

11205



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL CENTRAL SUR DE CONCENTRACION NACIONAL
P E M E X

TRASTORNOS DEL RITMO CARDIACO
DESENCADENADOS EN PRUEBA DE ESFUERZO
CON BANDA SINFIN, EN PACIENTES
ASINTOMÁTICOS

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGIA

P R E S E N T A :

DR. JUAN ALBERTO SUASTEGUI GUINTO



PEMEX MEXICO, D. F.

FALLA DE ORIGEN

FEBRERO DE 1991




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.


DR. JUAN ALBERTO SUASTEGUI GUINTO
MEDICO RESIDENTE DE SEGUNDO AÑO
DE LA ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGIA




DR. ARTURO OREA TEJEDA
ASESOR DE TESIS



DR. BENJAMIN CAMACHO RIVERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO



DR. ROBERTO DEL VALLE FLORES
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION



P R E A M B U L O

Este es uno de mis trabajos de investigación que di el nombre de Tesis, ya que creé que es una culminación de varios años de preparación, en este Gran Mundo de la Medicina.

Ser Médico, ha sido una de mis mayores satisfacciones, desde los primeros pasos en la Facultad de Medicina, con la enseñanza de mis Maestros, empecé a despertar y conocer lo que representa ese gran organismo que es el Cuerpo Humano; posteriormente al realizar la Especialidad de Medicina Interna, sopesé que lo más valioso para un Médico, es el Paciente, que es el verdadero centro de nuestra actividad asistencial, académica, ya que es el libro más importante que nos brinda enseñanza, nos retroalimenta, para ser mejores y por tanto, poder servirle mejor.

Mi preparación como Médico ha sido contribución de varios Maestros, primero en la Facultad de Medicina, que por omitir alguno, me abstengo de enunciarlos. En el posgrado de Medicina Interna, por sus enseñanzas y apoyo recuerdo a los Drs. Jose Luis Leyva, Jose Luis Arenas, Benjamín Moncada. En mi preparación como Cardiólogo mi respeto, admiración a los Drs. Benjamín Camacho (Jefe del Departamento), Manuel Leyva, Juan Rodríguez, Vicente Sandoval, Víctor Vázquez, Juan Manuel Arce, Raul Rivas y Alfredo Mendiola.

A mis compañeros y amigos de Residencia, Drs. Efrén Rodríguez, Javier Rangel y Gustavo Adolfo Martínez.

Al Asesor de Tesis Dr. Arturo Orea, mi más sincero agradecimiento por su valiosa ayuda, amistad y enseñanzas, para mi formación como Médico.

Al Dr. Pedro Fernández, mi respeto como Cardiólogo e investigador.

Agradecimiento especial al Servicio de Enfermería y Asistentes del Departamento de Cardiología

El Autor.

I N D I C E

Pags

1.....	Introducción
3.....	Antecedentes
5.....	Material y Métodos
9.....	Resultados
18.....	Discusión
24.....	Conclusiones
25.....	Casos Clínicos
33.....	Bibliografía

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

El principal objetivo de la Prueba de Esfuerzo (PE), es determinar la presencia de Cardiopatía Isquémica(1), -- pero existen otros importantes renglones dentro del estudio cardiológico donde la PE se hace necesaria, entre ellos destacan: valorar la capacidad funcional posterior a infarto agudo del miocardio(2,3,4), postangioplastia coronaria(5), postrevascularización coronaria(6,7,8), como -- parte de un seguimiento en programa de rehabilitación cardiaca(9,10,11,12), o bien para evaluar la respuesta a tratamiento antihipertensivo, antiarrítmico(12a).

Desde la década de los 60s (1969), se inició el auge de las PEs para detectar trastornos del ritmo cardiaco en su jetos sanos(13,14), ó relación de trastornos del ritmo cardiaco en el esfuerzo, con Cardiopatía Isquémica(CI), muerte súbita(15,16,17).

El ejercicio juega un papel preponderante en la inducción de arritmias cardiacas, ya que existen cambios en el tono autonómico, aumenta las catecolaminas circulantes que producen diversos cambios directos ó indirectos que pueden desencadenar arritmias.

Las arritmias cardiacas son observadas frecuentemente en la población general y se presentan, tanto en pacientes con CI o sin está patología. Cuando la arritmia es sostenida, la sintomatología puede estar presente y el tipo o causa de la arritmia puede ser documentado en el Electrocardiograma (ECG). No obstante, las arritmias potencialmente serias comunmente pueden ocurrir sin sintomatología, aparecer en forma esporádica lo que dificulta su -- diagnóstico y se hace necesaria la monitorización ambulatoria continua(Holter), para el estudio de estos trastor--

.....nos del ritmo cardiaco. Sin embargo, existen grupos de pacientes en quienes la arritmia no se detecta en el estudio de Holter, -- pero en los que la PE es capaz de inducir las, para estos enfermos la PE es el principal método diagnóstico, ya que permite identificar -- formas complejas, que son de alto riesgo para cardiopatía isquémica ó muerte súbita.

En la presente década se ha reconocido el verdadero potencial - de la PE para desencadenar trastornos del ritmo cardiaco. Es además, un método no invasivo, de bajo costo en comparación con otros procedimientos utilizados con el mismo fin, sin omitir por supuesto sus limitaciones, que son llamativas: la variabilidad espontánea de las arritmias (18), el grado de esfuerzo alcanzado para su demostración.

El presente estudio se diseñó para evaluar el comportamiento de nuestra población en las arritmias cardiacas desencadenadas en PE en banda sin fin.

ANTECEDENTES

Desde finales de la década de los 60s aparecieron los primeros trabajos sobre trastornos del ritmo cardiaco desencadenados con el esfuerzo(14,15,16). En los 80s han tenido el mayor auge, ya que existen incontables publicaciones en este sentido(Philip J Podrid, --- Thomas Graboys y Thomas Ryan de Boston, Massachusetts; en el mismo Estado se encuentran Elliot Atman y Bernard Lown; de New Jersey, -- Alden Gooch y Jan Henrik en Suecia, entre otros tantos investigadores).

El ejercicio juega un papel preponderante en la inducción de --- trastornos del ritmo cardiaco, ya que por diferentes mecanismos directos o indirectos, facilitan vías fisiopatogénicas capaces de despertar ritmos anómalos ya sea ventriculares o supraventriculares; - en relación a estas arritmias existen diferentes trabajos. Beard y Owen (21) realizaron 1 385 PEs en banda sinfin, de ellas les realizó a 248 sujetos normales y encontraron latidos prematuros supra ventriculares en 34 sujetos(2.5%). Jelinek y Lown(22) en 625 sujetos asintomáticos realizaron 1 000 PEs, tanto en banda sinfin como biciergometro y los observaron en 177(17.7%). McHenry(23) estudió las PEs de 561 sujetos normales y el 10% de ellos tuvieron extrasístoles supraventriculares(ESV), además observó, que a mayor edad - la incidencia de ESVs era mayor, ya que entre los 25 a 34 años 6% - desarrollaron este trastorno, mientras que el grupo de 45 a 54 años aumentó a 14%.

Aunque las ESV frecuentemente ocurren durante la PE, la provocación de taquicardia supraventricular sostenida durante el esfuerzo es infrecuente, pero están relacionadas en diversos estudios. Beard y Owen(21) de 248 pacientes que revizarón, sólo 2 tuvieron taquicardia atrial sostenida. Gooch y McConnel(24) de 713 sujetos asintomáticos estudiados con ejercicio, 20 de ellos (2.8%) presentaron - taquicardia supraventricular y 2 sujetos(0.28%) fibrilación auricular.

Para McHenry (23) la incidencia de taquicardia supraventricular ocurrió entre 0.8-2.2% de acuerdo a los grupos de edad estudiados. -

En una revisión retrospectiva que incluyó 3 000 pacientes, Graboyes y Wright(25) reportaron que la taquicardia supraventricular se presentó con el ejercicio en 29 pacientes(1%), incluyendo a 21 pacientes con taquicardia supraventricular, 4 con fibrilación auricular y 1 -- con flutter auricular, los pacientes con historia de arritmia fueron - 207 y la taquicardia supraventricular fue del 14%.

En suma los látidos prematuros supraventriculares inducidos con el esfuerzo son comunes, observandose de 4-10% en sujetos normales, mientras que una taquicardia supraventricular sostenida es menos frecuente, ya que se observa entre 1-2% de los diferentes reportes, aunque la frecuencia se aumenta cuando existe el antecedente de arritmia cardíaca.

En relación a las arritmias ventriculares, por su importancia clínica han sido sujetas a minuciosa investigación por diferentes autores.

Beard y Owen (21) observaron extrasístoles ventriculares (EV) en 110 (8%) de 1 385 PE que realizaron a sujetos normales. Whinnery (26) agrupó a sujetos normales, informa de una incidencia de 5% de EVs durante el esfuerzo, mientras que McHenry(23) reportó una frecuencia de 34%. La frecuencia de EVs en sujetos asintomáticos a quienes les hizo PE fue del 7% en el estudio realizado por Poblete(27).

La ocurrencia de extrasístoles ventriculares complejas(Lown III - en adelante) inducidas por el esfuerzo, esta asociada con la presencia de cardiopatía isquémica(29,30,31,32). Beard y Owen (21), observó EVs pareadas en 4 sujetos de 1 385 estudiados y no encontró taquicardia ventricular. Whinnery(26), no documentó EVs complejas en ningún sujeto asintomático estudiado. McHenry(23), demostró 6% de EVs complejas, en los sujetos sanos estudiados.

Evidentemente las EVs frecuentemente ocurren durante la PE en aproximadamente 20-30% de sujetos normales; pero las arritmias ventriculares complejas son poco frecuentes y su frecuencia oscila entre 0-5% en los sujetos normales examinados con el ejercicio.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Con el propósito de conocer la frecuencia y características de los trastornos del ritmo cardiaco en sujetos asintomáticos que acuden al Programa de Prevención Primaria para Cardiopatía Isquémica del Hospital Central Sur de Concentración Nacional de Pemex, en el período comprendido entre marzo de 1986 a febrero de 1990, se realizó este estudio.

Se trató de una investigación observacional, transversal y retrospectivo. Los objetivos del estudio fueron: (1) analizar el comportamiento de sujetos asintomáticos en PE con banda sinfín, respecto a trastornos del ritmo cardiaco, (2) estratificar grupos de alto riesgo en nuestra población derechohabiente, (3) valorar si antecedentes como Hipertensión Arterial (HTA), Diabetes Mellitus (DM), Hipercolesterolemia (HCL), Tabaquismo y historia de Arritmias inciden en la frecuencia de arritmias, (4) evaluar la incidencia de arritmias de sujetos asintomáticos durante la PE en banda sinfín, (5) determinar que tipos de arritmias ocurren con mayor frecuencia, (6) observar la distribución de éstas en las 3 etapas de la PE (reposo, esfuerzo y postesfuerzo), (7) influencia de la edad en la aparición de arritmias, (8) evaluar si la respuesta presora hipertensiva correlaciona con mayor incidencia de arritmias, (9) determinar si el grado de esfuerzo influye en la frecuencia de arritmias.

Criterios de inclusión del estudio fueron: (I) edad mayor de 20 años y menor de 70 años, (II) sin historia conocida de (a) cardiopatía isquémica, ó (b) enfermedad valvular, (III) descontrol de la presión arterial, (IV) no medicación dentro de las 24 horas previas a la realización del estudio, (V) Ecocardiograma en límites normales y (VI) PE técnicamente valorables.

Los criterios de exclusión del estudio fueron: (I) PEs previas positivas para insuficiencia coronaria, (II) preexistencia de trastornos de la conducción cardiaca, (III) hipotensión arterial durante la PE, -

.....(caída de 20 mmHg,TA basal), (IV) trastornos del ritmo cardíaco,relatados,pero no registrados, (V) PEs realizadas con menos del 65% de la frecuencia cardíaca máxima para la edad(FCMAX).

Las variables utilizadas en el estudio son: edad,sexo,antecedentes de HTS,DM,HCL,Tabaquismo o historia de arritmias,tipo de protocolo utilizado en la PE,arritmias supra ó ventriculares(tipos,frecuencia,etapa de -- presentación en la PE,grado de complejidad,etc), FCMAX para la edad,gasto energético,tipo de respuesta presora y hallazgos en el estudio de Holter(los pacientes a quienes se les realizó)..

Se clasificó a los pacientes por grupos de edad: 20-29,30-39,40-49 y más de 50 años,para poder determinar diferencia y poder estratificar -- grupos de alto riesgo.

ANTECEDENTES.- La historia de HTS,DM,HCL, y Arritmia se definió po interrogatorio directo(clínica,tratamiento o diagnóstico previo). El taba -- quismo positivo,cuando fumaban de 3-5 cigarrillos por día haciendo referencia a los estudios sobre Framingham(28)

ECOCARDIOGRAMA.- Fué realizado en dos tipos de equipo dependiendo de la época, de 1986-1988 equipo Electronics For Medicine Honeywell Ultra Ima ger, y de 1988-1990 se utilizó el Hewlett Packard Sonos 500. El estudio fue realizado indistintamente antes ó después de la PE. Se colocó al paciente en decúbito lateral izquierdo. Se utilizarón 4 ventanas acústicas vista paraesternal en eje largo y corto,vista ápicar de cuatro y dos cámaras. El estudio fué realizado en técnica modo MO, Bidimensional,con -- Doppler color pulsado y continuo (dependiendo del equipo). Se determinó tamaño de las cavidades,movilidad segmentaria y global de VI,fracción de expulsión de VI,anormalidades valvulares,grosor parietal,flujos en diferentes tractos de salida ó entrada,así como en vasos.

PRUEBA DE ESFUERZO EN BANDA SINFIN.- Las PEs se realizarón en un equipo Quinton 3 000 con Banda Sinfin. SE estudiarón los pacientes por la ma-- ñana,en período de ocho horas de ayuno, vestidos con ropa deportiva ó hol

Tabla 1. Características del protocolo de Bruce(39)

Etapa	Velocidad (mill/hr)	Inclinación (grados)	Duración (min)	MYO2 (cc)	Mets
1	1.7	10	3	18	5.1
2	2.5	12	3	25	7.1
3	3.4	14	3	34	9.7
4	4.2	16	3	44	13.1
5	5.0	18	3	55	15.0
6	5.5	20	3		
7	6.0	22	3		

.....gada con tenis u otro zapato de suela de hule. La monitorización Electrocardiográfica fue en reposo, lo que duró el esfuerzo y - 8 minutos del postesfuerzo ó más sí el caso lo ameritaba. Se registró electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones en decúbito, de pie, posthiperventilación (15" duración) y en el esfuerzo máximo. Se eligió en protocolo según a la actividad física de cada paciente. La monitorización de la tensión arterial fue en decúbito, de pie, en esfuerzo cada 3 minutos, postesfuerzo cada minuto los primeros 3 min..

Tabla 2. Clasificación de las Extrasístoles Ventriculares según Lown. (40,41)

Grado	Características de las EVs
L 0	Normal
L I	ocasional, EVs aisladas (-30/hr) 1 X'
L II	EVs frecuentes (+30/hr)
L III	EVs Multiformes
L IVa	EVs repetitivas, acopladas
L IVb	EVs repetitivas, salvas, TV.
L V	EVs tempranas (fenómeno de R sobre T)

....y 5-8 minutos de la recuperación. La monitorización fue continua en las tres etapas de la PE.

La PE fue suspendida por cualquiera de las siguientes situaciones: fatiga,angor,haber alcanzado el 100% de la FC_{MAX} para la edad,respues ta presora hipertensiva(definida como mayor de 10 mmHg/mets),hipotensión arterial(caída de 20 mmHg,de la basal),infradesnível del ST de - más de 1 mm, trastornos de la conducción agudos,alteraciones del rit - mo cardiaco de grado complejo,sintomatología que impidera continuar - con el estudio o bien a petición expresa del paciente. Para la reali - zación del procedimiento se contó con el apoyo de una enfermera.

TRASTORNOS DEL RITMO CARDIACO.- La configuración del complejo QRS se utilizó como un determinante primario del origen de la arritmia. La actividad de la onda P prematura y la presencia de pausa compensato - ria completa,con la posibilidad de conducción aberrante de impulsos - supraventriculares se tuvo en mente; las Extrasístoles Supraventricu - lares(ESVs),casi siempre diferentes de las ondas P normales,la con -- ducción de las ESVs puede ó no provocar complejos QRS y además pueden ó no tener pausa compesadora. Las Extrasístoles Ventriculares(EVs). - son complejos ventriculares prematuros,con duración del QRS de 0.12 - segundos ó más, forma aberrante y se continúan plenamente de una pau - sa compensatoria,aunque existen los complejos ventriculares interpo -- lados,entre 2 complejos sinusales normales consecutivos y no interrump en el ritmo sinusal de base. Dos látidos prematuros consecutivos se hizo diagnóstico de pareadas y tres o más látidos prematuros consecutivos,de taquicardia supra ó ventricular. También se tomó en cuenta, los látidos prematuros multifocales con diferente morfología del QRS y con diferentes intervalos de acoplamiento. Respecto a frecuencia - de ESVs está se clasificó en más de 10 látidos o menos de 10 por mi - nuto.Respecto a las EVs se clasificó según propuesta de Lown(Tabla 2)

ANALISIS ESTADISTICO.- Se utilizó la Chi-Cuadrada para el analisis - estadístico y la p 0.05 marcó diferencia significativa.

RESULTADOS

Tabla 3. Características de los pacientes estudiados.

Características	Número(%)
INCLUSION	
PE c/ reportes completos	1 000(66.6)
EXCLUSION	
PE c/reportes incompletos	200(13.3)
PE (anteced./positiva) CI	135(9.0)
Ecocardiograma anormal	85(5.6)
PE anteced. enf. valvular	70(4.6)
Otros	10(0.6)
Total	1 500(100)

Se revizarón 1500 PEs en banda sinfín, - efectuadas en el Programa de Prevención -- Primaria para Cardiopatía Isquémica del -- Hospital Central Sur - de Concentración Nacional de Pemex, de las - cuales por los criterios de inclusión, se incluirón 1 000 PEs, - las restantes 500 PEs,

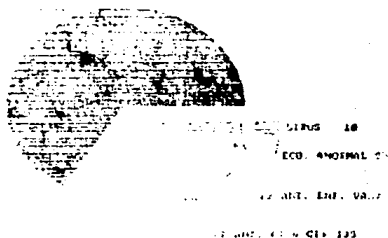
se excluyeron por diferentes razones (tabla 3) (Fig. 2): 200 PEs por -- considerarse técnicamente no satisfactorias, 135 por antecedentes de CI o PE con resultado positivo para CI, 85 por encontrar anomalías Ecocardiográficas, 70 por antecedentes ó hallazgos de enfermedad valvular al examen físico y 10 por causas diversas.

El promedio de edad de los 1 000 sujetos estudiados (con igual número de PEs) fue de 44 años (rango de 20 a 69 años). Pertenecían al -- sexo masculino 963 (96.3%) sujetos y al femenino 37 (3.7%) de los sujetos estudiados (tabla 4) (Fig. 3).

El promedio de la FC_{MAX} para la edad fue del 95%, del gasto energético (mets) fue del 11.6, que para el promedio de edad nos habla de -- una buena tolerancia al ejercicio y por tanto de buena capacidad -- funcional.

Las ESVs se observaron en 63 sujetos (6.3%), mientras que las EVs estuvieron presentes en 226 pacientes (22.6%). La frecuencia de -- arritmias por grupos de edad se muestra en la Tabla 5 (Fig. 4), donde: 20-29 años (17) 1 sujeto, 30-39 años (287) 15 sujetos, 40-49 años (431) 21 sujetos y mayores de 50 años (261) 26 sujetos, con lo que respecta a la ESV (Tabla 6) (Fig. 5). EVs por grupos de edad se muestra en la Tabla 7, Figura 6: 20-29 años (17) 1 sujeto, 30-39 años (287) 51 suje--

Figura 2. Características de los pacientes (PEs) estudiados.

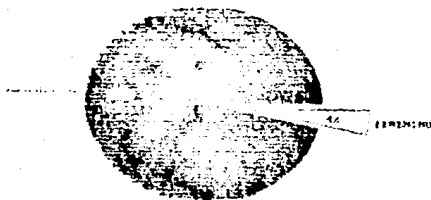


La correlación entre los antecedentes y la frecuencia de arritmias fue la siguiente: HTS(89) 4 pacientes, DM (11) 1 paciente, HCL - (26) 1 paciente, tabaquismo(140) no hubo arritmias, historia de arritmia(3) 1 paciente(tabla 8)(Fig.7).

Tabla 4. Características de los pacientes

Edades	Sexo H / M	No. Pacientes
20-29	15 / 2	17
30-39	270 / 17	287
40-49	415 / 16	431
+ 50	262 / 3	265
Total	963 / 37	1 000
%	96.3/3.7	100

Figura 3. Número de pacientes por sexo.



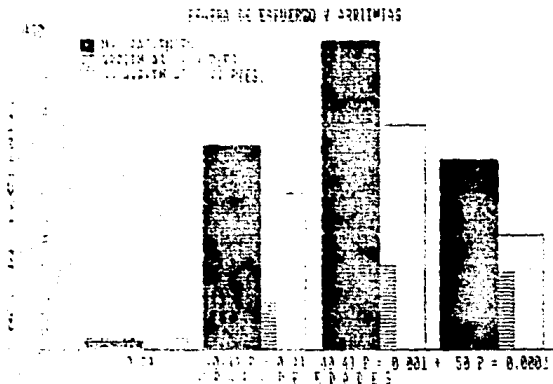
Las ESV respecto a su clasificación las menores de 10 por minuto fueron la gran mayoría 54 sujetos (85.7%), de los 63 pacientes en que --- ocurrió dicha eventualidad.

Las EVs fueron clasificadas por su grado de complejidad, según propuesta de Lown y se ubicaron como se indica en la tabla 9.

Tabla 5. Arritmia por grupos de edad

Edad(años)	No.Pac.	Arritmias	No Arritmias	Valor P
20 - 29	17	2	15	
30 - 39	287	66	221	0.435
40 - 49	431	166	315	0.001
+ 50	265	105	160	0.0001
Total(%)	1000(100)	289(28.9)	561(56.1)	

Figura 4. Frecuencia de Arritmias por grupos de edad.



Lown I, 160 pacientes(61.5%); Lown II, 53 pacientes(20.4%); Lown III, 14 pacientes(5.4%); Lown IVa, 32 pacientes(12.3%); Lown IVb 1 paciente(0.4%) nótese que de acuerdo a la complejidad del total de 260 EVs(100%).

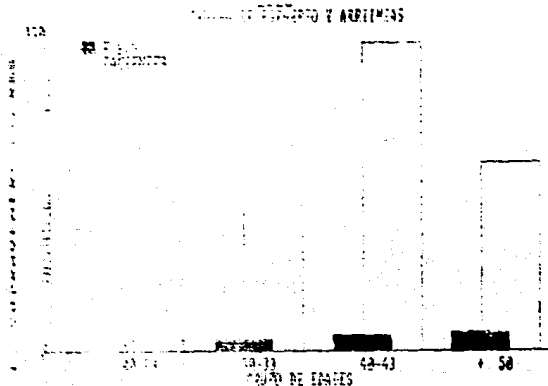
Tabla 6. Incidencia de Extrasístoles Supraventriculares por grupos de edad

Edad(años)	No.(%)	No.Pac.
20 - 29	1(1.58)	17
30 - 39	15(23.8)	287
40 - 49	21(33.3)	431
+ 50	26(41.3)	261
Total(%)	63(100)	1 000

Tabla 7. Incidencia de Extrasístoles Ventriculares por grupos de edad.

Edad(años)	No(%)	No. pac.
20 - 29	1(0.44)	17
30 - 39	51(22.5)	287
40 - 49	95(42.0)	431
+ 50	79(35.0)	261
Total(%)	226(100)	1 000

Figura 5. Extrasístoles Supraventriculares por grupos de edad



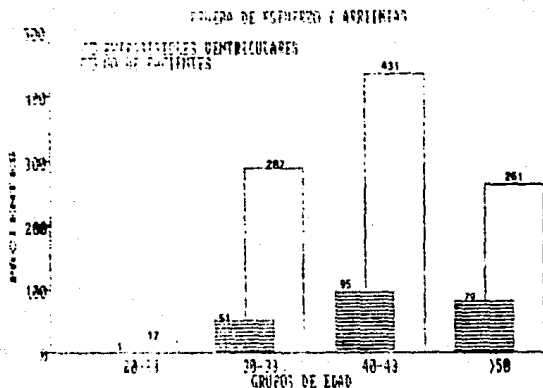
La frecuencia de arritmias en las etapas de la PE, muestra que en el ejercicio es donde su aparición es más común, ya que esto ocurrió en algo más que la mitad, como se evidencia en la Tabla 10 (Fig.8).

Tabla 8. Antecedentes y Arritmias

Antecedente	Pac/Arritmias	No.Pac.
Hipert.Art.	4	89
Diab.Mellitus	1	11
Hipercolest.	1	26
Arritmias	1	3
Tabaquismo +	0	140
Total(%)	7(2.6)	269(100)

Respecto a la incidencia de - arritmias y sexo, las EVs predominan en el sexo masculino 223 sujetos (98.7%), de igual forma que las ESVs que únicamente se presentaron en el sexo masculino. -

Sí los antecedentes tienen relación con mayor frecuencia de -



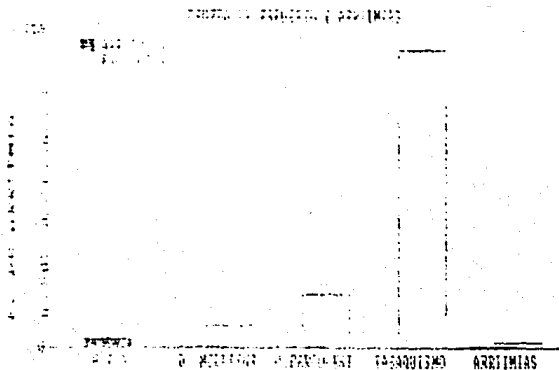
.....Arritmias, se observa que si existían, éstas ocurrirían en 6 sujetos, mientras que sin antecedentes se presentarían en 270 sujetos, lo que hace una diferencia significativa ($p < 0.0001$). (Tabla 11) (Fig. 9).

La arritmias por grupos de edad, mostró la siguiente tendencia (Tabla 5) (Fig. 4); 20-29 años, 2 sujetos (0.7%); 30-39 años, 66 (22.8%); 40-49 años, 166 (40.1%); y mayores de 50 años, 105 (36.3%), con una diferencia -

Tabla 9. Incidencia de Arritmias por el grado de complejidad (Lown)

Grados	No. Pacientes (%)
Lown I	160 (61.5)
Lown II	53 (20.4)
Lown III	14 (5.40)
Lown IVa	32 (12.3)
Lown IVb	1 (0.38)
Lown V	0

Figura 7. Antecedentes y frecuencias de Arritmias.



.....significativa ($p < 0.0001$).

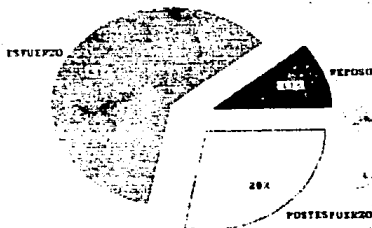
Con respecto a la respuesta presora, se analiza en la Tabla 12 (Fig. 10) donde la respuesta presora hipertensiva (31) en 10 se documentó arritmias y los sujetos con respuesta presora normal (665), 294 con arritmias, sin diferencia significativa ($p > 0.49$).

Tabla 10. Incidencia de Extrasístoles Ventriculares en las Etapas de la Prueba de Esfuerzo.

Etapas	Pac/Arritmia(%)
Reposo	30(11.0)
Esfuerzo	167(61.4)
Recuperación	75(27.6)
Total	272(100)

Figura 8. Etapas de la PEs y EVs.

PRUEBA DE ESFUERZO Y ARRITMIAS



El grado de esfuerzo no parece influir en una mayor frecuencia de trastornos del ritmo cardíaco, ya que éstos aparecieron como se muestra en la Tabla 13 (Fig. 11), los pacientes con gasto energético de 5-10 mets (112), 35 con arritmias y más de 10 mets (888) 269 con arritmias, que no hacen diferencia significativa ($p > 0.92$).

Tabla 11. Diferencia estadística Pacientes con/sin Antecedentes.

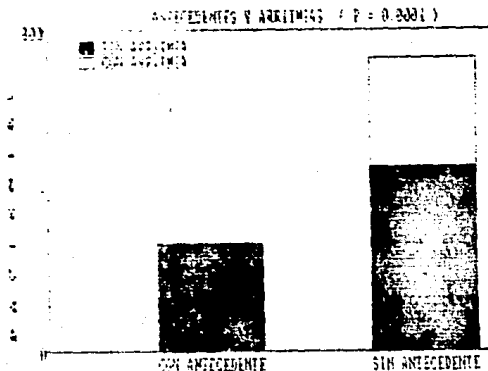
	S/Arr.	C/Arr.
C/Antecedente (269)	263	6
S/Antecedente	457	274
Total	720	280

 $(p < 0.0001)$

Los pacientes a quienes se les realizó el estudio de Holter fue en 20 pacientes, de 47 que tuvieron arritmias complejas. Los resultados de Holter en 10, se reprodujeron los mismos eventos de las PEs.

8, los eventos fueron menos complejos (Lown I a III), 1 resultado de Holter no tuvo arritmias. En un paciente con que en la PE tuvo Lown IVa, en el Holter se documentó Lown V (fenómeno de R sobre T). (Caso 5).

Figura 19. Incidencia de Arritmias respecto sujetos c/s Antecedentes



El 95% de los pacientes que tuvieron trastornos del ritmo cardiaco no tuvieron sintomatología y el resto 5% está fué mínima (mareo, náuseas, cefalea). En ningún paciente se hizo ne cesario equipo de emergencia ú hospitalización; el paciente -- con taquicardia ventricular, ha pesar de que esta fué sostenida (más de 10 complejos), está cesó antes hacer algún manejo.

Tabla 12. Frecuencia de Arritmias en relación a Respuesta Presora

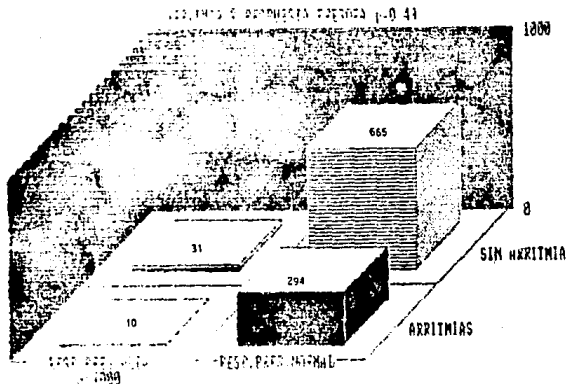
	No Pac/Resp. presora alta	/Resp. presora nrl
Arritmias	304	10
Sin Arritmias	696	31
		294
		665

p 0.49

D I S C U S I O N

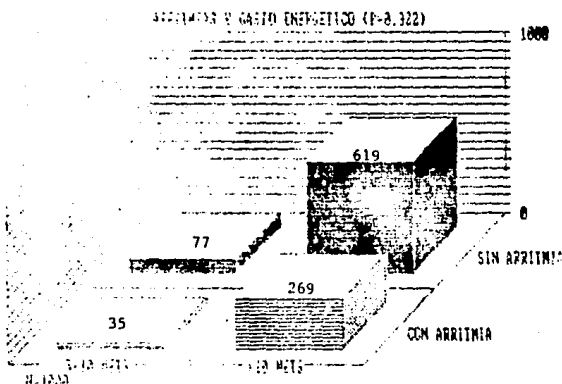
Del estudio de Pruebas de Esfuerzo realizadas en sujetos asintomáticos, respecto a la incidencia de trastornos del ritmo cardiaco, nuestros hallazgos coinciden con otros estudios. Obtuvimos una frecuencia de ESVs de 6.3% que esta acorde con algunas publicaciones(21,33,34,35,36,37), como observamos en la Tabla 14 y de EVs en la PE fué de 22.6% que también se ha informado por otros autores (21,27,33,34, 35,38), que reproducimos en la Tabla 15.

Figura 10. Incidencia de arritmias y la Respuesta Presora



Se debe hacer notar que las EVs complejas, Lown III en adelante, ocurrieron en el 4.7%, 1 paciente con taquicardia ventricular sostenida, no se observó fenómeno de R sobre T (Lown V), relacionándose con otros informes(21,31,33,35). Es

Figura 11. Incidencia de Arritmias y Gasto Energético



.....de llamar la atención que las taquiarritmias Supraventriculares - no se observaron, no coincidiendo con otros autores (21,33,34,35,36,37) ya que en sus publicaciones, las Taquiarritmias Supraventriculares se detectaron entre 4 al 10%.

Respecto al sexo, existe una franca diferencia significativa, de que el sexo masculino tiene mayor incidencia de trastornos del ritmo cardiaco ($p < 0.0001$), posiblemente por las características ó ti ---

Tabla 13. Incidencia de arritmias y Gasto Energético

Mets	No. Pac	Pac. c/Arritmia	Pac. s/Arritmia
5 - 10	112	35	77
+ 10	888	269	619
Total	1 000	304	696

.....po de población estudiada en que predominan los hombres(pero la tasa,hace la diferencia). El trabajo de Ekblom (42)donde la frecuencia de arritmias por sexo,existe tal diferencia significativa también a favor del sexo masculino.

Se observa que historia de HTS,DM,HCL,Tabaquismo y --- Arritmias,no parecen incidir sobre la frecuencia mayor de arritmias.en otros estudios el antecedente de arritmia suele ser importante(12a,18),en el nuestro no pudimos sacar conclusiones por el número pequeño de la población con este antecedente. La mayoría de los estudios relatan la asociación de arritmias cardiacas y Cardiopatía isquémica(15,16, 17),que predispone a arritmias complejas,pero las características de nuestra población estudiada,está condición fué precozmente excluida.

Tabla 14. ESTUDIOS DE FRECUENCIA DE EXTRA-SISTOLES SUPRAVENTRICULARES EN ESFUERZO

Estudio	No.PEs	ESV(%)	TSV(%)
Beard y Owen	1 385	2.5	0.1
Master	600	4.8	0
Jelinek y Lown	1 000	17.7	2.2
McHenry	650	10.0	-
Gooch y McConnell	713	-	2.8
Graboyes y Wright	3 000	-	0.8
Suasteguí y Orea	1 000	6.3	0

Está bien documentado por diversas investigaciones que el tabaquismo aumenta la incidencia de trastornos del ritmo cardiaco, como lo demuestra el trabajo de Backer(43), que no concuerdan con nuestros resultados, ya que de 140 pacientes asintomáticos con tabaquismo positivo, ninguno de ellos presentó arritmias cardiacas.

Las arritmias y la edad,mostró una franca tendencia significativa, en paciente mayores de 40 años, en que los trastornos del ritmo --- ocurrierón con más frecuencia($p < 0.0001$), al igual que otras experiencias(35,38,38a).

La frecuencia de arritmias y costo energético(mets) se determinó - que el mayor grado de ejercicio (+ de 10 mets), no se relaciona con mayor incidencia de arritmias($p > 0.92$), hasta donde pudimos investi -- gar con otras series ,no existe comparación al respecto, ya que una de las investigaciones, sólo consideró la FC_{MAX} para la edad(mayor del 85% FC_{MAX})está tiene correlación con más arritmias cardiacas(35), pero de-- bemos de tener en cuenta, que mayor FC_{MAX} ,no coincide muchas veces con mayor costo energético.

Existe relación con otros trabajos, respecto a la frecuencia de --- arritmias se presentan mayormente en la segunda etapa de la PE(esfuerzo), como lo demuestran nuestros hallazgos, 61%.(35). El trabajo de Po-- drid-Graboy(22,38a) la frecuencias de arritmias es mayor en la fase - de recuperación de la PE y la explicación que ellos argumentan, que el paciente al estar recostado, disminuye la frecuencia cardiaca, se elimi-- na la supresión por sobreestimulación, además aumenta el retorno venoso el volumen del Ventrículo izquierdo, tensión parietal y las demandas de oxígeno.

TABLA 15. ESTUDIOS DE FRECUENCIA DE EXTRASISTOLES VENTRICULARES EN ESFUERZO

Estudio	No. PEs	Simples(%)	Complejas(%)
Beard y Owen	1 385	8.0	0.3
Master	600	18.3	0.3
Whinnery	60	5.0	0
Poblete	120	7.0	0
Califf	1 293	14.0	2.4
Jelinek y Lown	1 000	19.0	1.8
McHenry	650	34.0	6.0
Suastegui y Orea	1 000	22.6	3.3

Adicionalmente, nosotros comparamos la respuesta presora y frecuencia de arritmias cardiacas, observamos que la respuesta presora hipertensiva, no es un factor que predisponga a arritmias en el esfuerzo, no haciendo diferencia significativa, con los pacientes que tuvieron respuesta presora normal ($p > 0.49$).

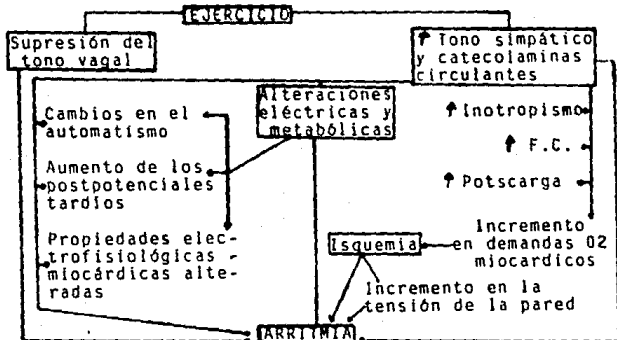
Quizá valga la pena relatar el porque de los trastornos del ritmo cardiaco en el esfuerzo, en sujetos asintomáticos; ya que los desordenes del ritmo cardiaco, tienen factores etiológicos "disparadores", involucrados en la arritmogénesis.

Tres mecanismos se han propuestos para explicar el fenómeno de las arritmias (12): la reentrada, cambios en el automatismo cardiacos y postpotenciales tardíos. Indiferentes de los mecanismos, muchos factores presentes sirven como desencadenantes para la arritmia, de éstos: anomalías electrolíticas, cambios en el pH, hipoxia, factores mecánicos dentro del miocardio, el sistema nervioso autónomo, catecolaminas circulantes, entre otros. El ejercicio trae como resultado un número de cambios fisiológicos, que pueden tener un importante efecto en las propiedades del miocardio y servir como "gatillo", quizá los más importantes sean la relación directa y simultánea del retiro de la actividad vagal, aumento en el tono simpático del corazón y elevación de catecolaminas circulantes. El efecto del cambio en el tono simpático conlleva alteraciones en el automatismo del Marcapaso natural, despolarizandolo para alcanzar un potencial umbral, con mayor facilidad. Mientras que, las catecolaminas elevan la pendiente de la fase 4 del potencial de acción, aumentando la despolarización espontánea y de este modo, modificando la actividad del Marcapaso natural normal (19). Todo esto lo observamos representado en la Figura 12.

Los tejidos atrial, ventricular y de Purkinje, pueden constituirse en focos ectópicos, donde el nivel de catecolaminas circulantes aumentado provoca arritmias. La actividad simpática incrementa el flujo de los iones de calcio intracelular, facilitando mecanismos disparadores del automatismo o postpotenciales tardíos (20). Observamos, que la ocurrencia de arritmias en PES, resulta de un número

.....de factores interrelacionados. Esta interacción no sólo es aplicable al ejercicio, sino también a las arritmias - que aparecen en la fase de recuperación, posterior al ejercicio.

Figura 12. PAPEL DEL EJERCICIO PARA INDUCIR ARRITMIAS



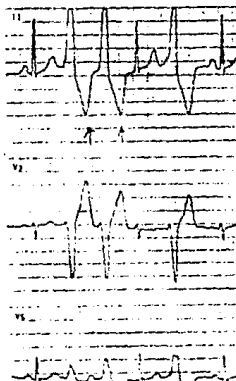
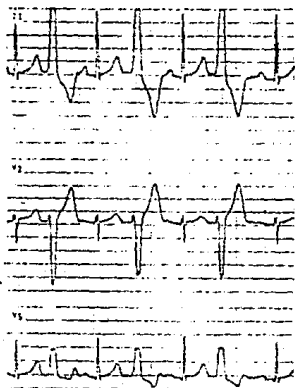
C O N C L U S I O N E S

De nuestros resultados de 1 000 PEs estudiadas en sujetos asintomáticos en relación a la frecuencia de arritmias -- cardiacas,concluimos:

- . La frecuencia de arritmias cardiacas en PE con banda sin- fin en sujetos asintomáticos ocurrió en el 27.6%.
- . La incidencia de EVs se observó en 22.6% y de ESVs 6.3% y respecto a Taquiarritmias sostenidas 0.38% y 0% respecti- vamente.
- . La frecuencia de arritmias en esfuerzo,son más frecuentes conforme aumenta la edad y particularmente en hombres.
- . Las arritmias ocurrieron con más frecuencia en la 2a eta- pa de el esfuerzo,61% .
- . Los antecedentes de HTS,DH,HCL,y Tabaquismo no parecen -- influir en el desarrollo de trastornos del ritmo cardiaco y sobre la preexistencia de arritmias,no pudimos sacar con clusiones,ya que el número de pacientes es limitado.
- . El Costo energético elevado(+ de 10 mets) y la respuesta - presora hipertensiva no se correlaciona con mayor inciden- cia de arritmias.

Wrist Screen ST Level +0.1 Ca.n at
 Resting ST Slope +0 ml 50 25 marks

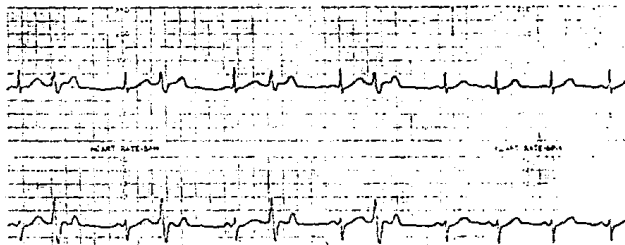
Wrist Screen ST Level +0.3 Error on
 Recovery 7:06 ST Slope +3 ml 90



11 ANTUNG PRINCE A.
 15121111 1044/44

REPORT NO: 1004 F1180133
 TIME REFERENCE

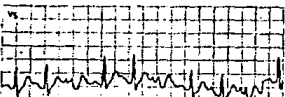
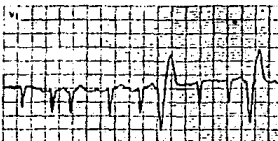
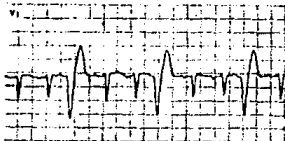
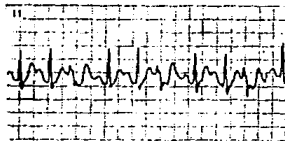
TIME: 10181114
 DATE: 4-10-88



Caso 1.-Masculino de 39 años, PE negativa para CI, FC MAX 927, GE 13
 mets, resp. presora normal. Con arritmias EVs en reposo Lown
 II, esfuerzo Lown I y postesfuerzo Lown IVa; Holter EVs ---
 Lown III.

Multi Screen ST Level +2.0 Filter on Gain of
 Recovery 1:01 ST Slope +33 HR 97 25 mm/sec

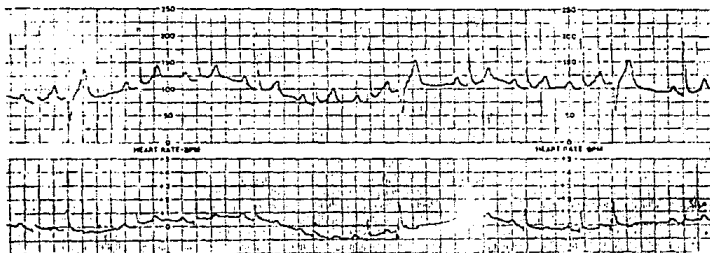
Multi Screen ST Level +2.9 Filter on Gain of
 Recovery 1:12 ST Slope +33 HR 130 25 mm/sec



PATIENT: CARLOS PERDOMO R.
 ECG SENSITIVITY: 20MM/MV

REPORT NO: 121
 TIME: REFERENCE

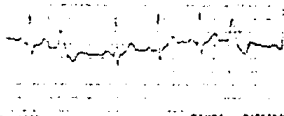
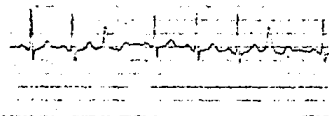
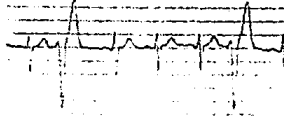
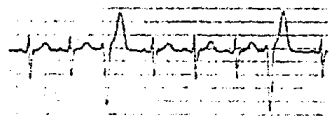
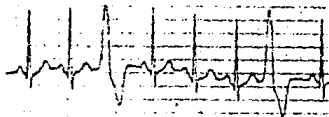
TIME: 12:13:31PM 2
 DATE: JUN-28-58



Caso 2.-Masculino de 40 años, PE negativa para CI, FCMAX 967, GE 12 mets resp. presora normal, arritmias ventriculares: reposo y esfuerzo sin ningún evento, postesfuerzo Lown II. Postesfuerzo con ESV aisladas. Estudio de Holter EV Lown II.

Lead +0.6 Gain of
 Slope +10 of 100 25 mm/sec

Write Speed ST Level +1.7 Gain of
 February 3-65 ST Slope +15 MM 30 25 mm/sec



PATIENT'S ANCHOR STRIP 8.
 ECG SENSITIVITY 10MM/MV

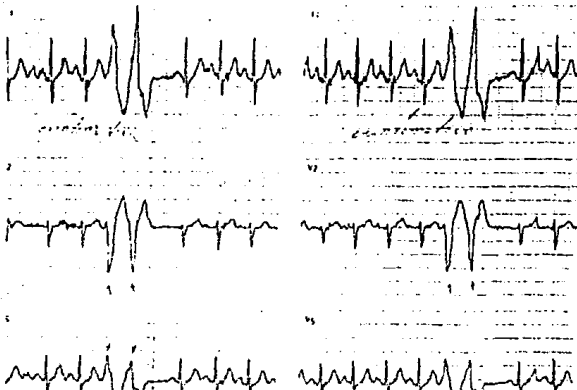
REPORT NO: 1468
 TIME OF PERFORMANCE

TIME: 9:55 AM
 DATE: 2-10-68



Caso 3.-Masculino de 49 años, PE negativa para CI, FC MAX 95/GE 14 meta
 EVs reposo Low I, esfuerzo y postesfuerzo Low II.

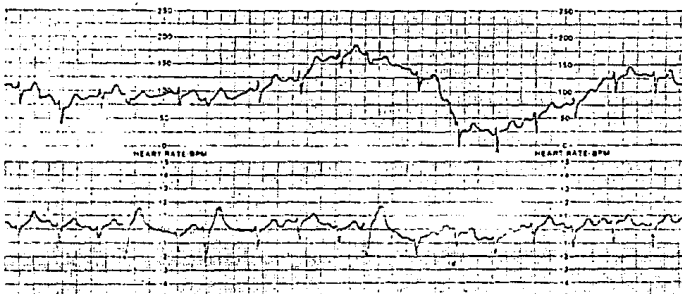
1st Screen 2nd Screen 3rd Screen 4th Screen 5th Screen 6th Screen
 Age 1 1 1 Age 1 1 1 Age 1 1 1 Age 1 1 1 Age 1 1 1 Age 1 1 1
 Case of Case of Case of Case of Case of Case of
 25 mg 25 mg 25 mg 25 mg 25 mg 25 mg



IN LEFT CECAL BLEEDING
 ECG SENSITIVE 10mm/mV

REPORT NO 1232 P-4789-T
 TIME W REFERENCE

TIME 1100110W
 DATE APR. 12/84

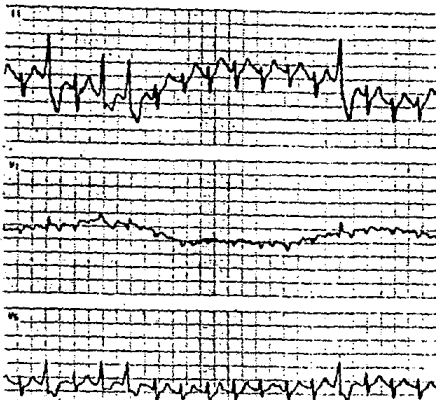


Caso 4.-Masculino de 52 años, PE negativa para CI, FC MAX 75%, GE 7 mets
 resp. presora normal. EVs en esfuerzo Lown IVa. Holter EV Lown
 III.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

29

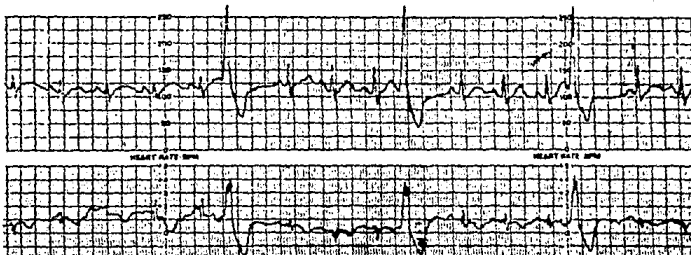
Weto Screen ST Level 11.3 Filter on Case 11
Strip 4 6120 ST Slow 110 mm/sec 75 mm/sec



PATIENT: ANTONIO ANTONIO ALONSO
ECG SENSITIVITY: 10mm/mV

REPORT NO: 1014
TIME: REFERENCE

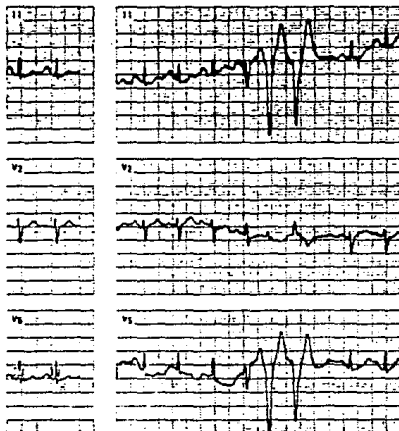
TIME: 11:40 AM 1
DATE: 11/28/80/80



Caso 5.-Masculino de 52 años, PE negativa para CI, PCMAX 100%, GE 10
mts, respuesta presora hipertensiva. EVs reposo Lown I, es-
fuerzo Lown IVa y postesfuerzo Lown I. Estudio Holter con -
EV fenómeno de R sobre T (lown V).

Average
 Stage 2 1:55
 ST Level +0.1
 ST slope +3
 HR 122

Write Screen ST Level +0.0 Filter on Gain at
 Stage 3 0:17 ST Slope +5 HR 120 25 mm/sec

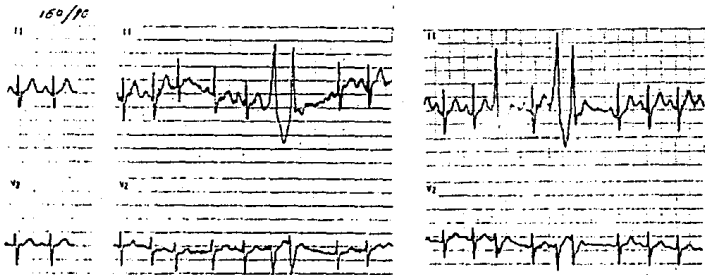


Caso 6. Masculino de 52 años, PE negativa para CI, FCMAX 98%, GE 10 mets, -- respuesta presora normal. EVS s \bar{o} lo en el esfuerzo Lown IVa

Stage 1 2:50
 ST Level +1.2
 ST slope +13
 HR 125

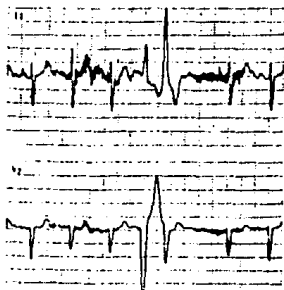
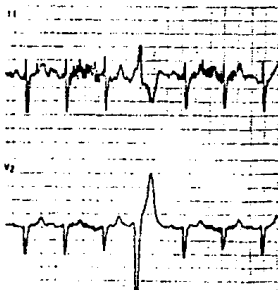
Write Screen ST Level +1.5
 Stage 2 1:26 ST Slope +13 HR 137 25 mm/sec

Write Screen ST Level +1.5
 Recovery 0:29 ST Slope +15 HR 151 25 mm/sec



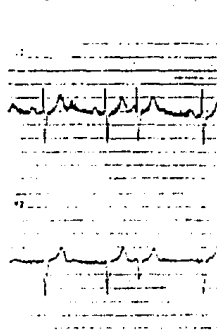
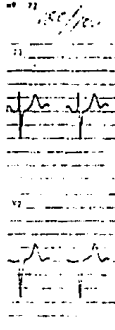
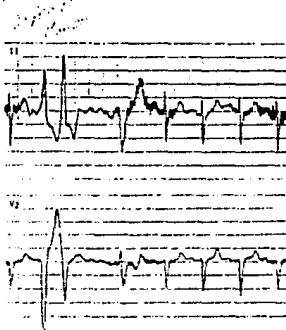
Caso 7. Masculino de 60 años, PE negativa para CI, FCMAX 98%, GE 8 mets, resp. presora normal. ESV aislada en es--- fuerzo. EVS en esfuerzo y recuperacion Lown IVa.

Write Screen ST Level +0.6 Gain at Write Screen ST Level +0.1 Gain at
 Stage 3 0.58 ST Slope +6 HR 104 25 mm/sec Stage 3 1.04 ST Slope +5 HR 116 25 mm/sec



Write Screen ST Level +0.2 Gain at Recovery 1.00
 Recovery 0:04 ST Slope +5 HR 104 25 mm/sec ST level +0.2
 ST slope +3 HR 95

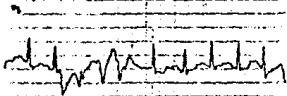
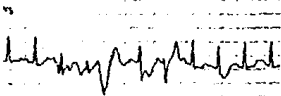
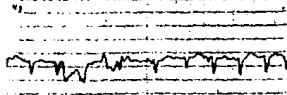
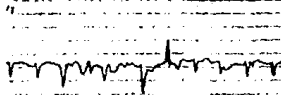
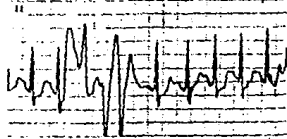
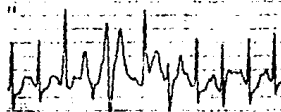
Write Screen ST Level +0.3 Gain at Recovery 2.00
 Recovery 2:00 ST Slope +1 HR 77 ST level +0.0
 ST slope +1 HR 77



Caso 8.-Masculino de 55 años, tabaquismo positivo, negativa para insuficiencia coronaria, FCMAX 70%, GE 9 mets, resp. presora normal. Evs en esfuerzo Lown IVa y recuperación Lown IVa.

10a Screen ST Level -0.7 Filter on Gain of
 Stage 1 1.07 ST Slope +3 MR 100 25 marks

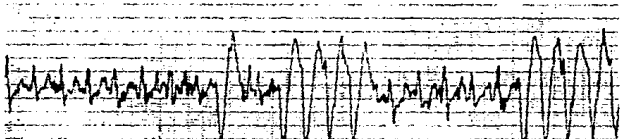
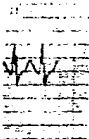
10b Screen ST Level -0.8 Filter on Gain of
 Stage 1 1.55 ST Slope +8 MR 152 25 marks



**Caso 9.- Masculino de 53 años, PE negativa para CI,FCMAX 95%
 GE 13 mets, resp.presora normal; EVs sólo en esfuer-
 zo Lown IVA.**

Stage 1 1.52
 ST Level -0.7
 ST Slope +8
 MR 152

10a Screen ST Level -0.8 Filter on Gain of
 Stage 1 1.53 ST Slope +8 MR 152 25 marks



**Caso 10. Masculino de 55 años, PE negativa para CI,FCMAX 92%,GE 10 mets
 resp. presora normal, Taquicardia Ventricular Sostenida(Lown IVb)
 (+ 10 complejos),asintomática.**

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

- 1.-Elliot AT, T Graboys, B Low: Continuous monitoring for ventricular arrhythmias during exercise test. *JAMA* 1979;241:2802
- 2.-Wohl AJ, Lewis HR, Campbell W, Karlsson E, Willerson JT, Mullins CB, Blomquist CG. Cardiovascular Function during early recovery from acute myocardial infarction. *Circulation* 1977;56:931
- 3.-DeBusk RF, Houston N, Haskell W, Fry G. Exercise training soon after myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1979;44: 1223
- 4.-Miller NH, Haskell WL, Berra K, DeBusk RF. Home versus group exercise training for increasing functional capacity after myocardial infarction. *Circulation* 1984;70:645
- 5.-Clausen JP. Circulatory adjustments to dynamic exercise and effect of physical training in normal subjects and in patients with coronary artery disease. *Prog Cardiovasc Dis* 1976;18:459
- 6.-Waites TF, Watt EW, Fletcher GF. Comparative functional and physiologic status of active an dropout coronary bypass patients from a rehabilitation program. *Am J Cardiol* 1983;51:1087
- 7.-Stevens R, Hanson P. Comparison of supervised an unsupervised exercise training after coronary bypass surgery. *Am J Cardiol* 1984; 52:1524
- 8.-Froelicher V, Jensen D, Sullivan M. A randomized trial of the effects of exercise training after coronary bypass surgery. *Arch Inter Med* 1985;145:689
- 9.-Camacho B, Leyva M, Fernandez VP, Suastegui A. Medical Problems of patients in an outpatient cardiac Rehabilitation Program (Fourth Nat. Convention of Am Ass of Cardiovasc and Pulm Rehabil) *J Cardiopulm Rehabil* 1989;9:418
- 10.-Vermeulen A, Lie KI, Durrer D. Effects of cardiac rehabilitation after myocardial infarction: changes in coronary risk factors and long-term prognosis. *Am Heart J* 1983;105:798
- 11.-Kentala E. Physical fitness and feasibility of physical rehabilitation after myocardial infarction in men of working age. *Ann - Clin Res* 1972;4(suppl 9): 1
- 12.-Van Camp SP, Peterson RA. Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs. *JAMA* 1986;256:1160
- 12a-PJ Podrid, FJ Venditti, PA Levine, MD Klein. The role of exercise testing in evaluation of arrhythmias. *Am J Cardiol* 1988;62:24H
- 13.-Hinkle LE, Carver ST, Stevens M. The frequency of asymptomatic disturbances of cardiac rhythm an conduction in middle aged men *Am J Cardiol* 1969;24:629
- 14.-Sandberg L. The significance of ventricular premature beats or runs of ventricular tachycardia developing during exercise tests *Act Med Scand* 1961;169(suppl): 1
- 15.-Blackburn H, Taylor HL, Keys A. The electrocardiogram in prediction of five year coronary heart disease incidence among men aged forty through fifty-nine. *Circulation* 1970;41-42(suppl 1):154

- 16.-Chiang BN,Perlin LV,Ostrander LD. Relationship of premature systoles to coronary heart disease and sudden death in fecumseh epidemiologic study. *Ann Intern Med* 1969;70:1159
- 17.-Bruce RA,Hornsten TR. Exercise stress testing in evaluation of patients with ischemic heart disease. *Prog Cardiovasc Dis* 1969;11:371
- 18.-PJ Podrid,TB Grabovs. Exercise stress testing in the management of cardiac rhythm disorders. *Med Clinics of North America* 1984;68:1139
- 19.-Hauswirth D,Moble J,Len RW. Adrenaline: mechanism of action of the pacemaker potential in cardiac Purkinje fibers. *Science* 1968;162:916
- 20.-Wit AL,Granfield PF. Triggered activities in cardiac muscle fibers of the simian mitral valve. *Circ Res* 1976;38:85
- 21.-Beard EF,Owen CA. Cardiac arrhythmias during exercise stress testing in 289 healthy men. *Aerospace Med* 1973;44:286
- 22.-Jelinek MV,Lown B. Exercise stress testing for exposure of cardiac arrhythmia. *Prog Cardiovasc Dis* 1974;16:497
- 23.-McHenry PL,Fisch C,Jordan JW. Cardiac arrhythmia observed during maximal exercise testing in clinically normal men. *Am J Cardiol* 1978;39:331
- 24.-Gooch AS,McConnell D. Analysis of transient arrhythmia and conduction disturbances during submaximal treadmill exercise testing. *Prog Cardiovasc Dis* 1970;13:293
- 25.-Grabovs TB,Wright RF. Provocation of supraventricular tachycardia during exercise stress testing. *Cardiovasc Rev Rep* 1980;1:57
- 26.-Whinnery JE. Dysrhythmia comparison in apparently healthy males during and after treadmill and accelerated stress test. *Am Heart J* 1983;105:732
- 27.-Poblete PF,Kennedy HL,Cavalis DG. Detection of ventricular ectopy in patients with coronary heart disease and normal subjects by exercise testing and ambulatory electrocardiography. *Chest* 1978;74:402
- 28.-Kannel WB,Mc Gee D,Gordon T. A general cardiovascular risk profile: The Framingham study. *Am J Cardiol* 1976;38:46
- 29.-Ryan M, Lown B,Horn H. Comparison of continuous intermittent electrocardiographic monitoring during exercise testing and 24-hour monitoring in patients with coronary heart disease. *N Engl J Med* 1975 292:224
- 30.-Calvert A,Lown B,Gorlin R. Ventricular premature beats and anatomically defined coronary heart disease. *Am J Cardiol* 1977;39:627
- 31.-Detry JM,Abuaintoun S, Wymys W. Incidence and prognostic implications of severe ventricular arrhythmia during maximal exercise testing. *Am J Cardiol* 1981;48 suppl 2:35
- 32.-Cordini MA,Sommerfeld L,Egbit LE. Clinical significance and characteristics of exercise-induced ventricular tachycardia. *Cath Cardiovasc Diagn* 1981;7:227
- 33.-Gooch AS. Exercise testing for detecting changes in cardiac rhythm and conduction. *Am J Cardiol* 1972;30:741
- 34.-Master AM. Cardiac arrhythmias elicited by the two-step exercise test. *Am J Cardiol* 1973;32:766

- 35.-McHenry PL, Fisch CH, Jordan JW, Corya BR. Cardiac arrhythmias observed during maximal treadmill exercise testing in clinically normal men. *Am J Cardiol* 1972;29:331
- 36.-Gooch AS, McConnell D. Analysis of transient arrhythmia and conduction disturbances occurring during submaximal treadmill exercise testing. *Progr Cardiovasc Dis* 1970;13:293
- 37.-Graboyes TB. Limitations of ambulatory ECG recording to access therapy in the individual patient. (Book) Med Publ 1981
- 38.-Cordini MA, Sommerfeld J L, Eybil LE. Clinical significance and characteristics of exercise induced ventricular tachycardia. *Cath Cardiovasc Diag* 1981;7:227
- 38a-Podrid PJ, Graboyes TB, Lampert S, Blatt GH. Exercise stress testing for exposure of arrhythmia. *Circulation* 1987;75(suppl III): III-60
- 39.-Bruce RA. Multi-stage treadmill test of submaximal and maximal exercise. The committee on Exercise. Am Heart Ass. New York 1972
- 40.-Lown B, Wolf M. Approaches to sudden death from coronary heart disease. *Circulation* 1971;44:130
- 41.-Lown B, Podrid PJ, DeSilva RA, Graboyes TB. Sudden death: Management of the patient at risk. *Curr Probl Cardiol* 1980;4:1
- 42.-Ekblom B, Hartley LH, Day WC. Occurrence and reproducibility of exercise-induced ventricular ectopy in normal subjects. *Am J Cardiol* --- 1978;43:35
- 43.-DeBacker G, Jacobs D, Prineas R. Ventricular premature contractions: a randomized non-drug interventions trial in normal men. *Circulation* 1979;59:762