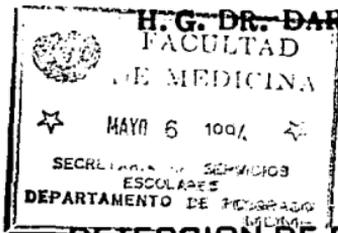




UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

11227
No. 12a rejs

División de Estudios Superiores
FACULTAD DE MEDICINA
I. S. S. S. T. E.



**DETECCION DE CARDIOPATIA ISQUEMICA
SILENTE EN PACIENTES DIABETICOS
MEDIANTE PRUEBA DE ESFUERZO**

TESIS DE POSTGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
P R E S E N T A N :

DR. SALVADOR BUSTAMANTE IGLESIAS

ASESOR: JAVIER RANGEL ROJO



México, D. F.
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1994



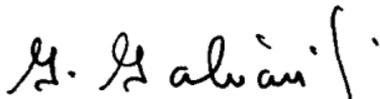
UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

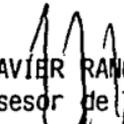
F I R M A S



DR. GUILLERMO GALVAN JIMENEZ.
Profesor titular del curso de Medicina
Interna.
Subdirector Médico.



DR. MARIO COLINA BARRANCO GONZALEZ.
Coordinador del Servicio de Medicina
Interna.



DR. JAVIER RANGEL ROJO.
Asesor de Tesis.



DR. JORGE DEL VILLAR.
Jefe de Enseñanza e Investigación.

U. S. S. I. S.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
HOSPITAL GENERAL
DR. JOSÉ FERNÁNDEZ
SECRETARÍA DE SALUD

A DIOS; EL MAXIMO SER.

A Silvia Polanco;
Esposa, amiga y compañera, por su gran amor,
comprensión y apoyo total e incondicional.

A mis adoraciones de toda la vida, mis hijos;
Chavita y Silvita Aurora; sublime regalo de
Dios, estímulo constante de superación.

A mis padres; Bernardo y Raquel;
por su gran amor, ejemplo y cariño.

A Don Odilio Polanco y Aurora Dorantes;
Su apoyo constante e incondicional para mi -
formación.

A mis Hermanos; Amparito, Refugio, Jesús y -
Jorge A.;
Por el apoyo y entusiasmo que me transmitie-
ron.

A Jorge Loredó V.;
Por su cariño y hospitalidad.

A Gabriel Cárdenas y Francisco Rico;
por su gran amistad.

A los enfermos;
Por su abnegada paciencia y gran enseñanza.

A G R A D E C I M I E N T O .

De la forma más sincera quiero hacer patente mi gran agradecimiento a algunos de los -- agregios maestros que de una forma directa - contribuyeron a mi formación como médico:

DR. MARIO COLINABARRANCO GONZALEZ.

DR. JOSE AGUSTIN HERNANDEZ VIRUEL.

DR. GUILLERMO GALVAN JIMENEZ.

DR. JAVIER RANGEL ROJO.

DR. JOSE LUIS ARIAS ORTIZ.

I N D I C E

INTRODUCCION	.....	1
MATERIAL Y METODOS	.....	6
RESULTADOS	.....	8
GRAFICAS	.....	12
DISCUSION	.....	31
CONCLUSIONES	.....	34
BIBLIOGRAFIA	.....	36

RESUMEN .

Se trata de un estudio prospectivo, transversal, cuyo objetivo principal fue valorar la prevalencia de cardiopatía isquémica mediante prueba de esfuerzo en pacientes diabéticos sin antecedentes de isquemia, y sin complicaciones tardías de la diabetes.

Se comparó también con personas sanas.

Se estudiaron 31 pacientes.

18 hombres y 13 mujeres.

20 pacientes eran diabéticos y 11 sanos.

El promedio de edad fué de 45.97+/-9 años.

Los factores de riesgo detectados fueron hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y tabaquismo en ambos grupos, con una diferencia no significativa por la prueba T de student ($P=0.913, 0.097$ y 0.640).

El promedio de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada durante la prueba no tuvo diferencia importante siendo de 145.75+/-16 para los diabéticos; y de 154+/-16.91 en sanos, con una $P=0.189$.

La prevalencia de una prueba de esfuerzo (PE) positiva fue de 15% para el grupo de pacientes diabéticos y de 18% en los sanos.

No existió diferencias entre el grupo de --
pacientes diabéticos y sanos por el método --
de chi cuadrada =0.078, P=0.780.

Se concluye que la prevalencia de una PE posi
tiva es similar en los grupos de estudio --
escogidos (diabéticos, sin complicaciones y
sanos.

La prevalencia es similar a la reportada en
otros estudios.

S U M M A R Y.

The study done was prospective and transversal. The goal was to detect the prevalence of -- ischemic cardiopathy in diabetics without -- ischemic or late complications detected -- comparing with healthy persons. In both cases the gold standard was the treadmill test.

31 patients were studied, 18 males and 13 women. twenty were diabetics and eleven healthy - subjects. Range of age was 45.97 ± 9 years.

The risk factors were high cholesterol, trygli cerides and tabaquic habit, without statistical significance (student test, $P=0.913; 0.097$ and 0.640).

The maximal cardiac frequency achieved during the test has not statistical significance and the range was 145.7 ± 16 for diabetics and --- 154 ± 16.9 the control, with a $P=0.189$.

The prevalence of a positive treadmill test - was 15% for the diabetics and 18% for the control. With the X^2 test, it was not founded any statistical difference between diabetics and controls. ($X^2 0.078, P=0.780$).

It is concluded that the prevalence of a posi- tive treadmill test in this study was similar in both groups studied and is in close -- agreement with the prevalence reported in other studies.

I N T R O D U C C I O N .

La piedra angular de las pruebas de esfuerzo modernas se basan en el descubrimiento -- empírico de que el ejercicio produce depresión del segmento S-T, en los pacientes afectados de enfermedad coronaria. El descubrimiento se le puede atribuir a Bousfield, que registró una depresión del segmento S-T en las 3 derivaciones electrocardiográficas -- estándar durante un episodio espontáneo de angina de pecho en 1918, o a Fiel y Siegel (17).

Así en forma sucesiva se fué descubriendo metodología y formas para hacer las pruebas de esfuerzo (PE), que van desde los escalones -- de Master hasta la actualidad, y el fin que se busca es la de aparecer isquemia y/o dolor de pecho durante el ejercicio.

En nuestro estudio realizado, utilizamos el protocolo de Bruce así como el de Sheffield, y el primero es el más aceptado y utilizado universalmente, donde la pendiente y carga -- de trabajo son variables.

Cabe mencionar que existen respuestas fisiológicas del corazón al ejercicio, siendo parte normal y esperada, y en donde estas se -- valoran como algunos otros más y han sido -- ampliamente reportadas en la literatura -- (13,17); a continuación mencionaré las respuestas fisiológicas del corazón como: flujo

coronario durante el ejercicio, frecuencia cardíaca, tensión arterial, gasto cardíaco, el consumo de oxígeno por el miocardio, y - mecanismos como el principio de Fick, mecanismo de Frank-Starling, doble producto, - etc. (17).

El modelo que se utiliza y se menciona son la prueba de esfuerzo en bicicleta y banda sin fin, ésta última fué utilizada en nuestro presente trabajo.

Los criterios que tuvimos que utilizar para decidir si era o no positiva la PE fueron los ya reportados en la literatura (13,17, 20). y son:

- 1.- Respuesta electrocardiográfica isquémica sin angor.
 - a) Depresión del segmento S-T mayor de 0.1mv(1mm), de dirección horizontal y/o descendente, con una duración como mínimo de 0.08"segs.

En la esfera metabólica, tenemos que: la - diabetes Mellitus (DM) es la entidad que más afecta al sistema cardiovascular, siendo la aterosclerosis mas común, se manifiesta a edades más tempranas avanza más rápidamente y es de frecuencia similar en hombres y mujeres. Esto puede guardar relación con la: hiperinsulinemia temprana, trastornos de la coagulación, el metabolismo de los lípidos, la hiperglucemia y la microangiopatía diabética.

La patología coronaria es más frecuente en diabéticos y la diferencia parece ser más bien cuantitativa que cualitativa con respecto al no diabético no guarda relación con la duración de la DM o el tratamiento instituido (7,10,11,12). Con frecuencia se ha hallado que pacientes diabéticos dependientes de insulina, con insuficiencia renal pero sin enfermedad coronaria presentan una reducción moderada de la fracción de eyección ventricular izquierda. Las anomalías cardíacas en pacientes diabéticos sin una enfermedad coronaria de grandes vasos son atribuidas por algunos a una enfermedad de las coronarias intraparietales.

Se cree que la acumulación intersticial de glucoproteínas, colágeno, triglicéridos y colesterol es la base de la disfunción ventricular, mientras otros creen que un defecto sarcolémico de la metilación podría ser por lo menos uno de los factores responsables (20).

La angina de pecho se considera la principal manifestación de enfermedad coronaria; sin embargo con mayor frecuencia se reconoce que la relación dolor anginoso-coronariopatía obstructiva aterosclerosa no siempre existe.

Se considera que los eventos isquémicos no asociados con angina pueden constituir aproximadamente el 70-75% del espectro de la isquemia miocárdica. Se estima que las alteraciones electrocardiográficas isquémicas sin

acompañarse de angina ocurren en el 5 al 17% de las pruebas de esfuerzo. Así, la demostración objetiva de isquemia miocárdica en ausencia de angina de pecho o síntomas equivalentes constituye la isquemia miocárdica asintomática. Entidad descrita inicialmente por Gettes. La evaluación de pacientes con factores de riesgo para cardiopatía isquémica, empleando métodos diagnósticos no invasivos, ha constituido una manera eficaz para la detección de IMA considerándose la prueba de esfuerzo (PE) un medio ampliamente aceptado como seguro para estos fines, con una sensibilidad de aproximadamente el 70%. Teniendo en cuenta los datos previos se justifica el uso de medios diagnósticos que permitan detectar y evaluar parte de la población en riesgo de ser afectada. (9).

La prueba de esfuerzo, en presencia de isquemia miocárdica asintomática (IMA), es un método útil para predecir obstrucción coronaria.

En pacientes con manifestaciones isquémicas previas, permite identificar un grupo con alto porcentaje de isquemia miocárdica. La IMA durante una PE positiva tiene el mismo valor que en presencia de angina para sospechar la existencia de enfermedad obstructiva coronaria, (1,9).

La metodología para detectar alteraciones en pacientes diabéticos con cardiopatías han sido múltiples y variados, desde los no invasivos hasta los invasivos de ellos se pueden -

mencionar algunos, centelleografía con talio, PE, ventriculografía, coronariografía, etc.. (14,17,18).

Vemos que en la realidad son escasos los estudios en los cuales se realizan pruebas de esfuerzo en pacientes diabéticos asintomáticos y sin complicaciones, por lo cual nos parece de interés conocer los resultados en nuestra población.

MATERIAL Y METODOS.

En un estudio prospectivo, transversal y comparativo observacional se valoraron 31 pacientes, 18 hombres y 13 mujeres, de estos 20 eran diabéticos y 11 sanos.

El promedio de edad fué de 45.97+/-9 años; - (entre 26 y 65 años).

Evaluación clínica:

A todos y cada uno se les hizo su historia - clínica, tomando en cuenta peso y talla, con énfasis en los antecedentes de importancia - tales como: Diabetes Mellitus, tiempo de inicio, manejo terapéutico actual, hormonal substitutivo y/o con hipoglucecientes orales. Etilismo y tabaquismo: edad de inicio, frecuencia y terminación de las mismas.

Evaluación bioquímica:

Se efectuaron determinaciones séricas en ayunas a cada paciente, de los siguientes parámetros: glucosa, colesterol, colesterol HDL, \pm triglicéridos, tomados de vena periférica.

Evaluación con Gabinete:

Siendo los siguientes: toma de electrocardiograma, frecuencia cardíaca y presión arterial a cada paciente en reposo, durante la prueba y postesfuerzo.

La prueba de esfuerzo se les hizo con los protocolos de Bruce y Sheffield. Se utilizó la técnica con pericia en las tomas de signos vitales y aplicación de los cables del ECG. -- siendo el material 1 esfigmomanómetro, 1 estetoscopio, 1 banda sin fin en un espacio adecuado y ventilación, así como la presencia de medicamentos para en caso de urgencias que lo requiriera, parches con electrodos. La banda sin fin consta de una plataforma deslizable, es un equipo mecánico que consiste en una banda móvil que tiene un motor de 3/4 de caballo de fuerza, conectada a un control de velocidad gradual, marca Quinton, y un electrocardiógrafo marca Marquette de 3 canales.

Para las variables continuas se utilizó el análisis de T de student, y para las variables discretas, la prueba de chi cuadrada, con un intervalo de confianza del 95%.

CRITERIOS DE EXCLUSION:

Se excluyeron aquellos pacientes que presentan complicaciones tardías de la diabetes mellitus, de estos 5 pacientes excluidos.

CRITERIOS DE INCLUSION:

- a) hombres y mujeres mayores de 20 años de edad, con diabetes mellitus de evolución de 5 años, y sanos (sin DM).
- b) sin antecedentes de cardiopatía isquémica conocida.
- c) ausencia de complicaciones tardías de la DM.

RESULTADOS.

A continuación se describen los resultados obtenidos en forma comparativa, en los grupos de pacientes diabéticos y sanos; el estudio efectuado fue prospectivo, transversal y observacional.

En total fueron 31 pacientes; 20 con diabetes mellitus (DM), que correspondieron al 64.5%; 11 sanos siendo el 35.5%.
Ver gráfica de la página No. (12).

18 hombres con un 58.1%, y 13 mujeres el 41.9%, siendo mayor el número de hombres.
Ver gráfica de la página No. (13).

Por grupos de edad y sexo, se estudiaron 31 pacientes (N=31), de estos 13 mujeres y 18 hombres, el promedio de edad fué de $45.97\% \pm 9$ años.
Ver gráfica de la página No. (14).

Tomando en cuenta el ECG en reposo, fueron 31 pacientes (N=31) los estudiados; de estos 10 fueron normales en pacientes sanos, y 1 anormal; en cuanto a los pacientes diabéticos, 17 presentaron su ECG normal y 3 anormal, teniendo una $P=0.928$; χ^2 cuadrada=0.008 siendo el resultado no significativo, para estas respuestas anómalas en ambos grupos.
Ver gráfica de la página No. (15).

Así mismo dicho hallazgo del ECG, correspondió a 1 paciente con bloqueo de rama derecha del Haz de His en un 25%, y de los 3 con --

bloqueo de rama izquierda del HH en un 75%.
Ver gráfica de la página No. (16).

Los antecedentes de importancia encontrados y factores de riesgo para ambos grupos, tenemos que: de los 20 diabéticos, 6 tenían el antecedente de tabaquismo; y de los 11 sanos, 5 con tabaquismo, teniendo una $P=0.640$, Chi cuadrada de 0.219, no significativa en ambos.

Ver gráfica de la página No. (17).

De los hallazgos en las pruebas serológicas de ambos grupos (N=20), los portadores de DM presentaron 179.54mg/dl de colesterol, y en los sanos: 177mg/dl. $P=0.917$, no significativa T de student.

Ver gráfica de la página No. (18).

Los hallazgos de triglicéridos séricos en total de pacientes, 18, (N=18) 4 los diabéticos tenían 229.17mg/dl. y en sanos de 71.89mg/dl con una $P=0.097$, T de student. Se encuentra una gran diferencia en ambos, siendo más alto en los diabéticos, coincidiendo con los reportes en la literatura, la presencia de hipertrigliceridemia en diabéticos.

Ver gráfica de la página No. (19).

El tipo de la prueba de esfuerzo (PE), a la que se sometieron los 31 pacientes; 26 de ellos con el protocolo de Bruce con un 83.9% y la del protocolo de Sheffield, 5 en total;

con un 16.1% siendo la primera con pendientes y velocidad variables.

Ver gráfica de la página No. (20).

La frecuencia cardíaca máxima en la PE, encontrado en los pacientes en total estudiados 31, (N=31), de los 20 diabéticos, el promedio fue de 145.75 y en los 11 sanos el promedio fue de 154 lpm, teniendo una $P=0.189$, no significativa, T de student.

Ver gráfica de la página No. (21).

La positividad en la PE, para los diabéticos 20 total, 3 fueron positivas, y en los 11 sanos, 2 PE positivas; con una $P=0.780$ no significativa, la Chi cuadrada=0.078.

Ver gráfica de la página No. (22).

En cuanto a la presencia de angina, en la prueba de esfuerzo, los pacientes con DM, de ellos 2 con angina y 1 sin ella; y en los sanos, 2 no tuvieron angina durante la PE.

Ver gráfica de la página No. (23).

La prevalencia de PE positivas en los pacientes diabéticos estudiados (N=20), solamente fue del 15%, correspondiendo a 3 pacientes.

Ver gráfica de la página No. (24).

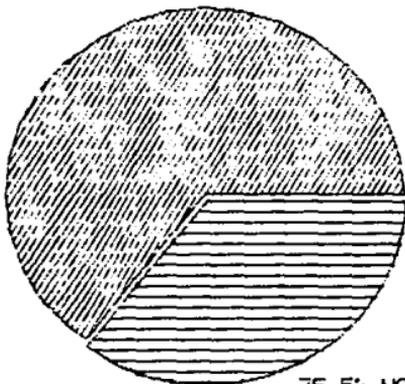
Se aplicó la distribución de probabilidad de riesgo cardiovascular a 5 años, de acuerdo a la distribución de Framingham, que consiste en dar un valor matemático de acuerdo a cada uno de los siguientes factores: edad, colesterol, colesterol HDL, tensión arterial sistólica, presencia o ausencia de tabaquismo.

presencia o ausencia de DM, presencia o ausencia de hipertrofia del ventrículo izquierdo para el valor de cada uno de los factores existía una puntuación ya establecida de acuerdo a los estudios de Framingham, se sumaban la puntuación y se obtenía el porcentaje total de riesgo, también de acuerdo a valores preestablecidos por esta población.

Se analizó por medio de la T de Student si existía diferencia entre el porcentaje de riesgo cardiovascular en la población de pacientes diabéticos y sanos, sin encontrar diferencias estadísticas significativas. Ver gráfica de la página No. 25).

PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES

DIABETICOS 64.5%
(20)



35.5% NO DIABETI
COS(11)

(N=31)

PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES
(N=31)

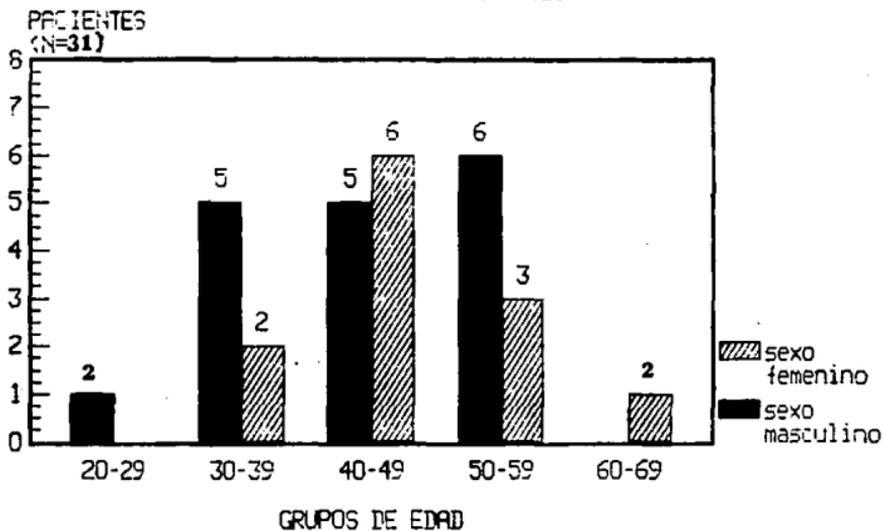
HOMBRES 58.1%



41.9% MUJERES

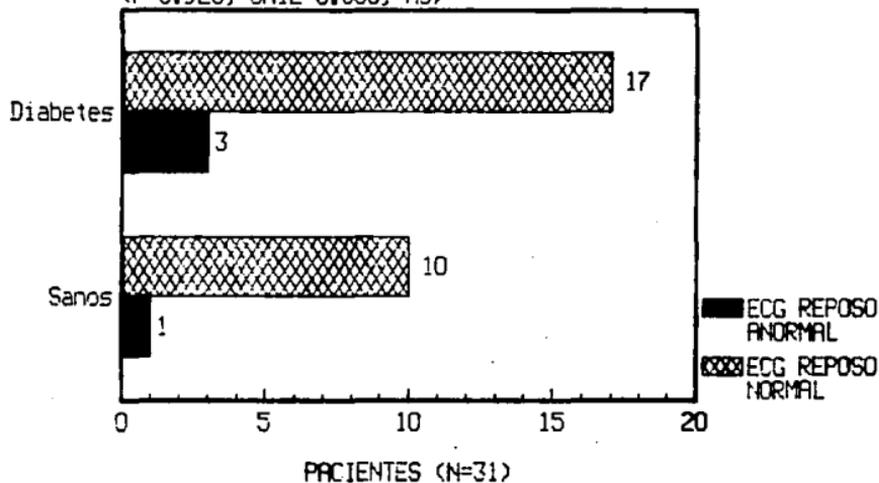
HOMBRES=18
MUJERES=13

PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES

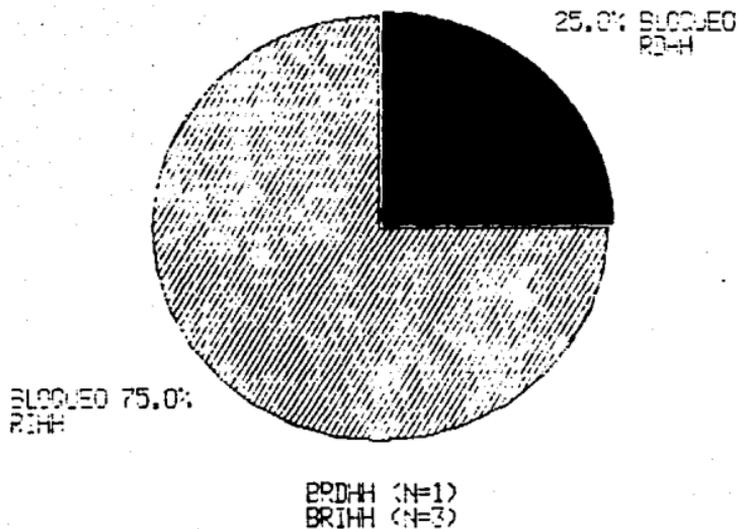


PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES
ECG DE REPOSO

($P=0.928$, $CHI^2=0.008$, NS)



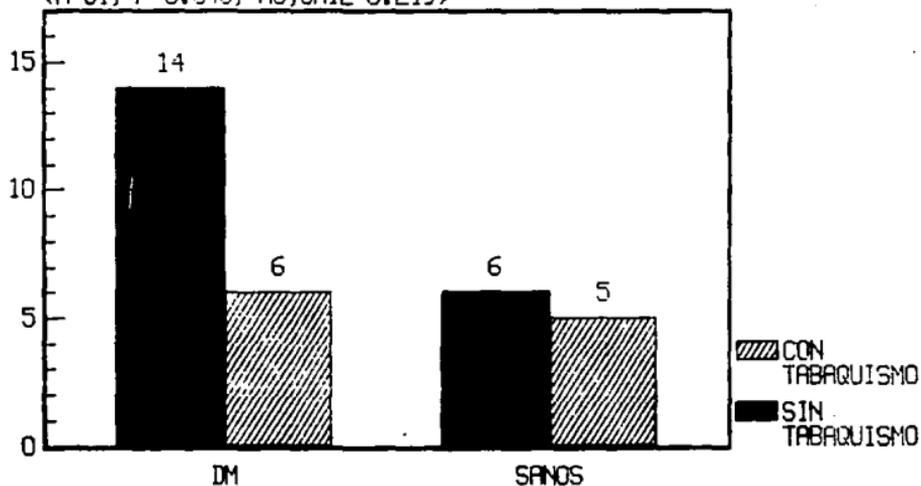
PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES
HALLAZGOS EN EL ECG DE REPOSO



PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES

PACIENTES

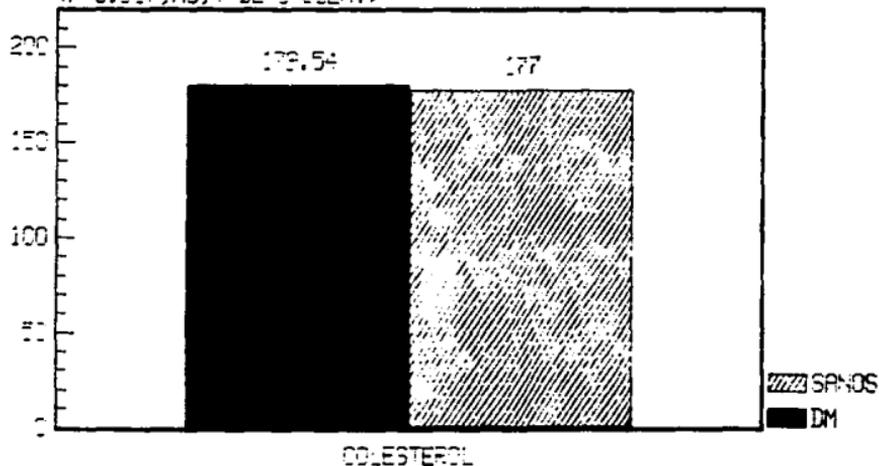
(N=31, P=0.640, NS; CHIZ 0.219)



PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES

(N=20)

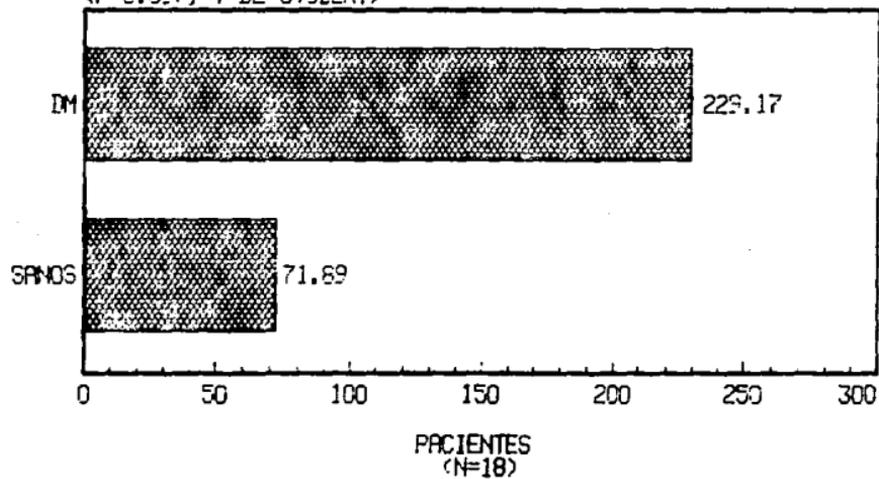
(P=0.917, N.S. T. DE STUDENT)



PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES

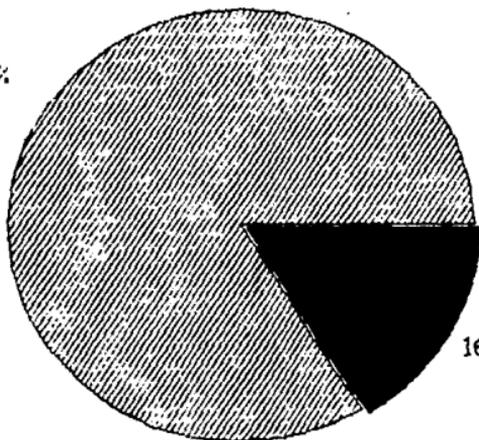
TRIGLICERIDOS (PROMEDIO)

(P=0.027, T DE STUDENT)



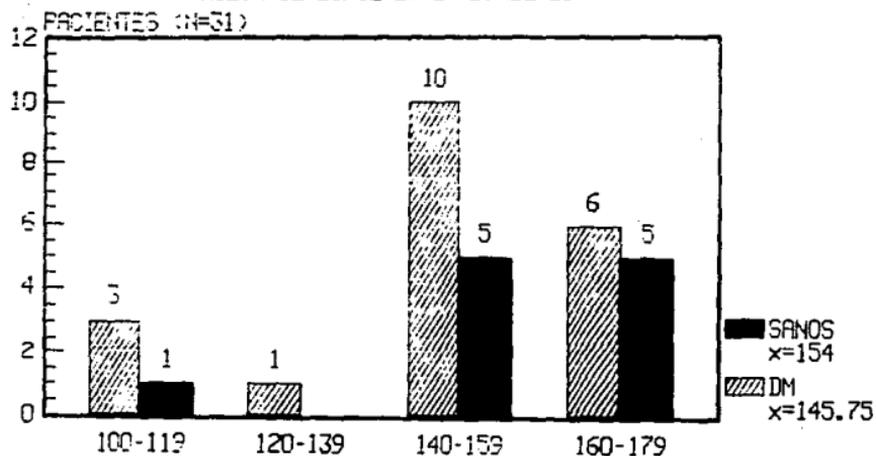
PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES
(N=31)

BRUCE 83.9%
(26)



16.1% SHEFFIELD
(5)

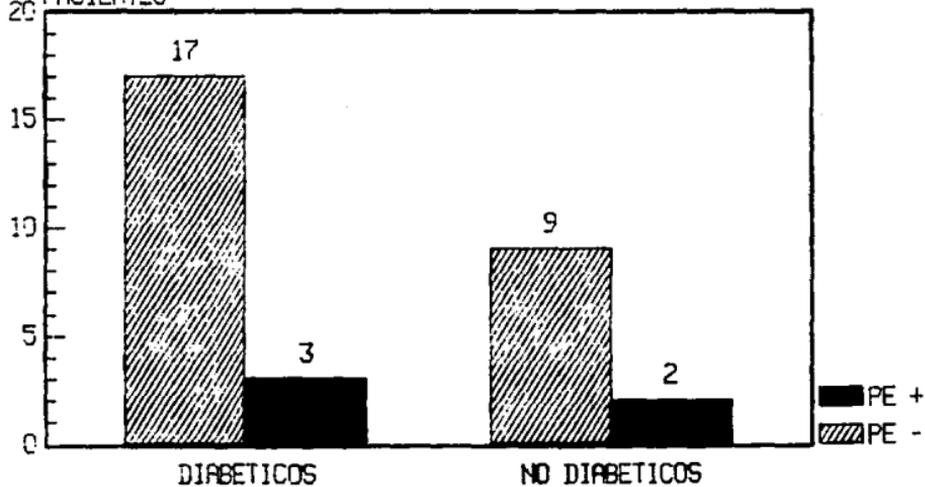
PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES



DISTRIBUCION DE LA FC MAXIMA
 (P=0.189, NS, T DE STUDENT)

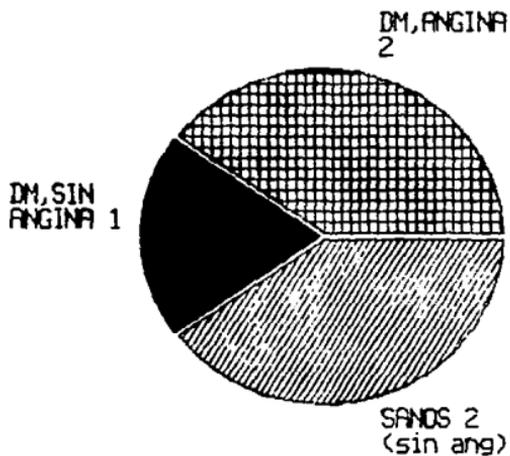
PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES

PACIENTES



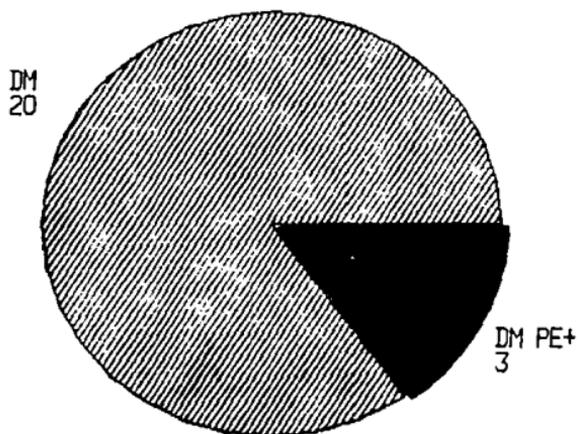
($P=0.780$; NS; CHI CUADRADA 0.078)

PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES
(N=5)



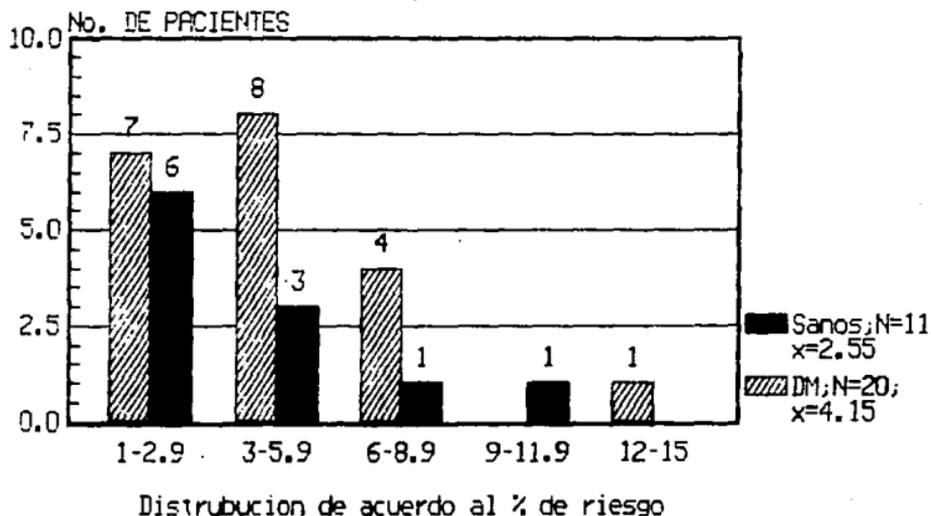
PRUEBA DE ESFUERZO POSITIVA Y ANGINA

PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES
PREVALENCIA DE ISQUEMIA POR PE
(N=20)



PREVALENCIA=15%

DISTRIBUCION DE RIESGO DE ACUERDO AL
 ESTUDIO DE FRAMINGHAM EXPRESADO EN %
 (N=31; p=0.160; T=1.441; NS)



PRUEBA DE ESFUERZO EN DIABETES MELLITUS.
RECOLECCION DE DATOS.

No. DE ESTUDIO

NOMBRE:

EDAD:

SEXO:

FECHA:

TELEFONO:

PESO:

TALLA:

A N T E C E D E N T E S:

LAM PREVIO:

TABAQUISMO:

TIEMPO DE TABAQUISMO:

No. DE CIGARRILLOS:

ECG DE BASE:

RITMO SINUSAL:

FC:

BRDHH:

FC DE BASE:

BRIHH:

DESNIVEL ST:

PR:

QT:

HVI.

PRUEBA DE ESFUERZO.

PROTOCOLO:

BRUCE:

SHEFFIELD:

SUBMAXIMO:

POSITIVA:

NEGATIVA:

CON ANGINA:

SIN ANGINA:

F.C. MAXIMA ALCANZADA (%)

TIEMPO EN BANDA:

DPI:

DPF:

ITT:

METS:

AUMENTO DE LA FC./MET

AUMENTO DE LA TA/MET:

DIABETES MELLITUS:

EVOLUCION:

TX. ACTUAL:

TA SISTOLICA:

TA DIASTOLICA:

GLUCOSA SERICA:

COLESTEROL SERICO:

TRIGLICERIDOS:

COLESTEROL DHL:

GABINETE DE CARDIOLOGIA.

PRUEBA DE ESFUERZO.

NOMBRE _____ EXPEDIENTE No. _____ SEXO FEM. MASC. _____

EDAD _____ PESO _____ TALLA _____

ANTECEDENTES: 1) TABAQUISMO 2) DIABETES 3) HIPERTENSION 4) INFARTO 5) ANGINA 6) ARRITMIAS
7) COLESTEROL _____

OCCUPACION _____

MEDICAMENTOS _____

OBJETIVO DE LA PRUEBA _____

ACTIVIDAD FISICA SEDENTARIA () MODERADA () BUENA ()

F.C. MAXIMA ESPERADA _____, 85% _____, 60% _____

T.A. Y F.C. REPOSO ACOSTADO _____ / _____ X° DE PIE _____ / _____ X°

ELECTRO DE REPOSO NORMAL _____ ANORMAL _____

HIPERTENSION NEGATIVA _____ POSITIVA _____

PROTOCOLO SHEFFIELD _____ BRUCE _____ NAUGHTON _____ BAJO NIVEL _____

ETAPA	MPH	ELEV	TIEMPO	T.A.	F.C.	WETS	ST	COMENTARIOS
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								

RECUPERACION

INMEDIATO			
1'			
2'			
3'			
5'			
8'			

CAMBIOS AUSCULTATIVOS S₃ S₄ ESTERTORES SOPLOS
 PRUEBA SUSPENDIDA POR F.C. ESPERADA DIGNA FATIGA MUSCULAR NARCOSIS
 POR HIPERTENSION HIPOTENSION CAMBIOS DEL ST. ARRITMIAS.

Adaptación cardiovascular a la prueba de esfuerzo

Cuadro 7-4. Edad y frecuencia cardiaca máxima, según Robinson-Astrand.**

EDAD	FCM	EDAD	FCM	EDAD	FCM
20	200	39	183	58	169
21	199	40	182	59	168
22	198	41	181	60	168
23	197	42	180	61	167
24	196	43	180	62	167
25	195	44	180	63	166
26	194	45	179	64	165
27	193	46	177	65	164
28	192	47	177	66	163
29	191	48	177	67	162
30	190	49	176	68	161
31	190	50	175	69	161
32	189	51	174	70	160
33	188	52	173	71	160
34	187	53	172	72	160
35	186	54	171	73	160
36	186	55	171	74	160
37	185	56	170	75	160
38	184	57	170	76	160

Fuente: Shapiro y cols. Adap.
Cardiov. a la prueba
de Esfuerzo 1981.

Ergometría

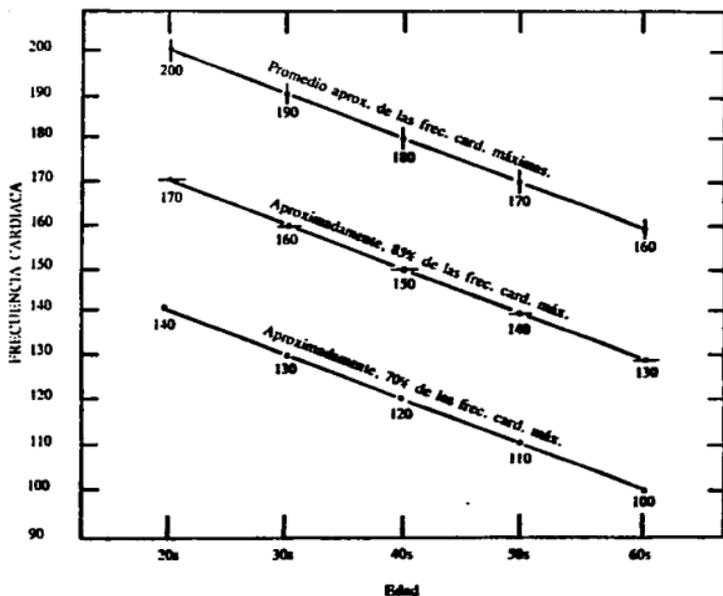


Figura 7-5. Promedio de frecuencias cardíacas máximas (100%) y submáximas (70 al 85%) de lo esperado para la edad.

Fuente: Shapiro y cols. Adap. Cardio. a la prueba de esfuerzo 1981.

PROTOCOLO DE BRUCE.

Cuadro 7-11. Velocidad fija y pendiente variable. (Esquema de Bruce¹¹.)

Duración en min.	Requerimiento de energía		Velocidad	Pendiente
	METS	PO ₂ ml/kg/min.	MPH	%
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	5.0	18
3	14-17	51-59	6.0	22

Fuente: Shapiro y cols. adap. cardiov. a la prueba de esfuerzo 1981.

D I S C U S I O N .

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de muerte temprana - en los pacientes portadores de DM.

La enfermedad coronaria, no se había relacionado con la diabetes hasta 1883. En esa fecha Vergely, observó que existía una gran proporción de pacientes diabéticos en una población de pacientes anginosos. (7).

Ya se ha reportado en la literatura como la DM afecta el corazón mencionando que el proceso ateroscleroso en el paciente diabético es más común, se manifiesta a edades tempranas, avanza rápidamente y es de frecuencia similar en hombres y mujeres. (11).

Los factores de riesgo en nuestros pacientes como el tabaquismo, colesterol, colesterol - HDL, glucosa y triglicéridos, encontramos - las cifras más altas en los resultados a los triglicéridos, hecho reportado en la literatura, donde mencionan que en los pacientes - portadores de DM tienden a presentar elevación mayor de estos que en los sanos, y en esto tuvimos coincidencia a la reportada en la literatura (7,11).

Cuando la respuesta electrocardiográfica al ejercicio se considera junto con otros factores de riesgo bien descritos, como lípidos - séricos, antecedentes de tabaquismo, presión arterial y presencia de DM o su ausencia, -

es un indicador útil de riesgo de posteriores sucesos coronarios, así también lo demuestra la literatura (1,5,8,9).

La respuesta de la frecuencia cardíaca y tensión arterial fue buena en cuanto a la respuesta provocada al ejercicio, teniendo en ambos grupos, diabéticos y sanos similitud en ella, y en base que la DM tenía una evolución menor de 10 años, se puede explicar que no había afección en el sistema neurovegetativo del corazón en ellos dando también una respuesta al dolor en la prueba de esfuerzo. Y en los sanos hubo negatividad en la respuesta al dolor mediante la PE. La literatura expone que la respuesta al dolor en los pacientes diabéticos es retardada, siendo los cambios electrocardiográficos positivos a isquemia los primeros en presentarse, refiriendo que la hiposensibilidad cardiovascular por el daño que produce la DM no es posible encontrarla, y en nuestro estudio sí observamos esta positividad al dolor (1,3,5).

No encontramos diferencias significativas en diabéticos y sanos en cuanto al estudio de Framingham, donde se mide en forma porcentual los riesgos, son similares en ambos.

La prueba de esfuerzo en pacientes diabéticos, es un estudio funcional y no anatómico, que nos da el diagnóstico y pronóstico de la obstrucción coronaria, encontrando

PE positivas en 3 pacientes diabéticos y en 2 sanos, estadísticamente no hubo diferencias en ambos. Realmente no afectó en nuestro estudio la edad, sexo, peso y talla corporal, para obtener las respuestas deseadas, fueron las antes expuestas.

Si podemos considerar que es útil la utilización de la PE como medio Diagnóstico no invasivo en pacientes diabéticos, para la -- detección de esquemia en forma temprana, así mismo coincidimos con la literatura (5).

C O N C L U S I O N E S.

La prevalencia de isquemia en pacientes con diabetes mellitus es similar a la de los estudios de otros grupos.

La hipótesis alternativa se corrobora, que dice: se es posible detectar la presencia de cardiopatía isquémica en pacientes diabéticos asintomáticos, mediante la prueba de esfuerzo standarizada, y donde la hipótesis de nulidad es que, no se es posible detectar la presencia de cardiopatía isquémica en pacientes diabéticos asintomáticos cardiovasculares.

No hubo diferencias en cuanto a la prevalencia de PE positivas en relación con el grupo control.

El porcentaje de riesgos para esta población de pacientes jóvenes y sin complicaciones tardías de la DM, no fue diferente a la del grupo control.

En nuestros pacientes no tuvieron datos de neuropatía si se valora por la respuesta de la frecuencia cardíaca al ejercicio, ni de la tensión arterial, que son similares a las de los pacientes sanos.

Un hallazgo del estudio, 2 pacientes con DM tuvieron angina, hecho peculiar dada la alta incidencia de infarto agudo del miocardio - asintomático, hecho que también se puede explicar como lo refieren en la literatura; el tiempo inferior a 10 años de evolución de la DM, sin afección al sistema neurovegetativo.

Recomendamos la prueba de esfuerzo en los - pacientes con DM de menos de 10 años de evolución para detección de cardiopatía isquémica.

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Donald, A. y cols. SIGNIFICANCE OF SILENT MYOCARDIAL ISCHEMIA DURING EXERCISE TESTING IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS; A REPORT FROM DE CORONARY ARTERY SURGERY STUDY - (CASS) REGISTRY. Am. J. Cardiol. 1991,68:729-734. Boston.
- 2.- V. Umachandran y cols. AGING, AUTONOMIC FUNCTION, AND THE PERCEPTION OF ANGINA. Br. Heart J. 1991,66;15-18. London.
- 3.- V. Umachandran y cols. THE PERCEPTION OF ANGINA IN DIABETES RELATION TO -- SOMATIC PAIN THRESHOLD AND AUTONOMIC FUNCTION. Am. Heart J. Jun,1991,Vol. - 121; No.6; part.1; 1649-1654.
- 4.- Chaitman B. y cols. EXERCISE STRESS - TESTING. A textbook of cardiovascular medicine. 4a. edic. 1992 pag.161-179. Phi.USA.
- 5.- RanJadayalan y cols. PROLONGED ANGINAL PERCEPTUAL THRESHOLD IN DIABETES: - EFFECTS ON EXERCISE CAPACITY AND MYO--CARDIAL ISCHEMIA. J. Am. Coll. Cardiol. 1990;16;1120-1124.

- 6.- Gamini, A. y cols. EXERTIONAL MYOCARDIAL ISCHEMIA IN DIABETES; A QUANTITATIVE ANALYSIS OF ANGINAL PERCEPTUAL THRESHOLD - AND THE INFLUENCE OF AUTONOMIC FUNCTION. J.Am. Coll. Cardiol. 1990; 15; pag:72-77.
- 7.- Lerman, G. y cols. EL CORAZON Y LA DIABETES MELLITUS. Arch. Inst. Cardiol. - Méx. Vol. 60; 1990; pags.79-88
- 8.- Gómez, J. y cols. INFARTO DE MIOCARDIO INMEDIATAMENTE DESPUES DE UNA PRUEBA DE ESFUERZO NÓRMAL. Arch. Inst. Cardiol. Méx. Vol. 60; 1990; pags: 65-69.
- 9.- Iturralde, P. y cols. EL VALOR DE LA PRUEBA DE ESFUERZO EN LA ISQUEMIA MIOCARDICA ASINTOMÁTICA. Arch. Inst. Cardiol. Méx. Vol.60;1990; pags:45-51
- 10.- Martínez, C. y cols. CORAZON Y EJERCICIO. Ediciones: Doyma. 1990; España.
- 11.- Sienra, P. y cols. DIABETES MELLITUS NO INSULINODEPENDIENTE E HIPERLIPOPROTEINEMIA EN PACIENTES CON CARDIOPATIA ISQUEMICA. Arch. Inst. Cardiol. Méx. Vol.59;1989; - pags:35-42.
- 12.- Stuart, W. y cols. DIABETIC CARDIOMYOPATHY Am Heart J. Nov. 1989 No.5; part.1; pags: 1000-1011.
- 13.- Ellestad, M y cols. PRUEBAS DE ESFUERZO, - BASES Y APLICACION CLINICA. Ediciones:Consulta, S.A. 1988. España.

- 14.- Nesto, R. y cols. ANGINA AND EXERTIONAL MYOCARDIAL ISCHEMIA DIABETIC AND NONDIABETIC PATIENTS: ASSESSMENT BY EXERCISE THALLIUM SCINTIGRAPHY; Annals of Int. Med. 1988; 108; - pags: 170-175.
- 15.- Chipkin, S. y cols. FREQUENCY OF PAINLESS MYOCARDIAL ISCHEMIA DURING EXERCISE TOLERANCE TESTING IN PATIENTS WITH AND WITHOUT DIABETES MELLITUS. AM. J. Cardiol. 1987; 59; pags: 61-65.
- 16.- Smith, J. y cols. CLINICAL CHARACTERISTICS AND RESULTS OF NONINVASIVE TEST IN 60 DIABETIC PATIENTS AFTER ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION. Am. J. Of Med.; aug; 1983; vol; 75; pags: 217-224.
- 17.- Shapiro, L. y cols. LEFT VENTRICULAR FUNCTION IN DIABETES MELLITUS II: Relation Between clinical features and left ventricular function. Br. Heart J. 1981; 45; pags. 129-132.
- 18.- Shapiro, L. y cols. LEFT VENTRICULAR FUNCTION IN DIABETES MELLITUS I: Methodology and prevalence and spectrum of abnormalities. Br. Heart J. 1981; 45; pags. 122-128.
- 19.- Shapiro, M. y cols. ADAPTACION CARDIOVASCULAR A LA PRUEBA DE ESFUERZO. Edit. SAIvat 1981.

- 20.- A. Eagle, y cols. LA PRACTICA DE LA CARDIOLOGIA. Edit: panamericana. 2a edición; 1989; pags. 915-916. Argentina, B. A.
- 21.- García, y cols. AUSENCIA DE LESIONES CARACTERISTICAS EN LA MICROCIRCULACION DE PACIENTES DIABETICOS NOINSULINODEPENDIENTES. Arch. Inst. Cardiol. Méx. 1993; año:63, vol.63; - No.3; pags: 209-217.
- 22.- Lerman, G. y cols. LA DIABETES MELLITUS NO DEPENDIENTE DE INSULINA INCREMENTA LA MORTALIDAD TEMPRANA POR INFARTO AGUDO DEL MIOCARDIO. Arch Inst. Cardiol. Méx. año 63; Vol.63; No. 4; Julio-agóst. 1993. pags: 317-323.