

11222

2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL  
DE LA FAMILIA  
DIRECCION DE REHABILITACION Y ASISTENCIA SOCIAL

"EFECTOS DEL EJERCICIO AEROBICO EN EL  
PERSONAL MEDICO Y PARAMEDICO EN  
EL SISTEMA DIF, N. L."

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN MEDICINA  
DE REHABILITACION

P R E S E N T A

DRA. NORMA ALICIA PEREZ MARTINEZ

263237

DIF  
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

MEXICO, D. F.

FEBRERO DE 1998



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# DIF

SISTEMA NACIONAL PARA EL  
DESARROLLO INTEGRAL  
DE LA FAMILIA

C.R.E.E.

MONTERREY, NUEVO LEÓN

“ EFECTOS DEL EJERCICIO AEROBICO EN EL  
PERSONALMEDICO Y PARAMEDICO EN EL  
SISTEMA DIF, N.L. ”

ASESORES:



---

DR. ENRIQUE BARRON HERNANDEZ

PA

---

DR. MARCOS MANUEL URBIOLA VERDEJO

MONTERREY, NUEVO LEON FEBRERO 1997

## DEDICATORIA

A Dios, fuente de mi inspiracion, por permitirme alcanzar mis metas.

Con amor a la memoria de mi hermana Lic. Susana Azucena Perez Martinez, por su ejemplo a seguir, sus consejos, su motivacion y aliento en los momentos difciles y por su fe y confianza en mi.

Con todo mi amor y agradecimiento a mis padres, Marco y Lydia, por su apoyo incondicional, por su entrega y sacrificios, los valores que me inculcaron y su orientacion.

Con especial afecto a mis hermanos, Marco y Alejandro, por su cariño y proteccion.

A Andrea Alejandra, mi orgullo y mi razon de vivir.

## MI AGRADECIMIENTO A:

Dr. Hernán Flores.  
Director.  
DIF CREB, MTY. N.L.

Dra. Susana Segura.  
Médico Rehabilitador.

Dra. Cecilia Ruíz.  
Jefe de enseñanza.  
DIF México, D.F.

Dr. Jaime Parra.  
Jefe de enseñanza.  
DIF CREB, MTY. N.L.

Dr. Enrique Barrón, Asesor de tesis.  
Médico Rehabilitador.

Dr. Marcos Urbiola, Asesor de tesis.  
Medicina del trabajo.

Dr. Ladislao Prieto.  
Medico Rehabilitador.

Dr. Ulises Albarrán.  
Médico Rehabilitador.

Dr. Armando García.  
Médico Ortopedista.

Dr. Enrique Montfort.  
Pediatra.

Dr. Carlos Solís.  
Cardiologo.

Q.C.B. Gilberto  
Laboratorio.

Ya que su asesoramiento, orientación y apoyo fué valioso en mi formación como médico rehabilitador así como en la realización de este trabajo.

# INDICE

Introducción	1
Planteamiento	6
Objetivos	
General	7
Específico	8
Hipótesis	9
Justificación	10
Material y Métodos	11
Resultados	13
Discusión	15
Bibliografía	17
Anexo 1	19
Tablas	
Tabla 1	20
Tabla 2	21
Tabla 3	22
Tabla 4	23
Gráficas	
Gráfica # 1	24
Gráfica # 2	25

## INTRODUCCION

Una de las primeras causas de morbimortalidad en E.E. U.U. es la Enfermedad Arterial Coronaria , la cual es la causa de mas de 500,000 muertes en dicho país.

Cerca de un millón de estado unidenses sufren de infarto miocardico cada año. (1).

Se han identificado factores de riesgo para enfermedades coronarias incluyéndose alteraciones de lípidos , hipertensión arterial sistémica, sobrepeso, tabaquismo, stress e inactividad física. (2).

En México las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte donde la cardiopatía isquémica ocupa una tasa de 36.6 X 100 mil habitantes. (3).

Un estudio realizado sobre la mortalidad en trabajadores y médicos del I.M.S.S. mostro que la primera y segunda causa de muertes son la enfermedad isquémica coronaria crónica y el infarto agudo al miocardio respectivamente. (4).

La enfermedad coronaria es una resultante de la aterosclerosis con deposito de colesterol y otros lípidos que condicionan engrosamiento de la pared arterial disminuyendo el calibre de la arteria y restringe el flujo sanguíneo. Este flujo sanguíneo inadecuado de las arterias coronarias llevan a infarto al miocardio o muerte súbita. (1).



Algunos factores ambientales y características personales están asociados a enfermedades coronarias y son llamados factores de riesgo coronarios. Entre los factores que la Sociedad Americana de Corazón ha establecido se encuentran: herencia, edad y sexo los cuales no son posibles de controlar.

Existen factores sobre los cuales sí podemos tener control e incluimos al colesterol sanguíneo alto, lipoproteínas de baja densidad aumentadas (LDL) y lipoproteínas de alta densidad disminuidas (HDL), cifras elevadas de presión arterial, peso corporal excesivo e inactividad física por largo tiempo. (5).

Diversos estudios han demostrado que la probabilidad de desarrollar un evento isquémico de corazón tiene un incremento exponencial con la adición de más factores. (6) (1) (7).

En la prevención de la enfermedad coronaria el control de cada uno de estos factores de riesgo es lo más importante. (1).

El ejercicio es utilizado terapéuticamente en pacientes con enfermedad coronaria incluyendo aquellos asintomáticos con factores de riesgo. El beneficio fisiológico del ejercicio es la capacidad de aumentar la capacidad aeróbica con un mayor porcentaje de consumo máximo de oxígeno  $VO_2$  max. durante el trabajo prolongado. (8) (9).

El beneficio fisiológico del acondicionamiento físico es obtener un descenso de la frecuencia cardíaca y la tensión arterial, al

obtenerse cambios en el consumo máximo de oxígeno  $VO_2$  max. (10), así mismo, se han logrado cambios favorables en los lípidos séricos.

Los programas de ejercicio se han difundido ampliamente en la literatura médica para con esta información y su aplicación disminuir la incidencia, prevalencia o mortalidad de la enfermedad coronaria. (11), observándose una relación inversa entre la actividad física y la prevalencia de la enfermedad coronaria isquémica. (9) .

La participación prolongada y constante en la actividad física es necesaria para obtener los beneficios en la salud y es considerada como un método de prevención de enfermedad coronaria. (12).

Estudios de Framingham, Kannel (13), demuestran que personas que tuvieron los mayores índices de actividad física cotidianas y recreativas desarrollaron menos frecuentemente enfermedades coronarias. En estudios de población la inactividad física ha sido asociada lamentablemente con los factores de riesgo coronario en los que se incluyen: obesidad, hipertensión arterial sistémica, trastornos de los lípidos sanguíneos y Diabetes Mellitus tipo II. (9) (14).

La actividad física modifica la capacidad funcional que se mide por el  $VO_2$  máximo que provee un índice de eficiencia cardiorespiratoria .

En Mexico se han realizado pocos estudios que evalúen el consumo máximo de oxígeno y el riesgo de padecer un problema cardiovascular en personas no enfermas, y la relación que existe de factores de riesgo y pruebas de esfuerzo para evidenciar problemas cardiovasculares. (9) (15).

Ya que la enfermedad coronaria va asociada con estilos de vida y hábitos de la población, la OMS y la AHA recomiendan: A) eliminar el consumo de cigarrillos, B) controlar la hipertensión por medio de la dieta, fármacos o ambos, C) disminuir los niveles séricos de colesterol, reduciendo el consumo de grasas saturadas y de colesterol de la dieta, D) realizar un ajuste de las calorías para conseguir el peso corporal ideal, E) hacer ejercicio moderado y F) controlar la Diabetes Mellitus tipo II.

Las recomendaciones de la OMS se basan en la identificación y la valoración del riesgo coronario de un individuo por medio de los datos que se obtienen en un examen médico rutinario: edad, sexo, historia familiar, niveles de colesterol en plasma, tensión arterial, historia de consumo de cigarrillos, uso de anticonceptivos orales, hiperglicemia, actividad física habitual y anomalías electrocardiográficas. Los factores múltiples tienen un mayor valor predictivo del riesgo en individuos jóvenes. (16)

El conocimiento de los factores de riesgo para cardiopatía coronaria representa la mejor posibilidad para intervenir en la aparición de la cardiopatía coronaria, sobre todo si se consideran los factores que

pueden ser modificados. Se requiere implementar programas de educación sobre las ventajas del ejercicio (autocuidado) para lograr una mejor calidad de vida y disminuir la morbimortalidad coronaria.

El objetivo del estudio es determinar la capacidad cardiovascular de médicos y paramédicos sanos con factores de riesgo coronario, así como de mejorar la función cardiorespiratoria y disminuir los factores metabólicos para riesgo coronario, al mismo tiempo determinar parámetros para diseñar y validar un programa de ejercicio aeróbico como prevención de enfermedad coronaria.

## PLANTEAMIENTO

¿Mejorara el personal médico y paramedico su capacidad fisica y reducirán sus niveles de lípidos con un programa de ejercicios aeróbicos.

## **OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la capacidad aeróbica en el personal médico y paramédico con un programa de ejercicio de cuatro meses.

## OBJETIVO ESPECIFICO

- Lograr cambios favorables en la capacidad aeróbica.
- Disminuir los niveles de lípidos.
- Determinar el grado de acondicionamiento físico de los sujetos de estudio así como sus indicadores biológicos necesarios para el estudio, antes y después del programa de acondicionamiento físico.
- Implementar un programa aeróbico que mejore la capacidad de los sujetos.

## **HIPOTESIS GENERAL**

Los sujetos sometidos a un programa de ejercicios aeróbicos mejoran su capacidad física y niveles de lípidos sanguíneos.



## JUSTIFICACION

Se ha observado que el trabajo de algunos médicos y paramédicos tiende a ser sedentario dadas las características del puesto específico de trabajo. La razón de elaborar ese trabajo es si se puede mejorar la capacidad aeróbica de éste personal.

Los beneficios es que al mejorar esta capacidad redundará en un desempeño más eficiente y con menos tendencia a las enfermedades crónico degenerativas.

En caso de no probar lo que se pretende las personas sedentarias no observarán los beneficios de un programa de ejercicios que pueda ser realizado en horas de trabajo.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio cuasiexperimental tomando a los sujetos como sus propios controles. Se incluyó personal médico y paramédico del DIF Centro de Rehabilitación y Educación Especial de Monterrey, N. L. elegido en forma no probabilística por cuota.

El tamaño de muestra fué de 21 personas adscritas al Centro de las cuales se formaron dos grupos constituidos por siete sujetos en cada uno de ellos, el Grupo I realizó los ejercicios bajo supervisión y el Grupo II con programa en casa.

La información fue recolectada en formas elaboradas específicamente para el estudio que contenía el registro de nombre, edad, sexo, peso, número de identificación, mets, colesterol, frecuencia cardíaca registrándose al inicio, durante y después del ejercicio, y la actividad que debe de realizar con su frecuencia y duración.

El procedimiento fué llevado a cabo captando al sujeto con previa autorización del mismo y se hicieron registros iniciales de pruebas de esfuerzo en una banda sin fin de modelo ECG Horizon System sensor medics, se motorizó la frecuencia cardíaca y tensión arterial, además se obtuvieron niveles sanguíneos de colesterol utilizando cuatro piezas de colesterol total de 10 ml D.M.A. y una pieza de standar para colesterol 4ml/dl de 30 ml.. Se empleó un programa de ejercicios consistente en

bicicleta con una duración de una hora y con una frecuencia de cuatro días a la semana con previo estiramiento de cinco minutos y calentamiento de diez.

El Grupo I llevó a cabo el entrenamiento bajo supervisión y el Grupo II paso a programa en casa, cada sujeto llevaba su propio monitoreo de frecuencia cardíaca.

Se hizo un nuevo registro mediante la capacidad aeróbica y niveles de colesterol sanguíneo y se registro.

Los resultados se analizaron mediante la aplicación de la prueba estadística T de Student.

## RESULTADOS

El grupo de pacientes incluidos en el presente estudio fueron en total 21, de los cuales se eliminaron 7 en el transcurso del programa, 2 por embarazo, 4 por abandono y uno por problemas de salud. El Grupo I fué constituido por 6 femeninos y un masculino, y el Grupo II por 2 femeninos y 5 masculinos. El Grupo I fueron sujetos que realizaron ejercicio bajo supervisión, constituido por dos médicos y cinco paramédicos (Psicología, Q.F.B. y Trabajo Social), la edad de estos fluctuó desde los 28 años a los 51 años con una media de  $34.7 \pm 7.2$ . En el Grupo II estaban incluidos los sujetos que realizaron el programa en casa formando parte cinco médicos y dos paramédicos (Terapeuta y Artesista) con edades de entre 28 a 41 años con una media de  $34.4 \pm 4.0$ . (Tabla 1, Tabla 2 y Gráfica 1).

Los niveles de colesterol en el Grupo I al iniciar el programa fluctuaron desde 98.4 mg/ml a 235.0 mg/ml con una media de  $161.9 \pm 47.3$ , al finalizar el programa el nivel de colesterol más bajo fue de 84.34 mg/ml y el máximo de 229.93 mg/ml con una media de  $173.11 \pm 46.9$  con una  $p > 0.05$ , en el Grupo II se mantuvo sin cambios al inicio y al final del programa sus niveles fueron desde 148.7 a 234.0 mg/ml con una media de  $174.5 \pm 28.1$  y al terminar el programa se obtuvieron niveles desde 117.91 mg/ml hasta 224.94 mg/ml con una media de  $174.5 \pm 130.9$ . Con una  $p > 0.05$  (Tabla 3 y Tabla 4).

Se realizó la prueba de esfuerzo al inicio del programa y se obtuvieron resultados para el Grupo I de 6 a 10 mets con una media de  $6.8 \pm 1.06$  y al finalizar el programa se registraron de 8 a 12 mets con una media de  $8.8 \pm 1.06$   $p < 0.05$ . En el Grupo II se arrojaron resultados de 8 a 10 mets en todos los sujetos con una media de 8 y al concluir el programa se registraron de 10 a 15 mets con una media de  $10.4 \pm 1.3$   $p < 0.05$  (Gráfica 2).

## DISCUSION

La enfermedad coronaria es el resultado de múltiples factores llamados de riesgo coronario, algunos son factores ambientales y otros son característicamente propias del individuo.

Estudios han demostrado que hay factores imposibles de modificar como la herencia, la edad y el sexo, afortunadamente existen factores que se pueden incidir y tener control se habla de los niveles de colesterol sanguíneo y la capacidad aeróbica.

El ejercicio se ha utilizado en la prevención y tratamiento en la enfermedad coronaria por su capacidad de aumentar la capacidad aeróbica con un mayor porcentaje de consumo máximo de oxígeno durante el trabajo. Los programas de ejercicio se difunden ampliamente en la literatura médica y en múltiples medios de información.

La actividad física programada debe ser constante para obtener beneficios o cambios en los niveles de colesterol y condicionamiento físico. En nuestro estudio decidimos llevar a cabo un programa de acondicionamiento físico supervisado en un grupo de trabajadores sanos y sedentarios y otro grupo de programa en casa.

Los resultados obtenidos demuestran que efectivamente se observan cambios en la capacidad aeróbica en todos los sujetos sometidos a estudio sin obtener beneficios en los niveles de colesterol sanguíneos.

Esto último probablemente influido porque el programa de acondicionamiento físico; no se combinó con una prescripción y valoración dietética de acuerdo a las necesidades calóricas individuales, por lo cual consideramos que cada programa de acondicionamiento físico a realizarse en el futuro requiere de una adecuada prescripción dietética.

En el trabajador predominantemente sedentario es posible lograr el hábito de ejercicio si se realizan actividades aeróbicas grupales dentro y fuera de su centro de trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

1. National Cholesterol Education Program: Expert panel population strategies for reduction cholesterol : Circulation. 1991; 83: 2155-2232.
2. Kingsley C. Gupta C. How to reduce the risk of coronary artery disease. Postgrad Med. 1992; 91 : 147-160.
3. Escobedo J, Escamilla J. Santos C. Colesterol sérico y diabetes mellitus: principales factores de riesgo independientes en la mortalidad por cardiopatía isquémica en México. Arch Inst. Cardiol. Mex. 1994; 64: 189-195.
4. Fomento a la salud de los trabajadores del IMSS. Estudio de mortalidad en trabajadores del IMSS de 1983 a 1987: Reporte de 2 268 casos . Reporte de estudio de mortalidad de 1983-1987. IMSS.
5. Bray GA. Obesidad: Aspectos básicos y aplicación clínica. Clinica Med. Norteamérica. 1989; 1: 191-218.
6. Zorrilla EH. Lípidos séricos en la clínica. 2a edición. Interamericana, 1989.
7. Long Ch. Prevention and rehabilitation in ischemic heart disease. William and Wilkins, 1985.
8. Fletcher G. Exercise for the Coronary patient: physiologic basis, Cardiovasc. Rehabil 1992; 12-20.



9. Goldberg L, Elliot DL. Fisiología y Fisiopatología en el ejercicio físico. *Clin Med. Norteamérica*. 1985; 5: 235-40.
10. Brezinski D, Stone P. Effect of exercise training on cardiovascular physiology and the process of cardiac rehabilitation. *Cardiovascular Rehabil* 1992; 34-46.
11. Boyer J, Katch F. Exercise therapy in hypertension men. *Jama* 1973; 211-1168.
12. Harris S, Caspersen C, DeFries G, Estes H. Physical activity counseling for healthy adults as a primary preventive intervention in the clinical setting. *JAMA* 1989; 261: 3590-3598.
13. Gordon TW, Kannel, Multiple risk function for predicting coronary disease: The concept accuracy and application. *American Heart J*. 1982; 103: 1576-9.
14. Rippe J, Ward A, Porcari J, Freedson P. Walking for health and fitness. *JAMA* 1988; 259; 2720-2724.
15. Tamez-Perez HE et al, Lípidos séricos como factor de riesgo coronario en clínica Nova Monterrey: Informe preliminar. *Med. Int. Mex*. 1988;4:42-5.
16. Hurts JW. Prevención de la aterosclerosis: El corazón 1988; 6a ed. 403-428.

# ANEXO 1

## LABORATORIO DE ELECTROCARDIOGRAFIA DINAMICA REPORTE DE LA PRUEBA DE ESFUERZO

NOMBRE \_\_\_\_\_ CEDULA \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_ ESTUDIO No. \_\_\_\_\_

### INDICACIONES DEL ESTUDIO

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> INVESTIGACION DE ENF. ISQUEMICA   | <input type="checkbox"/> REHABILITACION POSTINFARTO |
| <input type="checkbox"/> EVALUACION DE CAPACIDAD FUNCIONAL | <input type="checkbox"/> DOLOR PRECORDIAL           |
| <input type="checkbox"/> EVALUACION DE ANGOR PECTORIS      | <input type="checkbox"/> ECG ANORMAL                |
|  | <input type="checkbox"/> OTROS                      |

### FACTORES DE RIESGO

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> HISTORIA FAMILIAR     | <input type="checkbox"/> HIPERCOLESTEROLEMIA |
| <input type="checkbox"/> DIABETES MELLITUS     | <input type="checkbox"/> TABAQUISMO          |
| <input type="checkbox"/> HIPERTENSION ARTERIAL |  |

ENTRENAMIENTO FISICO F.C.M \_\_\_\_\_ MIN. F.C.R \_\_\_\_\_ MIN.

### RESULTADOS TIPO BRUCE

ETAPA MPH	MINUTO	F.C.	S-T	RITMO	T.A	COMENTARIOS
CONTROL 0/0%						
I 1.7MPH/10%						
II 2.5MPH/12%						
III 3.4MPH/14%						
IV 4.2MPH/16%						
V 5MPH/18%						
VI 5.5MPH/20%						
VII 6MPH/22%						
POSTESFUERZO INM						
POSTESFUERZO 3MIN						
POSTESFUERZO 5 MIN.						

### TERMINACION DE LA PRUEBA

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> FRECUENCIA CARDIACA RECOMENDABLE | <input type="checkbox"/> PROBLEMAS TECNICOS |
| <input type="checkbox"/> DOLOR DE EXTREMIDADES INFERIORES | <input type="checkbox"/> HIPERTENSION       |
| <input type="checkbox"/> SINTOMAS CEREBRALES              | <input type="checkbox"/> HIPOTENSION        |
| <input type="checkbox"/> DOLOR PRECORDIAL                 | <input type="checkbox"/> CAMBIOS S-T        |
| <input type="checkbox"/> ASPECTO GENERAL                  | <input type="checkbox"/> ARRITMIA           |
| <input type="checkbox"/> FATIGA MUSCULAR                  | <input type="checkbox"/> DISNEA             |

### CONCLUSIONES

TECNICO \_\_\_\_\_ MEDICO \_\_\_\_\_

# TABLA 1

## SEXO

SEXO		
GRUPO	FEM.	MASC.
I	6	1
II	2	5

# TABLA 2

## EDAD

EDAD	
GRUPO	
I	34.7+-7.2
II	34.4+-4.0

# TABLA 3

## NIVELES SERICOS DE COLESTEROL

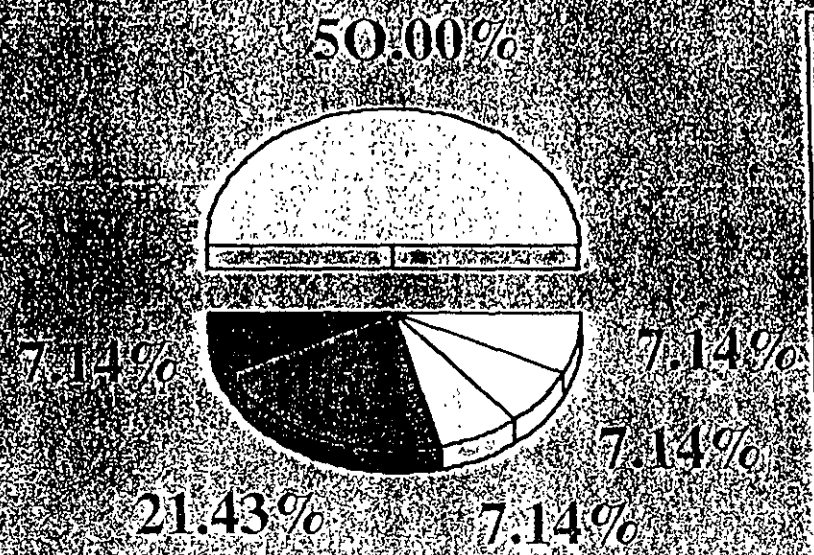
GRUPO	INICIAL
I	161.9 +- 47.3
II	174.5 +- 28.1

# TABLA 4

## NIVELES SERICOS DE COLESTEROL

GRUPO	FINAL
I	173.1 +- 46.9
II	174.5 +- 30.9

# GRAFICA 1 "CATEGORIA LABORAL"



- ### CATEGORIA LABORAL
- MANEJA
  - GUIA
  - OPERARIO
  - ADMINISTRACION
  - ORNISTA
  - TERAPIA

# GRAFICA 2

## RESULTADOS DE METS

