En el quinto espacio intercostal, en el centro de la línea clavicular izquierda
V5/C5	Al mismo nivel transversal que V4, en la línea axilar anterior
V6/C6	Al mismo nivel transversal que V4, en el centro de la línea axilar izquierda



El equipo que se utilizó para la prueba de esfuerzo fue: Hewlett Packard Stress Writer® que consta de una cinta ergométrica conectado a una computadora y a un electrocardiógrafo Page Writer Hewlett-Packard®.



El protocolo seleccionado fue el de Bruce ya que es el más utilizado y mejor documentado:

Esquema de Bruce <sup>12</sup>				
Duración en minutos	Requerimientos de energía METs	Velocidad VO <sub>2</sub> ml/kg/min.	Pendiente MPH	Pendiente %
3	5	16-18	1.7	10
3	6-7	23-25	2.5	12
3	8-10	28-34	3.4	14
3	10-12	35-42	4.2	16
3	13-15	46-50	5	18
3	14-17	51-59	6	22

La prueba de esfuerzo se realizó según los lineamientos establecidos por la Sociedad Española de Cardiología.<sup>32</sup>

Preparación del paciente: Se instruyó al paciente para que no tomara café, alcohol o fumara desde tres horas antes de la realización de la prueba. Se recomendó evitar la actividad física intensa o el ejercicio inusual en las doce horas anteriores, así como el llevar ropa y calzado cómodos.

Durante el esfuerzo se monitorizó tres derivaciones de modo continuo, imprimiendo un registro de las 12 derivaciones del electrocardiograma al final de la prueba, así como en el momento en que se produjo algún acontecimiento clínico importante. La monitorización se continuó en recuperación durante 5 min. Los resultados obtenidos se registraron en un reporte global (Anexo 5).

Para la clasificación de la capacidad física al ejercicio se utilizaron las tablas de el Servicio de Rehabilitación Cardíaca del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Definición de la capacidad física para mujeres.

Su permanencia en la banda sin fin fue de \_\_\_\_\_ minutos

Edad en años:

CAPACIDAD FÍSICA	GRUPOS DE EDAD (AÑOS)				
	(<30)	(30-39)	(40-49)	(50-59)	(60 o más)
Muy pobre	<6.00	<5.00	<4.00	<3.45	<3.00
Pobre	6.01-7.15	5.01-6.45	4.01-6.00	3.46-5.00	3.01-3.45
Regular	7.16-8.30	6.46-8.00	6.01-7.30	5.01-6.45	3.46-6.00
Buena	8.31-10.00	8.01-9.30	7.31-8.30	6.46-8.00	6.01-7.30
Excelente	10.01-11.00	9.31-10.30	8.31-10.00	8.01-9.30	7.31-8.00
Superior	>11.00	>10.30	>10.00	>9.30	>8.00

Definición de la capacidad física para hombres

Su permanencia en la banda sin fin fue de \_\_\_\_\_ minutos

Edad en años

CAPACIDAD FÍSICA	GRUPOS DE EDAD (AÑOS)				
	(<30)	(30-39)	(40-49)	(50-59)	(60 o más)
Muy pobre	<8.30	<8.00	<7.30	<6.30	<3.45
Pobre	8.31-9.45	8.01-9.30	7.31-8.45	6.31-7.45	3.46-6.30
Regular	9.46-11.30	9.31-11.00	8.46-10.30	7.46-9.30	6.31-8.30
Buena	11.31-13.00	11.01-12.30	10.31-12.00	9.31-11.00	8.31-10.00
Excelente	13.01-14.30	12.31-14.00	12.01-13.30	11.01-12.30	10.01-12.15
Superior	>14.30	>14.00	>13.30	>12.30	>12.15

Para la evaluación de la tolerancia al ejercicio se utilizó la escala de Borg de 10 categorías.

Nueva escala de Borg de 10 grados	
Valor	Apreciación
0	Nada
Medio	Muy muy leve
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo fuerte
5	Fuerte o intensa
6	
7	Muy fuerte
8	
9	
10	Muy muy fuerte

En la 3ra. fase se les aplicó un cuestionario (anexo 3 y 4). Las cédulas de investigación contenían:

1. Antecedentes familiares de cardiopatías. Infarto del miocardio, angina de pecho, etc.
2. Historia familiar de diabetes mellitus (DM) e hipertensión arterial (HAS).

3. Antecedentes personales patológicos principalmente D.M. e H.A.S. Tiempo y medicamentos utilizados para su control.
4. Otros medicamentos.
5. Tabaquismo y alcoholismo. Tiempo de evolución y cantidad.
6. Actividad física. Regularidad, intensidad y tipo de ejercicio.

El nivel de obesidad se obtuvo por medio del índice de masa corporal. (índice de Quetelet).

El nivel de estrés se obtuvo por medio de una escala de estrés en el Diario de Investigaciones Psicosomáticas. (Anexo 4).

El índice de masa corporal se dividió agrupo en dos categorías: los que estaban en peso aceptable y sobrepeso ligero se catalogaron como No obesos, los que presentaban sobrepeso moderado a severo se catalogaron como Obesos.

El sedentarismo se dividió en dos grupos: Sedentarios y no sedentarios. Tomando en cuenta que el no sedentario realiza actividad física mínimo 3 veces por semana durante 20 minutos.

Según el nivel de puntaje obtenido en la escala de estrés, este se dividió en tres categorías: Sin estrés menos de 200, estrés moderado 200-250 y sobre-estrés más de 250 puntos.

El tabaquismo se dividió en tres categorías: Los que no fuman, los que fuman menos de 5 cigarrillos diarios y los que fuman 5 o más cigarrillos diarios.

La capacidad cardiaca se agrupo en dos categorías: Los que realizaron una prueba superior, excelente y buena según tablas del Hospital de Cardiología se

catalogaron como prueba satisfactoria, los que hicieron una prueba regular, pobre y muy pobre se les catalogó como prueba insatisfactoria. (Anexo 5)

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS 11 y Excel, realizando pruebas de tendencia central: media, mediana y moda. Se calculó la desviación estándar y se hicieron tablas de contingencia 2x2 para el cálculo de prevalencia global, prevalencia en expuestos, prevalencia en no expuestos, prevalencia del factor de riesgo, prevalencia del factor de riesgo en los casos, prevalencia del factor de riesgo en los no casos, razón de prevalencia y la significancia estadística se obtuvo por una prueba de  $X_{MH}$  con un valor de  $Z_{95\%}$  correspondiente a 1.96.

El proyecto se aprobó mediante el comité local de investigación y el desarrollo del estudio se realizó de acuerdo a los principios éticos de la declaración de Helsinki.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

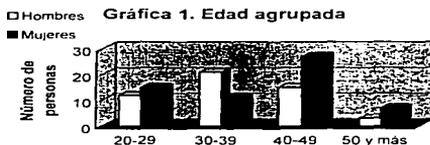
## RESULTADOS

En el presente estudio aceptaron participar 111 personas de las cuales 51 eran hombres y 64 eran mujeres.

El promedio de edad para los hombres fue de 37.1 años, una moda de 36, mediana de 36 y para las mujeres media de 39.3 años, una moda de 45 y mediana de 42. El rango de edad para los hombres mínimo fue de 20 y el máximo de 64, en las mujeres el mínimo de 20 y el máximo de 67. La edad se agrupó por décadas. (Tabla y gráfica 1).

Grupos de edad	GENERO		Total
	hombres	mujeres	
20-29	12	15	27
30-39	21	11	32
40-49	15	27	42
50 y más	3	7	10
Total	51	60	111

Fuente: Base de datos JVL/2002



Fuente: Base de datos JVL/2002

1 Hombre (2.0%) y 2 mujeres (3.3%) tenían diabetes mellitus. 25 hombres (49%) y 22 mujeres (36.7%) presentaron obesidad. 42 hombres (82.4%) y 42 mujeres (70.0%) eran sedentarios. (Tabla y gráfica 2)

Género	Diabetes		Índice de masa corporal		Sedentarismo	
	Presente	Ausente	Obeso	No obeso	Sedentario	No sedentario
Masculino	1	50	25	26	42	9
Femenino	2	58	22	38	42	18

Fuente: Base de datos JVL/2002

Un total de 40 personas tenían tabaquismo positivo, 29 fumaban menos de 5 cigarrillos diarios. 11 fumaban 5 cigarrillos o más diarios, 9 eran hombres (17.6%) y 2 mujeres (3.3%).

38 personas (34.2%) presentaron antecedentes familiares con enfermedad cardiaca, 13 eran hombres (25.5%) y 25 mujeres (41.7%). (Tabla 3 y gráfica 2).

Género	Tabaquismo		Cigarrillos diarios		Antecedentes cardíacos	
	Fuma	No Fuma	-5	5 o más	Presentes	Ausentes
Masculino	24	27	15	9	13	38
Femenino	16	44	14	2	25	35

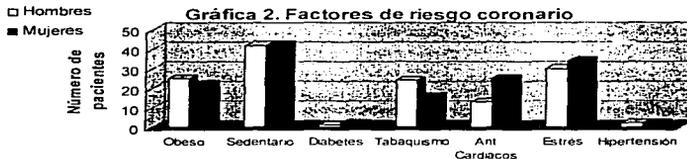
Fuente: Base de datos JVL/2002

4 trabajadores (3.6%) presentaron hipertensión arterial (2 hombres y 2 mujeres). (Tabla 4)

47 personas (42.3%) no presentó estrés, 22 con estrés moderado (19.8%), y 42 con sobre-estrés (37.8%), 21 eran hombres (41.2%) y 21 eran mujeres (35%). (Tabla 4 y gráfica 2).

Género	Hipertensión		Estrés		
	Presente	Ausente	Ausente	Moderado	Sobre-estrés
Masculino	2	49	21	9	21
Femenino	2	58	26	13	21

Fuente: Base de datos JVL/2002



Fuente: Base de datos JVL/2002

En los resultados de las pruebas de esfuerzo en la comparación por género el sexo masculino promedio un mayor tiempo de ejercicio con 10.48 minutos, lo que resultó en un mayor número de METs alcanzados con un promedio de 10.82.

Los promedios en reposo de la frecuencia cardíaca (80.96 por min), presión arterial sistólica (118.98 mmHg), presión arterial diastólica (79.21 mmHg) y doble producto (10225.1) fue más elevado para el sexo masculino, de igual manera los promedios de la frecuencia cardíaca al máximo ejercicio (164.11), presión arterial sistólica máxima (145.54 mmHg), doble producto al máximo ejercicio (24091017) fueron más altos para el sexo masculino. (Tabla 6 y 7).

En el resultado global se obtuvieron los siguientes promedios: Frecuencia cardíaca en reposo 79.92 por minuto, presión arterial sistólica 116.78 mmHg, presión arterial diastólica 78.06 mmHg, tiempo de ejercicio 9.344 por minuto, METs alcanzados 9.94, doble producto en reposo 9611.52, frecuencia cardíaca al máximo ejercicio 164.32 por minuto, presión arterial máxima 138.98, doble producto al máximo ejercicio 22910.68. (Tablas 5 y gráficas 3 y 4)

**TABLA 5. Estadísticas descriptivas de la prueba de esfuerzo global**  
N=111

	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación estándar.
Frecuencia cardíaca	57	107	79.92	11.438
Presión arterial sistólica	90	150	116.78	12.541
Presión arterial diastólica	60	100	78.06	8.729
Tiempo de ejercicio	3.3	15	9.344	2.626
METs alcanzados	5	15	9.94	2.217
Doble producto en reposo	6000	23800	9611.52	2428.73
F.C. Máxima	120	191	164.32	9.514
P.A. Máxima	100	180	138.98	15.889
D.P. Máximo	17200	42080	22910.68	3153.71
F.C. postejercicio 1 minuto	102	167	134.90	13.40
F.C. postejercicio 3 minutos	80	142	111.16	12.790
F.C. postejercicio 5 minutos	62	130	95.62	12.253
P.A. postejercicio 1 minuto	100	180	135.77	15.960
P.A. postejercicio 3 minutos	90	170	128.74	16.902
P.A. postejercicio 5 minutos	90	160	122.57	15.461

FC: frecuencia cardíaca, PA: presión arterial, DP: doble producto

Fuente: Base de datos JVL/2002

**TABLA 6. Estadísticas descriptivas de la prueba de esfuerzo en mujeres**  
N=64

	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda	Mediana
Frecuencia cardíaca	57	107	79.03	72	78.5
Presión arterial sistólica	90	150	114.91	110	110
Presión arterial diastólica	60	100	77.08	80	80
Tiempo de ejercicio	3.3	15	8.37	9.3	9.22
METs alcanzados	5	15	9.18	10	10
Doble producto en reposo	6270	14100	9089.91	7920	8800
F.C. Máxima	152	191	164.5	158	162.5
P.A. Máxima	100	180	133.4	130	130
D.P. Máximo	17200	27680	21907.25	20540	21513
F.C. postejercicio 1 minuto	102	167	135.25	136	135.5
F.C. postejercicio 3 minutos	80	141	110.66	108	110.5
F.C. postejercicio 5 minutos	62	130	96.88	101	98
P.A. postejercicio 1 minuto	100	180	132.46	130	130
P.A. postejercicio 3 minutos	90	170	125.16	130	130
P.A. postejercicio 5 minutos	90	150	120.16	120	120

FC: frecuencia cardíaca, PA: presión arterial, DP: doble producto

Fuente: Base de datos JVL/2002

TABLA 7. Estadísticas descriptivas de la prueba de esfuerzo en hombres  
N= 51

	Mínimo	Máximo	Promedio	Moda	Mediana
Frecuencia cardíaca	60	100	80.96	80	81
Presión arterial sistólica	90	140	118.98	120	120
Presión arterial diastólica	60	90	79.21	80	80
Tiempo de ejercicio	3.3	15	10.48	12	10.37
METs alcanzados	5	15	10.82	10	11
Doble producto en reposo	6000	23800	10225.1	11280	9840
F.C. Máxima	120	178	164.11	170	166
P.A. Máxima	120	180	145.54	140	140
D.P. Máximo	19200	42080	24091.17	22120	23800
F.C. postejercicio 1 minuto	102	166	134.4	137	136
F.C. postejercicio 3 minutos	87	142	111.62	114	112
F.C. postejercicio 5 minutos	80	130	102.84	100	103
P.A. postejercicio 1 minuto	110	170	141.84	140	140
P.A. postejercicio 3 minutos	100	170	132.94	130	130
P.A. postejercicio 5 minutos	90	160	125.39	130	130

F.C. frecuencia cardíaca, P.A. presión arterial, D.P. doble producto

Fuente: Base de datos JVL/2002

Gráfica 3. Promedio de los resultados de la prueba de esfuerzo



Fuente: Base de datos JVL/2002 Frecuencia cardíaca expresada en minutos; Presión arterial expresado en mmHg

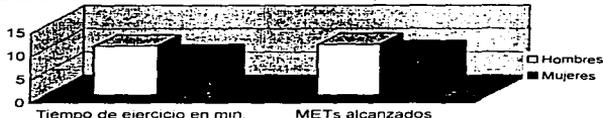
Según la escala de Borg las mujeres toleraron mejor el ejercicio.

TABLA 8. Escala de Borg

GÉNERO	Puntaje en la escala de Borg				
	3	4	5	7	Total
Hombres	17	21	8	5	51
Mujeres	27	29	4	0	60
Total	44	50	12	5	111

Fuente: Base de datos JVL/2002

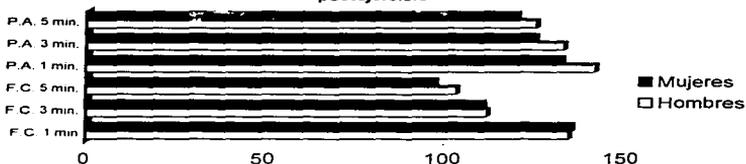
Gráfica 4. Promedio de los resultados de la prueba de esfuerzo



Fuente: Base de datos JVL/2002

El promedio de recuperación de la frecuencia cardiaca (96.88 por minuto) y presión arterial (120.16 mmHg) a los 5 minutos postejercicio fue mejor para el sexo femenino. (Gráfica 5).

Gráfica 5. Promedio de la presión arterial y frecuencia cardiaca postejercicio



Fuente: Base de datos JVL/2002. La frecuencia cardiaca se expresa en minutos y la presión arterial en mmHg.

48 trabajadores (43.2%) presentaron una prueba de esfuerzo satisfactoria, 27 fueron hombres (52.3%) y 21 mujeres (43.8%). 63 trabajadores (24 hombres y 39 mujeres) presentaron una prueba no satisfactoria. (Tabla 9).

TABLA 9. Resultados de capacidad física por género.

Género	Capacidad física agrupada		Total
	Satisfactoria	No satisfactoria	
Hombres	27	24	51
Mujeres	21	39	60
Total	48	63	111

Fuente: Base de datos JVL/2002

Se realizó un análisis por género correlacionando la capacidad física obtenida en las pruebas de esfuerzo y los factores de riesgo coronario (Tabla 10-17).

TABLA 10. Capacidad física correlacionada con género y edad.

Género	Grupos de Edad		Capacidad física agrupada		Total
			Satisfactoria	No satisfactoria	
Hombres	20-29	Total	4	8	12
		Porcentaje	14.81%	33.33%	23.52%
	30-39	Total	11	10	21
		Porcentaje	40.74%	41.66%	41.17%
	40-49	Total	10	5	15
		Porcentaje	37.03%	20.83%	29.41%
	50 y más	Total	2	1	3
		Porcentaje	7.4%	4.16%	5.88%
	Totales		27	24	51
	Porcentaje		100%	100%	100%
Mujeres	20-29	Total	3	12	15
		Porcentaje	14.28%	30.76%	25%
	30-39	Total	1	10	11
		Porcentaje	4.76%	25.64%	18.33%
	40-49	Total	15	12	27
		Porcentaje	71.42%	30.76%	45%
	50 y más	Total	2	5	7
		Porcentaje	9.52%	12.82%	11.66%
	Totales		21	39	60
	Porcentaje		100%	100%	100%
Globales	Capacidad física agrupada		Total		
	Satisfactoria	No satisfactoria			
20-29 años	7	20	27		
30-39	12	20	32		
40-49	25	17	42		
50 y más	4	6	10		
Total	48	63	111		

Fuente: Base de datos JVL/2002

El grupo de edad que presentó el mayor porcentaje de pruebas satisfactorias fue el de 30-39 años en hombres y el de 40-49 años en mujeres, para ambos sexos se encontraron en el grupo de 40-49 años. Con respecto a las pruebas no satisfactorias se presentaron con mayor frecuencia en los grupos de 20-29 y 30-39 años con un total de 20. (Tabla 10).

Un total de 27 personas que presentaban antecedentes familiares de cardiopatía tuvieron una prueba de esfuerzo no satisfactoria, 8 (33.3%) eran hombres y 19 (48.7%) mujeres. (Tabla 11).

**TABLA 11. Capacidad física correlacionada con género y antecedentes cardiacos.**

GENERO	Antecedentes cardiacos		Capacidad cardiaca		Total
			Satisfactoria	No satisfactoria	
Hombres	Presentes	Total	5	8	13
		%	18.5%	33.3%	25.5%
	Ausentes	Total	22	16	38
		%	81.5%	66.7%	74.5%
	Totales	Total	27	24	51
		%	100.0%	100.0%	100.0%
Mujeres	Presentes	Total	6	19	25
		%	28.6%	48.7%	41.7%
	Ausentes	Total	15	20	35
		%	71.4%	51.3%	58.3%
	Totales	Total	21	39	60
		%	100.0%	100.0%	100.0%
Globales		Total	48	63	111

Fuente: Base de datos JVL/2002

Dos trabajadores que presentaron hipertensión arterial sistémica tuvieron una prueba de esfuerzo no satisfactoria, ambos trabajadores eran del sexo masculino. (Tabla 12).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TABLA 12. Capacidad física correlacionada con género e hipertensión arterial sistémica

GENERO	Hipertensión arterial	Capacidad física		Total	
		Satisfactoria	No satisfactoria		
Hombres	Presentes	Total	0	2	2
		%	0	8.3%	3.9%
	Ausentes	Total	27	22	49
		%	100.0%	91.7%	96.1%
	Totales	Total	27	24	51
		%	100.0%	100.0%	100.0%
Mujeres	Presente	Total	2	0	2
		%	9.5%	0	3.3%
	Ausente	Total	19	39	58
		%	90.5%	100.0%	96.7%
	Totales	Total	21	39	60
		%	100.0%	100.0%	100.0%
Globales		Total	48	63	111

Fuente: Base de datos JVL/2002

2 trabajadores con diabetes mellitus tuvieron una prueba de esfuerzo no satisfactoria, una del sexo masculino y otra del femenino. (Tabla 13).

TABLA 13. Capacidad física correlacionada con género y diabetes mellitus

GENERO	Diabetes Mellitus	Capacidad física		Total	
		Satisfactoria	No satisfactoria		
Hombres	Presente	Total	1	1	
		%	2.7	4.2%	
	Ausente	Total	27	23	50
		%	100.0%	95.8%	
	Totales	Total	27	24	51
		%	100.0%	100.0%	100.0%
Mujeres	Presente	Total	1	2	
		%	4.8%	2.6%	
	Ausente	Total	20	38	58
		%	95.2%	97.4%	
	Totales	Total	21	39	60
		%	100.0%	100.0%	100.0%
Globales		Total	48	63	111

Fuente: Base de datos JVL/2002

De los 24 trabajadores del sexo masculino que presentaban tabaquismo positivo 11 personas tuvieron una prueba de esfuerzo no satisfactoria, 8 (33.3%) consumían menos de 5 cigarrillos diario y 3 (12.5%) consumían más de 5 cigarrillos diariamente.

Se presentaron 8 pruebas no satisfactorias en mujeres con tabaquismo positivo con un consumo menor a 5 cigarrillos diarios. (Tabla 16).

TABLA 16. Capacidad física correlacionada con género y tabaquismo.

GÉNERO	Tabaquismo		Capacidad física		
			Satisfactoria	No satisfactoria	
Hombres	Cigarrillos diarios	No fuma	Total	14	13
			%	51.90%	54.20%
		Menos de 5 diarios	Total	7	8
			%	25.90%	33.30%
		5 o más	Total	6	3
			%	22.20%	12.50%
	Totales	Total	27	24	
	%	100.00%	100.00%		
Mujeres	Cigarrillos diarios	No fuma	Total	13	31
			%	61.90%	79.50%
		Menos de 5 diarios	Total	6	8
			%	28.60%	20.50%
		5 o más	Total	2	0
			%	9.50%	0
	Totales	Total	21	39	
	%	100.00%	100.00%		

Fuente: Base de datos JVL/2002

En el total 37 personas tuvieron estrés con una prueba de esfuerzo no satisfactoria, 15 del sexo masculino (7 con estrés moderado y 8 con sobre-estrés) y 22 del femenino (6 con estrés moderado y 16 con sobre-estrés). (Tabla 14).

En el resultado global 27 personas con obesidad tuvieron una prueba de esfuerzo no satisfactoria, 13 eran hombres y 14 mujeres. (Tabla 15).

TABLA 14. Capacidad física correlacionada con género y nivel de estrés

GÉNERO		Capacidad física			Total	
		Satisfactoria	No satisfactoria			
Hombres	Nivel de estrés	Sin estrés	Total	12	6	21
			%	44.4%	37.5%	41.2%
		Estrés moderado	Total	2	7	9
			%	7.4%	29.2%	17.6%
	Sobre estrés	Total	13	8	21	
		%	48.1%	33.3%	41.2%	
	Totales	Total	27	24	51	
		%	100.0%	100.0%	100.0%	
Mujeres	Nivel de estrés	Sin estrés	Total	9	17	26
			%	42.9%	43.6%	43.3%
		Estrés moderado	Total	7	6	13
			%	33.3%	15.4%	21.7%
	Sobre estrés	Total	5	16	21	
		%	23.8%	41.0%	35.0%	
	Totales	Total	21	39	60	
		%	100.0%	100.0%	100.0%	
	Globales	Total	48	63	111	

Fuente: Base de datos JVL/2002

TABLA 15. Capacidad física correlacionada con género e índice de masa corporal

GÉNERO		Capacidad física			Total	
		Satisfactoria	No satisfactoria			
Hombres	Índice masa corporal	No obeso	Total	15	11	26
			%	55.6%	45.8%	51.0%
		Obeso	Total	12	13	25
			%	44.4%	54.2%	49.0%
		Totales	Total	27	24	51
		%	100.0%	100.0%	100.0%	
Mujeres	Índice masa corporal	No obeso	Total	13	25	38
			%	61.9%	64.1%	63.3%
		Obeso	Total	8	14	22
			%	38.1%	35.9%	36.7%
		Totales	Total	21	39	60
		%	100.0%	100.0%	100.0%	
	Globales	Total	48	63	111	

Fuente: Base de datos JVL/2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

41 personas con sedentarismo presentaron una prueba de esfuerzo no satisfactoria, 18 eran hombres (75%) y 23 mujeres (59%). (Tabla 17).

Tabla 17. Capacidad física correlacionada con género y sedentarismo

GÉNERO	SEDENTARISMO	Capacidad física		Total	
		Satisfactoria	No satisfactoria		
Hombres	Presente	Total	24	18	42
		%	88.9%	75.0%	82.4%
	Ausente	Total	3	6	9
		%	11.1%	25.0%	17.6%
	Totales	Total	27	24	51
%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Mujeres	Presente	Total	19	23	42
		%	90.5%	59.0%	70.0%
	Ausente	Total	2	16	18
		%	9.5%	41.0%	30.0%
	Totales	Total	21	39	60
%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Global		%	100.0%	63	111

Fuente: Base de datos JVL/2002

Como hallazgos podemos mencionar que se detectaron alteraciones electrocardiográficas en reposo en dos personas y a otras dos se les diagnóstico hipertensión arterial sistémica, siendo derivados al especialista correspondiente.

Cabe mencionar que en este estudio no se realizó un análisis estratificado debido a que al realizar la distribución de los datos los grupos eran muy pequeños lo que no permitió su análisis.

Para evaluar el peso de cada parámetro clínico como posible factor de riesgo se estimó la razón de prevalencia de cada uno de ellos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Factor de riesgo. A) Estrés

Prueba de esfuerzo			
Estrés	No Satisfactoria	Satisfactoria	Total
Sí	37	27	64
No	26	21	47
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$Pg = m/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$Pe = a/ni = 37/64 \times 100 = 58\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$P\bar{e} = c/no = 26/47 \times 100 = 55\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$Pfr = ni/n = 64/111 \times 100 = 58\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$PfrC = a/mi = 37/63 \times 100 = 59\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$PfrnC = b/mo = 27/48 \times 100 = 56\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/ni / c/no = 37/64 / 26/47 = 1.05$$

Significancia estadística:

$$X_{MH} = (ad) - (bc) / \sqrt{a \times b \times c \times d / n - 1} = 0.26$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Debido a que el valor de  $X_{MH}$  es menor a el valor Z (1.96) se determina que no existe significancia estadística entre la asociación estrés y prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo tanto no se rechaza la hipótesis de nulidad.

## Factor de riesgo. B) Antecedentes cardiacos

Antecedentes Cardiacos	Prueba de esfuerzo		Total
	No Satisfactoria	Satisfactoria	
SI	27	11	38
No	36	37	73
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$Pg = mi/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$Pe = a/ni = 27/38 \times 100 = 71\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$P\bar{e} = c/no = 36/73 \times 100 = 49\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$Pfr = ni/n = 38/111 \times 100 = 34\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$PfrC = a/mi = 27/63 \times 100 = 43\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$PfrnC = b/mo = 11/48 \times 100 = 23\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/ni / c/no = 37/64 / 26/47 = 1.45$$

Significancia estadística:

$$X_{MH} = (ad) - (bc) / \sqrt{axbxcxd/n-1} = 0.27$$

Debido a que el valor de  $X_{MH}$  es menor al valor Z (1.96) se determina que no existe significancia estadística entre la asociación ant. cardiacos y prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo que no se rechaza la hipótesis de nulidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Factor de riesgo. C) Hipertensión arterial.

Hipertensión Arterial	Prueba de esfuerzo		
	No Satisfactoria	Satisfactoria	Total
Si	2	2	4
No	61	46	107
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$Pg = m/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$Pe = a/ni = 2/4 \times 100 = 0.5\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$P\bar{e} = c/no = 61/107 \times 100 = 60\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$Pfr = ni/n = 4/111 \times 100 = 3.6\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$PfrC = a/mi = 2/63 \times 100 = 3.1\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$PfrnC = b/mo = 2/46 \times 100 = 4.3\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/ni / c/no = 37/64 / 26/47 = 0.83$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Debido a que la razón de prevalencia es menor a 1, se considera que el factor de riesgo hipertensión arterial no es causante de una prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo tanto no se rechaza la hipótesis de nulidad.

## Factor de riesgo. D) Diabetes mellitus

Diabetes Mellitus	Prueba de esfuerzo		Total
	No Satisfactoria	Satisfactoria	
Si	37	27	64
No	26	21	47
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$Pg = m/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$Pe = a/ni = 2/3 \times 100 = 66\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$Pé = c/no = 61/108 \times 100 = 56\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$Pfr = ni/n = 3/111 \times 100 = 2.7\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$PfrC = a/mi = 2/63 \times 100 = 3.1\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$PfrnC = b/mo = 1/48 \times 100 = 2.0\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/ni / c/no = 37/64 / 26/47 = 1.18$$

Significancia estadística:

$$X_{MH} = (ad) - (bc) / \sqrt{axbxcxd/n-1} = 0.36$$

Debido a que el valor de  $X_{MH}$  es menor a el valor Z (1.96) se determina que no existe significancia estadística entre la asociación diabetes mellitus y prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo que no se rechaza la hipótesis de nulidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Factor de riesgo. E) Obesidad

Obesidad	Prueba de esfuerzo		Total
	No Satisfactoria	Satisfactoria	
Si	27	20	47
No	36	28	64
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$P_g = m/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$P_e = a/n_i = 27/47 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$P_{\hat{e}} = c/n_o = 36/64 \times 100 = 56\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$P_{fr} = n_i/n = 47/111 \times 100 = 42\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$P_{frC} = a/n_i = 27/63 \times 100 = 43\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$P_{frnC} = b/n_o = 20/48 \times 100 = 42\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/n_i / c/n_o = 37/64 / 26/47 = 1.02$$

Significancia estadística:

$$X_{MH} = (ad) - (bc) / \sqrt{abxcxd/n-1} = 0.12$$

Debido a que el valor de  $X_{MH}$  es menor a el valor Z (1.96) se determina que no existe significancia estadística entre la asociación obesidad y prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo que no se rechaza la hipótesis de nulidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Factor de riesgo. F) Tabaquismo

Prueba de esfuerzo			
Tabaquismo	No Satisfactoria	Satisfactoria	Total
Si	19	21	40
No	44	27	71
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$Pg = mi/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$Pe = a/ni = 19/40 \times 100 = 47\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$Pê = c/no = 44/71 \times 100 = 62\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$Pfr = ni/n = 40/111 \times 100 = 36\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$PfrC = a/mi = 19/63 \times 100 = 30\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$PfrnC = b/mo = 21/48 \times 100 = 43\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/ni / c/no = 37/64 / 26/47 = 0.766$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Debido a que la razón de prevalencia es menor a 1, se considera que el factor de riesgo tabaquismo no es causante de una prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo tanto no se rechaza la hipótesis de nulidad.

## Factor de riesgo. G) Sedentarismo

Sedentarismo	Prueba de esfuerzo		Total
	No Satisfactoria	Satisfactoria	
Si	41	43	84
No	22	5	27
Total	63	48	111

Prevalencia global:

$$Pg = m/n = 63/111 \times 100 = 57\%$$

Prevalencia en expuestos:

$$Pe = a/ni = 41/84 \times 100 = 49\%$$

Prevalencia en no expuestos:

$$Pê = c/no = 22/27 \times 100 = 81\%$$

Prevalencia del factor de riesgo:

$$Pfr = n/n = 84/111 \times 100 = 76\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los casos:

$$PfrC = a/mi = 41/63 \times 100 = 65\%$$

Prevalencia del factor de riesgo en los no casos:

$$PfrnC = b/mo = 43/48 \times 100 = 89\%$$

Razón de prevalencia:

$$RP = a/ni / c/no = 37/64 / 26/47 = 0.60$$

Debido a que la razón de prevalencia es menor a 1, se considera que el factor de riesgo sedentarismo no es causante de una prueba de esfuerzo no satisfactoria, por lo tanto no se rechaza la hipótesis de nulidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISCUSIÓN

El conocimiento de los factores de riesgo coronario implica una mejor posibilidad de prevenir una enfermedad coronaria cardiaca y sus consecuencias, por lo que actualmente la rehabilitación cardiaca se esta convirtiendo en preventiva. Este estudio tuvo como objetivo la identificación estos factores de riesgo y el conocimiento de la capacidad cardiaca funcional.

Peña, Otero y Lerdo<sup>4</sup> comentan que los factores de riesgo se presentan con mayor frecuencia en los trabajadores del I.M.S.S. predominantemente en el sexo masculino, en este trabajo se observó de igual manera que los factores de riesgo coronario se presentaron en todos los trabajadores del I.M.S.S. predominando en el sexo masculino y en los que tenían 40 años de edad o más.

Espinoza, Figueroa y Sánchez<sup>4b</sup> comentan que de los 100 casos estudiados ninguno estuvo libre de factores de riesgo coronario lo cual lleva tarde o temprano a una sumación de estos aumentando la eventualidad de un problema coronario. En este estudio de igual manera de los 111 pacientes ninguno estuvo libre de factores de riesgo, siendo mayoría los que presentaban 2 o más factores de riesgo; además observamos que los factores de riesgo se presentaban también en trabajadores jóvenes.

Los individuos con asociación de varios factores de riesgo tienen una situación de riesgo global más alto de padecer cardiopatía isquémica aunque por separado estos no parezcan demasiado importantes.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Guzmán, Quintal, Devesa y colaboradores<sup>7</sup> concluyen que un programa de rehabilitación cardiaca disminuye los siguientes factores de riesgo: sedentarismo, obesidad, hipertensión arterial, tabaquismo, tensión emocional y perfil de lípidos lo cual mejora la calidad de vida.

En este estudio se observó que la mayoría de los trabajadores desconocía los factores de riesgo coronario, sus consecuencias y como evitarlos. Basados en los artículos publicados, aunque no era el objetivo de este trabajo, se implementó un programa de rehabilitación cardiaca preventivo.

No encontramos trabajos actuales que hablaran acerca de la capacidad cardiaca en pacientes sanos. En los resultados de este trabajo se observó que el sexo masculino tuvo un mejor promedio del tiempo de ejercicio y METs alcanzados, pero llama la atención que las cifras de presión arterial y frecuencia cardiaca tanto en reposo como al máximo esfuerzo tuvo cifras más altas para el sexo masculino y la recuperación a los 5 minutos del postejercicio de la frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica fue mejor para el sexo femenino.

En este trabajo no hubo asociación entre los factores de riesgo coronario y una prueba de esfuerzo no satisfactoria, probablemente por el tamaño de la muestra y por que se trabajó con personas sanas, valdría la pena realizar este estudio en pacientes cardiópatas.

Como lo mencionan Arós y Boraita<sup>32</sup> no se presentó ninguna complicación durante la aplicación de las pruebas de esfuerzo, aunque se presentaron dos pruebas positivas las cuales se excluyeron del estudio.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCLUSIONES

1. Existen varios factores de riesgo coronario en los trabajadores sanos del I.M.S.S. de la U.M.R.N. R.N. predominantemente en el sexo masculino, lo que incrementa la probabilidad de presentar infarto del miocardio.
2. El grupo de edad donde existen más factores de riesgo coronario es entre los 40 – 49 años, sin embargo también existen factores de riesgo en personas más jóvenes, lo que puede favorecer la aparición de enfermedad coronaria a edades más tempranas.
3. Los factores de riesgo coronario que se presentan con mayor frecuencia en estos trabajadores son el sedentarismo en primer lugar, seguido por el estrés, obesidad, tabaquismo, antecedentes cardiacos, hipertensión y diabetes mellitus en último lugar.
4. Los factores de riesgo coronario en personas sanas no influyen en el resultado de la prueba de esfuerzo específicamente en la capacidad cardiaca, este resultado se debió probablemente a que la población estudiada tenía pocos factores de riesgo mayores.
5. El factor de riesgo mayor que se encuentra con mayor frecuencia entre los trabajadores es el tabaquismo.
6. Un factor riesgo mayor muy importante es el colesterol, el cual nos da un cálculo de riesgo coronario más acertado, por lo que se sugiere realizar trabajos posteriores que incluya el análisis de este factor con una muestra más grande.

7. La capacidad física de los trabajadores es mejor para el sexo masculino sin embargo la tolerancia al ejercicio y la recuperación hemodinámica postejercicio a los cinco minutos es mejor para el femenino.
8. Se requiere de un programa de prevención específico y permanente que incluya campañas de educación, fomente el autocuidado y la cultura del ejercicio para disminuir los factores de riesgo coronario por medio de la modificación de estos mismos.
9. Se requiere que este programa se extienda a todos los derechohabientes del Instituto e incluso a los que no lo son.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Tablas sociodemográficas.  
[http://www.inegi.gob.mx/estadistica/espanol/sociodem/natalidad/nat\\_05.html](http://www.inegi.gob.mx/estadistica/espanol/sociodem/natalidad/nat_05.html)
2. Ades Philip M.D. *Cardiac Rehabilitation and Secondary Rehabilitation of Coronary Heart Disease*. N. Engl J Med. September 20, 2001. Vol 345 (12):892-901.
3. Factores de Riesgo Coronario.  
<http://www.imss.gob.mx/IMSS/baseconocimientos/revistaComunicacionSocial/index.htm>
4. Peña R. Gustavo Dr., Otero C. Federico Dr., et al. *Factores de riesgo coronario en una población de trabajadores del Instituto Mexicano del Seguro Social*. Rev Mex Cardiol 1993;4(1):19-26.
5. Velasco José A, Cosín Juan, et al. *Gufas de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca*. Rev Esp Cardiol 2000; 53(8):1095-1120.
6. González C, Stern M. *La obesidad como factor de riesgo cardiovascular en México. Estudio en población abierta*. Rev Invest Clin 1993; 45:13-21
7. Guzmán Juan M. Dr., Quintal Juan E. Dr., et al. *Modificación de Factores de Riesgo Coronario en pacientes infartados que recibieron Programa de Rehabilitación Cardíaca*. Corazón y coronariopatías 1980; 3 (3):24-35.
8. Blair Steven PED, Kohl III Harold PhD, et al. *Changes in Physical Fitness and All-Cause Mortality*. JAMA, April 12,1995. Vol. 273(14):1093-1098.
9. Smith Jr. Sidney, MD., Blair Steven, PED, et al. *AHA/ACC Guidelines for Preventing Heart Attack and Death in Patients With Atherosclerotic Cardiovascular Disease: 2001 Update*. Circulation 2001;104:1577-1579.
10. González C. Antonio, Becerra P. Ana, et al. *Ejercicio físico para la salud*. Rev Mex Cardiol 2001; 12(4): 168-180.
11. Alpizar S. Melchor, et al. *Guía para el manejo integral del paciente diabético*. 2001, México, Ed. Manual Moderno. 310 pag.
12. Pérez S. Sergio, Dr, Shapiro R. Mario, Dr. *Adaptación cardiovascular a la prueba de esfuerzo*. 1996, México, JGH editores. 261 pag.

13. Gavaghan Mary. Cardiac anatomy and physiology: a review. [http://www.findarticles.com/cf\\_0/m0FSLn4\\_v67/20972813/print.jhtml](http://www.findarticles.com/cf_0/m0FSLn4_v67/20972813/print.jhtml)
14. Ades Philip, MD, *et al. Medical Progress: Cardiac Rehabilitation and secondary Prevention of Coronary Heart Disease.* N. Engl J Med 2001; 345:892-902.
15. Seed M., MD, *et al. Preventive Cardiology: Strategies for the prevention and treatment of coronary Artery Disease.* N Engl J Med 2001; 345:927-928.
16. Grundy Scott, MD, *et al. Assessment of Cardiovascular Risk by Use of Multiple – Risk – Factor Assessment Equations.* J Am Coll Cardiol 1999;34:1348-59.
17. Grundy Scott, MD, *et al. Assessment of Cardiovascular Risk by Use of Multiple – Risk – Factor Assessment Equations.* Circulation 1999; 100:1481-92
18. Scott M. Sharon. AHA and ACC Outline Approaches to Coronary Disease Risk Assessment. (American Heart Association and American College of cardiology). [http://www.findarticles.com/cf\\_0/m32225/8\\_61/61456454/print.jhtml](http://www.findarticles.com/cf_0/m32225/8_61/61456454/print.jhtml)
19. Cobo Carlos, Dr, Fabián María, Dr. *Asociación del tabaquismo a los demás factores de riesgo coronario.* Rev Mex Cardiol 1995;6(1):28-31
20. American Diabetes Association Position Statement. *Nutrition Recommendations and Principles for People with Diabetes Mellitus.* Diabetes Care 1996; 19:516.
21. Cheuk-Man Yu, MRCP, FRACP, Chu-Pak Lau, MD, *et al. Clinical Predictors of Morbidity and Mortality in Patients With Myocardial Infarction or Revascularization, and Importance of Diabetes Mellitus and Exercise Capacity.* Am J Cardiol 2000; 85: 344-349.
22. Pyorala K, De Backer G, *et al. Prevention of coronary heart disease in clinical practice. Recommendations of the Task Force of the European Society of Hypertension.* Eur Heart J 1994; 15:1300-1331.
23. Wannamethee SG, Shaper AG, *Changes in physical activity mortality, and incidence of coronary heart disease in older men.* Lancet 1998; 351:1603-1608.
24. Collins R, Peto R MacMahon. *Blood pressure, stroke, and coronary heart disease. Part 2: Short-term reductions in blood pressure: overview of randomized drug trials in their epidemiological context.* Lancet 1988;335:827.

25. Wal NJ, Watts HC, Law MR. *Homocysteine and ischemic heart disease: Results of a prospective study with implications regarding prevention*. Arch Intern Med 1998; 158:862-867.
26. Kuvin JT, Kimmelsiel CD. *Infectious causes of atherosclerosis*. Am Hear J 1999; 137:216-226.
27. Ridker PM, Buring JE, et al. *Prospective study of C-reactive protein and the risk of future cardiovascular events among apparently healthy women*. Circulation 1998; 98:731-733.
28. Naurath HJ, Joosten E, Riezler R. *Effects of Vitamin B12, Folate and vitamin B6 supplements in elderly people with normal serum vitamin concentrations*. Lance 1995; 346:85-89.
29. Alfthan G, Pekkanen J. *Relation of serum homocysteine and lipoprotein (a) concentrations to atherosclerotic disease in prospective finnish population based study*. Atherosclerosis 1994; 106:9-19
30. Hodis HN, Mack WJ, et al. *Antioxidant vitamin intake reduces progression of carotid artery intima media thickness*. Circulation 1996; 94 (suppl 1): 1508.
31. Bruce Robert, MD. *Methods of Exercise Testing step test, bicycle, treadmill, isometrics*. Am J Cardiol 1974; 33:715-720.
32. Arós Fernando, Boraita Araceli, et al. *Güfas de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo*. Rev Esp Cardiol 2000; 53:1063-1094.
33. Tavel Morton MD. *Stress Testing in Cardiac Evaluation*. Chest 2001; 119:907-925.
34. Lowensteyn Ilka, PhD, et al. *Who needs an exercise stress test? Evaluating the New American College of Sports Medicine Risk Stratification Guidelines*. J Cardiopulmonary Rehabil 1997; 17:253-260.
35. Gibbons Raymond, MD, Balady Gary, MD, et al. *ACC/AHA Guidelines for Exercise Testing*. JACC 1997; 30(1):260-315.
36. Fardy Paul, PhD, Yanowitz Frank, MD. *Cardiac Rehabilitation Adult Fitness, and Exercise Testing*. Philadelphia, 2 Edition. Lea & Febiger. 1988, 402 pag.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

37. Hall Linda K. *Cardiac Rehabilitation Exercise Testing and prescription* volume II. Champaign, Illinois. Ed. Life Enhancement Publications, 1988. 371 pag.
38. Gharbi N, Lacomère C. *Rehabilitación en caso de cardiopatías*. Enciclopedia Médico Quirúrgica. Kinesiterapia. Medicina Física. Vol. 4. 26-505-A-10, pag. 1-11
39. Barrow Harold, Brown Janie. *Hombre y movimiento*. Ed. Doyma. 302 pag.
40. Guía del Usuario del Sistema HP Stress Writer. 1996. 2da. Edición. EE. UU.
41. Franklin Barry, PhD, Gordon Seymour, MD, et al. *Is Direct Physician Supervision of Exercise Stress Testing Routinely Necessary?*. Chest; 111(2):262-264.
42. Ades Philip, MD, Balady Gary, et al. *Transforming Exercise-based Cardiac Rehabilitation Programs Into Secondary Prevention Centers: A National Imperative*. J Cardiopulmonary Rehab. 2001;21:263-272.
43. Carlson Joseph, RD, PhD, et al. *Self-efficacy, Psychosocial Factors, and Exercise Behavior in Traditional Versus Modified Cardiac Rehabilitation*. J Cardiopulm Rehab. 2001; 21:363-373.
44. Pasquali Sara BS, Alexander Karen MD, et al. *Cardiac rehabilitation in the elderly*. Am Heart J 2001; 142:748-55.
45. Beniamini Yael PhD, Rubenstein Joel MD, et al. *Effects of high-intensity strength training on quality-of-life parameters in cardiac rehabilitation patients*. Am J Cardiol. October 1, 1997;80:841-846.
46. Lavie Carl MD, Milani Richard MD. *Exercise capacity, coronary risk factors, behavioral characteristics, and quality of life in a large elderly cohort*. Am J Cardiol. July 15, 1995. Vol 76: 177-179.
47. Pierson Lee MS, Herbert William, et al. *Effects of combined Aerobic and Resistance Training Versus Aerobic Training Alone in Cardiac Rehabilitation*. J Cardiopulmonary Rehab. 2001;21:101-110.
48. Espinoza Diego, Dr, Figuero Francisco, Dr, et al. *Protocolo para prevenir coronariopatías en el Hospital General de México, SSA*. ECOS de Med. Fis. y Rehab. Vol. VI, No. 3, Noviembre 1984.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Anexo 1

## AUTORIZACION INFORMADA DE PARTICIPACIÓN AL PROTOCOLO:

## A QUIEN CORRESPONDA:

Yo, \_\_\_\_\_ declaro que libre y voluntariamente acepto participar en el protocolo "determinación de la capacidad cardiaca mediante una prueba de esfuerzo y de los factores de riesgo coronario en trabajadores del I.M.S.S. adscritos a la unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte", que se realizará en esta misma Unidad, cuyos objetivos consisten en identificar los factores de riesgo coronario y determinar la capacidad cardiaca funcional.

Me doy por enterado de que el protocolo consiste en una valoración clínica, electrocardiográfica, la aplicación de un cuestionario y una prueba de esfuerzo.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee y de solicitar información adicional sobre la prueba de esfuerzo, sus riesgos y beneficios.

Nombre: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Anexo 2

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL HOJA DE CAPTACION DE PACIENTES	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	

VENIS CON  
PAIS DE ORIGEN

## Anexo 3

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
PROTOCOLO: DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y CAPACIDAD  
FUNCIONAL CARDIACA

## CUESTIONARIO

NOMBRE COMPLETO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ ESCOLARIDAD: \_\_\_\_\_

1. PUESTO QUE DESEMPEÑAS: \_\_\_\_\_

2. HISTORIA FAMILIAR DE ENFERMEDAD CARDIACA? SI NO

Si su respuesta fue sí especifique cual: \_\_\_\_\_

3. HISTORIA FAMILIAR DE DIABETES MELLITUS? SI NO

4. HISTORIA FAMILIAR DE HIPERTENSION ARTERIAL? SI NO

5. USTED PADECE DE DIABETES MELLITUS? SI NO

Si su respuesta fue sí especifique por cuanto tiempo: \_\_\_\_\_

6. USTED PADECE DE HIPERTENSION ARTERIAL? SI NO

Si su respuesta fue sí especifique por cuanto tiempo: \_\_\_\_\_

7. USTED PADECE DE ALGUNA OTRA ENFERMEDAD? SI NO

Si su respuesta fue sí especifique cual y por cuanto tiempo: \_\_\_\_\_

8. TOMA ALGUN MEDICAMENTO SI NO

Si su respuesta fue sí especifique cual: \_\_\_\_\_

9. USTED FUMA? SI NO

Si su respuesta fue sí especifique desde hace cuanto tiempo y cuantos cigarrillos fuma  
diariamente: \_\_\_\_\_

10. USTED BEBE ALCOHOL? SI NO

Si su respuesta fue sí especifique desde hace cuanto tiempo, con que frecuencia y si llega a la  
embriaguez ocasionalmente: \_\_\_\_\_

11. PRACTICA ALGUNA ACTIVIDAD FISICA SI NO

Si su respuesta fue sí especifique cual y con que frecuencia: \_\_\_\_\_

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Anexo 4

## TU ESCALA DE ESTRES

En la siguiente tabla podrás consultar cambios significativos en tu vida y ver el valor de estrés que te ocasionan. ANOTA CUALQUIER ITEM QUE HAYAS EXPERIMENTADO EN TU VIDA EN LOS ULTIMOS 12 MESES. Después suma el total. Esta escala ha sido adaptada de "La Escala de Reajuste Social" de Thomas Holmes y Richard Rahe. Esta escala fue publicada por primera vez en el "Diario de Investigaciones Psicosomáticas" 1967, vol. II p.214.

ESTRES	ESTRES VALOR
1. MUERTE DE LA PAREJA	100
2. DIVORCIO	60
3. MENOPAUSIA	60
4. SEPARACION DE LA PAREJA	60
5. ENCARCELAMIENTO	60
6. MUERTE DE UN PARIENTE CERCANO	60
7. ENFERMEDAD O INCAPACIDAD	45
8. MATRIMONIO	45
9. DESPIDO DEL EMPLEO	45
10. RECONCILIACION DE LA PAREJA	40
11. RETIRO	40
12. CAMBIO DE SALUD EN PARIENTE CERCANO	40
13. TRABAJAR MAS DE 40 HORAS POR SEMANA	35
14. EMBARAZO	35
15. PROBLEMAS SEXUALES	35
16. LLEGADA DE UN NUEVO MIEMBRO DE LA FAMILIA	35
17. CAMBIO DE ROL EN EL TRABAJO	35
18. CAMBIO EN EL ESTADO FINANCIERO	35
19. MUERTE DE UN AMIGO (NO MIEMBRO DE LA FAMILIA)	30
20. CAMBIO EN EL NUMERO DE DISCUSIONES CON LA PAREJA	30
21. HIPOTECA O PRESTAMO BANCARIO	25
22. PROBLEMAS CON HIPOTECA O PRESTAMO BANCARIO	25
23. DORMIR MENOS DE 8 HORAS	25
24. CAMBIO DE RESPONSABILIDADES EN EL TRABAJO	25
25. PROBLEMAS CON LA FAMILIA POLITICA O HIJOS	25
26. LOGRO PERSONAL SOBRESALIENTE	25
27. LA PAREJA COMIENZA O DEJA DE TRABAJAR	20
28. COMENZAR O TERMINAR LA ESCUELA	20
29. CAMBIOS EN LAS CONDICIONES DE VIDA (REMODELACION, VISITAS ETC...)	20
30. CAMBIO EN HABITOS PERSONALES	20
31. ALERGIA CRONICA	20
32. PROBLEMAS CON EL JEFE	20
33. CAMBIO EN EL HORARIO O CONDICIONES DE TRABJO	15
34. CAMBIO DE RESIDENCIA	15
35. SINDROME PRE-MENSTRUAL	15
36. CAMBIO DE ESCUELA	15
37. CAMBIO DE ACTIVIDAD RELIGIOSA	15
38. CAMBIO EN ACTIVIDADES SOCIALES	15
39. PRESTAMO MENOR	10
40. CAMBIO EN LA FRECUENCIA DE REUNIONES FAMILIARES	10
41. VACACIONES	10
42. FURTO DE VACACIONES NAVIDENAS	10
43. INFRACCION MENOR DE LA LEY	10

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Anexo 5

## Tablas del Hospital de Cardiología Ignacio Chávez.

Definición de la capacidad física para hombres.

Su permanencia en la banda sin fin fue de \_\_\_\_\_ minutos

Edad en años:

CAPACIDAD FISICA	GRUPOS DE EDAD (AÑOS)				
	(<30)	(30-39)	(40-49)	(50-59)	(60 o más)
Muy pobre	<8.30	<8.00	<7.30	<6.30	<3.45
Pobre	8.31-9.45	8.01-9.30	7.31-8.45	6.31-7.45	3.46-6.30
Regular	9.46-11.30	9.31-11.00	8.46-10.30	7.46-9.30	6.31-8.30
Buena	11.31-13.00	11.01-12.30	10.31-12.00	9.31-11.00	8.31-10.00
Excelente	13.01-14.30	12.31-14.00	12.01-13.30	11.01-12.30	10.01-12.15
Superior	>14.30	>14.00	>13.30	>12.30	>12.15

Definición de la capacidad física para mujeres.

Su permanencia en la banda sin fin fue de \_\_\_\_\_ minutos

Edad en años:

CAPACIDAD FISICA	GRUPOS DE EDAD (AÑOS)				
	(<30)	(30-39)	(40-49)	(50-59)	(60 o más)
Muy pobre	<6.00	<5.00	<4.00	<3.45	<3.00
Pobre	6.01-7.15	5.01-6.45	4.01-6.00	3.46-5.00	3.01-3.45
Regular	7.16-8.30	6.46-8.00	6.01-7.30	5.01-6.45	3.46-6.00
Buena	8.31-10.00	8.01-9.30	7.31-8.30	6.46-8.00	6.01-7.30
Excelente	10.01-11.00	9.31-10.30	8.31-10.00	8.01-9.30	7.31-8.00
Superior	>11.00	>10.30	>10.00	>9.30	>8.00

TESIS CON  
FALLA DE CRITICÓN

## Anexo 6



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION  
DEPARTAMENTO DE REHABILITACION CARDIACA**

**REPORTE DE PRUEBA DE ESFUERZO**

NOMBRE:		EDAD:		
MOTIVO DE LA REALIZACION DE LA PRUEBA: ESTANDARIZACION				FECHA: 24/06/2002
PESO: Kg.	TALLA: Cm.	SEXO:	RAZA:	

ELECTROCARDIOGRAMA EN REPOSO:

**PRUEBA REALIZADA: PROTOCOLO DE BRUCE EN BANDA SIN FIN.  
PRE EJERCICIO**

FRECUENCIA CARDIACA	x'	PRESION ARTERIAL				FRECUENCIA RESPIRATORIA	x'
FRECUENCIA CARDIACA MAX. (100%): x'			FRECUENCIA CARDIACA AL 90%: x'				
TIEMPO DE EJERCICIO	ETAPA	VELOCIDAD	INCLINACION DE BANDA	METS	FRECUENCIA CARDIACA	PRESION ARTERIAL	
3 Min.	I	2.7 Km/h	10%	5			
6 Min.	II	4.0 Km/h	12%	7			
9 Min.	III	5.4 Km/h	14%	10			
12 Min.	IV	6.7 Km/h	16%	12			
15 Min.	V	8.0 Km/h	18%	15			
18 Min.	VI	8.8 Km/h	22%	17			
RESULTADOS			POST EJERCICIO				
TIEMPO DE EJERCICIO			MINUTOS	FRECUENCIA CARDIACA	PRESION ARTERIAL		
METS			1				
Doble producto reposo			2				
Frecuencia máxima			3				
P. A. máxima			4				
Doble producto máximo			5				

Razón por la que se termino la prueba:

Trastornos electrocardiográficos:

Prueba negativa o positiva:

Tolerancia al ejercicio según escala de Borg:

Capacidad física según tablas del Instituto Nacional de Cardiología:

Comentarios:

Realizaron:

TF:

Médico encargado:

UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION NORTE

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**