

11222
8
Jes.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION REGION SUR**

**PRUEBAS DIAGNOSTICAS EN PACIENTES AMPUTA-
DOS DE MIEMBROS INFERIORES CON FACTORES
DE RIESGO PARA ENFERMEDAD ARTERIAL
CORONARIA**

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ESPECIALISTA EN:

MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

PRESENTA:

DRA. ADRIANA MEDEROS DIAZ



IMSS

México, D. F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 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.

INDICE

DEDICATORIA:.....	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
AGRADECIMIENTOS A:.....	iv
INDICE	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
HIPOTESIS	8
TIPO DE ESTUDIO	9
CRITERIOS DE INCLUSION	10
CRITERIOS DE EXCLUSION.....	11
MATERIAL Y METODOS.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCUSION:	17
CONCLUSIONES	18
SUGERENCIAS	19
ANEXO I.....	21
ANEXO II.....	22
ANEXO III.....	23
ANEXO IV.....	24
ANEXO V.....	25
ANEXO VI.....	27
ANEXO VII.....	28
BIBLIOGRAFIA	42

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur del I.M.S.S., el 1.6% de las consultas se dan a pacientes cuyo diagnóstico es la amputación de uno ó ambos miembros inferiores. Esta patología predomina en el sexo masculino (66%) con una relación de 3:1 con el sexo femenino (20.06%), la edad de afección más frecuente se encuentra entre 40 y 70 años; teniendo como etiología principal la macroangiopatía con Necrobiosis Diabética, en segundo lugar la Insuficiencia Arterial Crónica y por último la causa Traumática (1).

A su ingreso a la unidad el paciente es candidato a participar en el programa rehabilitatorio protésico (pre y protésico), sabemos que dicho programa requiere un entrenamiento cuya actividad física por mínima que sea generará un aumento del gasto cardiaco, esta respuesta fisiológica al ejercicio puede poner en riesgo la función de la bomba cardiaca cuando el paciente -sin saberlo- es portador de enfermedad arterial coronaria (EAC).

Por lo tanto es de suma importancia valorar minuciosamente la función cardiovascular en pacientes amputados de Miembros Inferiores con factores de riesgo para EAC.

El propósito de este estudio es valorar a través de pruebas diagnósticas, la presencia o ausencia de Enfermedad Arterial Coronaria (Cardiopatía Isquémica) en estos pacientes antes de someterles a cualquier programa rehabilitatorio.

Al realizar cualquier esfuerzo físico -por mínimo que este sea- el organismo tiende a suplir en forma adecuada y suficiente los requerimientos de Oxígeno (O_2), aumentando el mismo hasta los límites de la demanda. Este aporte de O_2 durante el esfuerzo, se realiza incrementando su captación, transporte y utilización.

Una forma de valorar la efectividad de estos sistemas es a través de la prueba de esfuerzo la cuál puede ser realizada con un ejercicio isométrico (contracción muscular sostenida ante una resistencia fija) ó dinámico (alternando periodos cortos de tensión y relajación muscular).

La prueba más utilizada se basa en el ejercicio dinámico empleando varios grupos musculares como en el caso del cicloergómetro y la banda sin fin, poniendo así en marcha todos los mecanismos necesarios para el sistema "Aporte de O_2 ".

Una vez que se inicia el esfuerzo, se presentará un aumento en las demandas de O_2 respondiendo con diferentes mecanismos de adaptación: aumento del gasto cardiaco (GC), disminución de la diferencia de O_2 arterio-venosa, aumento de la utilización de O_2 perfundido, desplazamiento de la curva disociación de Hb a la derecha y la redistribución del flujo a zonas prioritarias (2,3,4,5,6,7).

Al consumo de O_2 producto de estos mecanismos, se le llama Volumen de Oxígeno (VO_2), el cuál aumenta en forma progresiva dependiendo de la intensidad y duración del trabajo, siendo esto la base de las pruebas de esfuerzo. VO_2 máximo es el índice que permite medir con mayor exactitud la capacidad funcional de cada individuo.

El consumo de O_2 aumenta conforme se eleva la carga de trabajo estabilizándose a los 2-3 minutos del inicio de cada nueva etapa de trabajo. Sin embargo, existe un déficit de O_2 inicial y cuando ya se esta alcanzando un trabajo cercano al máximo tampoco se logra la estabilización del consumo de O_2 , y las demandas sobrepasan al aporte, se origina entonces un aumento de la denominada deuda de O_2 que corresponde al acumulo de catabolitos secundarios al esfuerzo. Cuando la prueba de esfuerzo llega a estos niveles se necesita un periodo de tiempo mayor (al finalizar la misma) para reponer la deuda de O_2 , correspondiendo al periodo de tiempo durante el cuál el consumo de O_2 y la frecuencia cardiaca vuelven a sus niveles de reposo.

La recuperación de la deuda de O_2 y el tiempo en que se realiza se haya en relación con la capacidad funcional de cada individuo, depende de la superficie corporal, la edad del sujeto, el sexo y del nivel de entrenamiento; sentando -por supuesto- que los sistemas cardiovasculares y respiratorio, sanguíneo y de oxidación periférica se encuentren en buenas condiciones. Uno de los principales factores que determinan el gasto cardiaco es la frecuencia cardiaca (FC) ^(1,8).

El incremento de la FC al esfuerzo depende del sistema neurovegetativo, desde el inicio del esfuerzo, el tono vagal se reduce rápidamente casi hasta desaparecer por completo y el tono simpático domina el cronotropismo con rapidez. A pesar de haber un incremento lineal ante la carga que realiza el sujeto, la FC y el GC se estabilizan al llegar a niveles de esfuerzos cercanos a los máximos. La tensión arterial sistólica se eleva también conforme aumenta el grado de esfuerzo, al llegar a cargas cercanas a las máximas disminuye ligeramente. La tensión arterial (TA) diastólica se eleva muy poco; con elevación al comienzo del ejercicio y tendiendo luego a permanecer estable. Una vez finalizado el esfuerzo ambas cifras tensionales suelen descender a valores inferiores a los del reposo. La FC y la TA al esfuerzo nos señalan con cierta aproximación el aumento del consumo miocárdico de O_2 (VO_2 máx.) durante el esfuerzo (FC X TAS, llamado doble producto). En reposo, el VO_2 máx. es aproximadamente 8-10 ml/ 100 grs de miocardio por minuto y con el esfuerzo aumenta 2-3 veces más.

Durante el ejercicio también aumenta la contractilidad miocárdica misma que depende de la ley de Frank-Starling. El flujo coronario es un importante y decisivo factor que contribuye al aumento del gasto cardiaco ante el esfuerzo. El aumento de la circulación coronaria debe realizarse casi solo por el aumento del flujo. Este aumento del flujo coronario al esfuerzo, se consigue por una disminución de las resistencias a nivel arteriolar pudiendo aumentar hasta 5 veces en sujetos sanos. ⁽²⁾.

Factores que regulan el flujo coronario:

- 1.- Metabólicos: hipoxia, mediada por la adenosina, potasio e hidrógeno.
- 2.- Físicos: presión aórtica, resistencias coronarias, presión ventricular.
- 3.- Neurohumerales: vasoconstricción y vasodilatación coronarias mediados por receptores alfa y beta.

En sujetos que cuentan con factores de riesgo coronario de acuerdo con el panel de expertos programa nacional de control de colesterol y manejo de hipertensión E.U.A. 1988-1991, ^(9,10). (ver anexo I) Se sustenta la utilización de pruebas diagnósticas para detección de cardiopatía isquémica sintomática ó silenciosa, haciendo énfasis en cardiopatía isquémica por arteroesclerosis coronaria, alteraciones neurovegetativas por DMTII ó por la edad.

La respuesta al esfuerzo en estos pacientes, esta determinada por la existencia de obstrucción en las arterias coronarias, que originan la aparición de la gran sensibilidad del miocárdio a la isquemia traduciendo una serie de trastornos metabólicos con la alteración de la función del miocárdio con signos de disfunción ventricular, anomalías EKGs y dolor torácico. La causa principal de este fenómeno es la rigidez del ventrículo izquierdo y su deficiente distensibilidad en relación con la zona fibrosa miocárdica postinfarto siendo, junto con la obstrucción coronaria, un factor determinante del menor aporte de O₂ al miocárdio. Algunos pacientes con indicación para prueba de estres convencional (banda sin fin, cicloergómetro) presentan limitaciones no cardiacas para su realización; enfermedades que afectan las extremidades inferiores como las fracturas, la artritis, amputación, enfermedad vascular periférica, debilidad neuromuscular entre otras. Por esta razón se han propuesto pruebas alternativas: la Ergometría Torácica y la Prueba de Estres Farmacológico con dipiridamol ⁽³⁾, entre otras.

ERGOMETRIA TORACICA

La respuesta fisiológica al esfuerzo, a pesar de ser diferente en la ergometría torácica y la pélvica (debido a la longitud de la masa muscular involucrada) incrementa la FC y la TA, pero la carga de trabajo es diferente en ambas ya que existe mejor eficacia de los grupos musculares con mayor longitud, el empleo del ergómetro torácico para la detección de EAC es de poco uso por sus desventajas en relación con pruebas convencionales, se debe incluir: su difícil adaptación. Los pocos pero muy variados protocolos realizados en diferentes estudios^(12,13,14,15,16) reportan menos sensibilidad y especificidad para detectar EAC que los reportados con cicloergómetro y banda sin fin de 18 a 53% y hasta 78% respectivamente, la especificidad de esta prueba puede aumentar con la utilización de Talio 201 (sin dipiridamol) hasta el 83%. La sensibilidad (capacidad porcentual de una prueba para no dar falsas positivas) y la especificidad (capacidad

porcentual de una prueba para no dar falsas negativas) son importantes, pudiendo concluir que la Ergometría Torácica solo es un método alternativo, que probablemente es de mayor utilidad para valorar capacidad funcional que EAC en pacientes discapacitados para realizar pruebas de esfuerzo convencionales. (13,14,15,16).

En la mayor parte de las publicaciones, se utilizan cicloergómetros montados en plataformas con manivelas adaptadas para realizar sus protocolos; esto es debido a su poco uso, poca demanda y a su poca fabricación.

La bicicleta ergométrica permite realizar un ejercicio rítmico que convencionalmente se realiza con las piernas al pedalear contra una resistencia, en el ergómetro torácico esta actividad se realiza con los miembros superiores.

BICICLETAS MECANICAS

Calibradas en kilopondios metros (kpm), el trabajo es el producto del esfuerzo de cada pedaleada por el número de pedaleadas por minuto y la velocidad de pedaleo es independiente de la carga externa de trabajo, tienen el inconveniente de obligar al sujeto a realizar un número determinado de pedaleadas (generalmente 50-70 por minuto).

BICICLETAS ELECTRICAS:

Calibradas en watts y de carga regulable pero no constante. En este tipo de bicicletas la intensidad de frenado es inversamente proporcional al número de pedaleadas y el trabajo por minuto permanece constante.

Ventajas de la bicicleta ergométrica sobre la banda sin fin:

- a.- Equipo silencioso
- b.- Bajo costo
- c.- Poco espacio
- d.- Poca movilidad del tronco con un mejor registro electrocardiográfico

Desventajas:

- d. Falta de entrenamiento que condiciona fatiga muscular antes de alcanzar la frecuencia cardíaca máxima esperada.
- e. En ergometría torácica es difícil tomar la TA en cada etapa del protocolo debido al movimiento de los miembros superiores.

PRUEBA DE ESTRES FARMACOLOGICO CON TALIO 201 Y DIPIRIDAMOL

El dipiridamol es un potente dilatador de arterias coronarias, puede usarse en combinación con radionucleótidos e imágenes ecocardiográficas para la valoración de Enfermedad Arterial Coronaria, debe administrarse por vía intravenosa u oral. (5,12,13). En sujetos normales el ejercicio máximo produce aumento de la demanda de O₂ miocárdico incrementando el flujo coronario de 39 - 213% más del basal, sucede lo mismo en pacientes cuyos vasos coronarios cursan con poca o moderada estenosis.

El incremento del flujo sanguíneo proximal a la lesión coronaria, esta asociado con el incremento del gradiente transtenótico y con disminución de la presión del flujo distal lo que trae como resultado hipoperfusión miocárdica, esta disminución del flujo puede ocurrir sin cambios electrocardiográficos y/o angina.

Las imágenes de perfusión con Talio-201 a través de la centellografía permiten evaluar los efectos del dipiridamol. La disminución de la captación segmentaria de este radioisótopo sugiere la presencia de isquemia y lesión importante de la arteria que irriga dicho segmento miocárdico.

La dosis de dipiridamol es de 0.142mg/Kg/min vía intravenosa en infusión de 4 minutos, haciendo una dosis total de 0.560mg/Kg la prueba se realiza con monitoreo ECG, determinaciones de TA y FC. El Talio 201 se administra con dosis de 1.5 - 2.5 mCi IV. Las impresiones centellográficas se toman a los 10 y 150 a 250 mints (4 hrs) valorando a través de métodos computarizados la captación del radioisótopo.

La única contraindicación de esta prueba es el broncoespasmo (asma) ya que puede ser desencadenado. Los efectos colaterales son pocos (ver anexo IV) y fácilmente reversibles con la administración de aminofilina a dosis de 50-250 mgs IV, revirtiendo 1-3 min. después^(11,17,18,19,20,21).

En el hospital de Cardiología servicio de Medicina Nuclear CMN siglo XXI se realizaron 545 pruebas de Talio-Dipiridamol en los 3 últimos años, las cuales no reportaron un solo efecto colateral severo. Esta prueba tiene como ventajas: una sensibilidad de 60-91% y una especificidad de 90-100% en la detección de EAC, su utilidad se extiende a pacientes incapaces de realizar alguna prueba de esfuerzo convencional⁽¹¹⁾. Es un método no invasivo muy seguro por sus pocos efectos colaterales, tiene como desventaja: limitarse al 3er nivel de atención médica por su alto costo y alta seguridad.

En este estudio, se aprovecho la presencia de pacientes con Diabetes Mellitus para valorar Neuropatía Autonómica⁽²²⁾, a través de 3 pruebas que permiten conocer de una manera sencilla y rápida la respuesta de la tensión arterial y la frecuencia cardiaca ante los cambios bruscos de posición en relación a la respiración profunda (sistema nervioso autónomo: simpático y parasimpático) (ver anexo V).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿ La prueba de Ergometría Torácica no es más confiable en la valoración de Cardiopatía Isquémica, que la prueba de Estres Farmacológico, en pacientes amputados de miembros inferiores con factores de riesgo ?

HIPOTESIS

H.I. La prueba de Ergometría Torácica no es más confiable en la valoración de Cardiopatía Isquémica que la prueba de Estres Farmacológico, en pacientes amputados de miembros inferiores con factores de riesgo.

H.O. La prueba de Ergometría Torácica es más confiable en la valoración de Cardiopatía Isquémica que la prueba de Estres farmacológico, en pacientes amputados de miembros inferiores con factores de riesgo.

TIPO DE ESTUDIO

Prospectivo, Descriptivo y Aplicable al medio.

CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.- Sujetos amputados de una o ambas extremidades inferiores con - por lo menos dos factores de riesgo para enfermedad arterial coronaria.**
- 2.- Sujetos con contraindicaciones para pruebas de esfuerzo habituales.**
- 3.- Sujetos sin limitación en la función de las extremidades superiores.**
- 4.- Sujetos dispuestos a cooperar con el estudio.**

CRITERIOS DE EXCLUSION.

- 1.- Sujetos amputados de una o ambas extremidades inferiores con descompensación metabólica, respiratoria, cardiovascular, renal y/o infecciosa que impida realizar la prueba de esfuerzo.**
- 2.-Sujetos con discapacidad funcional de extremidades superiores.**
- 3.-Sujetos que no acepten cooperar con el estudio.**
- 4.-Sujetos que abandonen el estudio.**
- 5.-Sujetos que no completen la prueba de Ergometría Torácica y/ó la prueba de Estrés farmacológico.**

MATERIAL Y METODOS

1.- Recursos Humanos:

Un médico especialista en Cardiología Depto. de Medicina Nuclear Hospital de Cardiología CMN siglo XX

Un médico especialista en Medicina Interna Servicio de Rehabilitación Cardíaca. U.M.F.R.R.S.

Un médico especialista en Medicina Física Servicio de Rehabilitación Cardíaca U.M.F.R.R.S.

Un médico residente de tercer año Medicina Física y Rehabilitación.

20 pacientes de ambos sexos entre los 40 y 70 años que cumplan los criterios de inclusión para el estudio.

2.- Recursos Materiales:

I.- Ergometría Torácica.

-Un estetoscopio

-Un esfingomanómetro

-Un monitor electrocardiográfico

-12 electrodos de superficie

-Una silla adaptable

-Una bicicleta ergométrica eléctrica, montada en una plataforma y adaptada como ergómetro torácico Ergomed 740 Systems.

-Un cronómetro

-Solicitudes de laboratorio

-Hojas de captación de datos

II.- Prueba de Esfuerzo Talio-Dipiridamol (Estrés Farmacológico)

-Un estetoscopio

- Un esfingobaumanómetro
- Un electrocardiógrafo tipo Holter
- 12 electrodos de superficie
- Una camilla
- Una cámara de centelleo con colimador acoplada a un sistema computarizado.
- Una jeringa con Dipiridamol 0.142mg/Kg/min
- Una jeringa con Talio-201 2mCi.
- Un venopak
- Una solución glucosada al 5% 250 ml.
- Un equipo rojo
- Una jeringa con aminofilina 50-250 mg.

Se captaron 20 pacientes de ambos sexos amputados de una ó ambas extremidades inferiores que cumplieron con los criterios de inclusión. El estudio se dividió en dos partes. La primer parte se llevó acabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Sur del I.M.S.S, en dónde através de una hoja de captación de datos (ver anexo a) fueron seleccionados dichos pacientes determinando así los factores de riesgo coronario. Todos los pacientes tuvieron determinaciones séricas de glucosa, urea, creatinina, ac. úrico y colesterol con la finalidad de confirmar o descartar factores de riesgo.

Posteriormente estos pacientes, fueron sometidos a Ergometría Torácica en el Servicio de Rehabilitación Cardiaca utilizando un biciergómetro modificado se empleo el protocolo (modificado) sugerido por Gary en 1985 (ver anexo VI). Se mantuvo el control de la FC previo al esfuerzo; al primer minuto del esfuerzo, a los 3 minutos del esfuerzo y posteriormente al primer y tercer minuto de cada etapa de ejercicio (ver anexo B); al primer, tercer, quinto, séptimo y décimo minutos postesfuerzo.

La tensión arterial se tomo antes del esfuerzo y en el postesfuerzo inmediato. Se reportaron resultados.

La segunda parte del estudio se realizó en el Departamento de Medicina Nuclear, Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI Dr. Luis Mendez; aplicando las pruebas de Talio 201-Dipiridamol mediante la siguiente metodología: (Ver anexo C).

- a.- Control de FC y TA previo al esfuerzo, cada minuto durante la infusión de dipiridamol, cada minuto durante la movilización activa libre de las extremidades; al 1er, 2do y 5to minuto postesfuerzo.
- b.- Monitorización electrocardiográfica constante durante el estudio.
- C. Administración de Dipiridamol en infusión durante 4 minutos dosificado.
- d.- Administración de Talio 201 3 minutos después de la movilización activa libre por parte del paciente.
- e.- Toma de proyecciones centellográficas a los 10 y a los 150-250 minutos.
- f.- Se reportaron resultados.

RESULTADOS

Durante este estudio se excluyeron 6 pacientes: 1 por abandono del estudio; 2 por haber obtenido ergometrías indeterminadas las cuales fueron suspendidas por fatiga muscular, sin alcanzar la FCM esperada y 3 pacientes por presentar elevación de TA sistólica mayor de 120 mm Hg en reposo Ver cuadro No. 1. Los 14 pacientes restantes fueron sometidos a las dos pruebas obteniendo los siguientes resultados:

- 1.- 11 pacientes (78.6%) eran del sexo masculino, 3 pacientes (21.4%) femeninos (gráfica No. 1).
- 2.- La edad promedio fue 60.14 años, con un rango de 50-76 años. (gráfica No. 2).
- 3.- Todos los pacientes tuvieron más de 3 factores de riesgo para EAC (gráfica No. 3).
- 4.- 13 pacientes no realizaban actividad física alguna (92.9 %), solo 1 paciente realizaba caminata diaria (7.1%) (gráfica No. 4).
- 5.- El 78.6% de los pacientes (11) fueron obesos, todos con más de 10 años de evolución y solo 3 (21.4%) no lo eran. (gráfica No. 5).
- 6.- 11 pacientes eran diabéticos, todos con DMII; solo 3 no lo eran. (gráfica No. 6).
- 7.- 10 de los pacientes con Diabetes Mellitus tenían más de 10 años de evolución, todos recibían tx: 4 con Insulina y 7 con hipoglicemiantes orales. (gráfica No. 7).
- 8.- 5 pacientes (35.7%), eran hipertensos; 3 de ellos con una evolución menor de 5 años; 3 recibían Tx médico. (gráfica 8 y 9).
- 9.- La Insuficiencia Arterial Crónica se encontró en solo 2 pacientes, ambos con una evolución menor de 5 años. (gráfica No. 10 y 11).
- 10.- Uno de nuestros pacientes presentó Isquémia previa (gráfica No. 13).
- 11.- 8 pacientes tenían tabaquismo positivo hasta 1-2 meses, previos a la amputación. (gráfica No. 12).
- 12.- Doce pacientes presentaron amputación supracondílea (85.7%); solo 2 (14.3%) fueron amputaciones infracondíleas (gráfica No. 15).
- 13.- En 7 la amputación fue derecha (50.0%), 4 (28.6%) izquierdo y en 3 (21.4%) fue bilateral (gráfica No. 16).
- 14.- La causa NO. 1 de amputación fue la Necrobiosis diabética con 11 pacientes (78.6%); el segundo lugar la Insuficiencia Arterial Crónica 14.3% en 2 pacientes y el tercer lugar el traumatismo en 1 paciente (7.1%). (gráfica No. 17)

- 15.- El tiempo de evolución de la amputación tuvo un rango de 2 a 12 meses, promedio: 7 meses. (gráfica No. 18).
- 16.- Como padecimientos agregados se encontraron: Hiperuricemia (gota), Catarata Metabólica y Retinopatía Diabética en 3 pacientes; uno de cada uno (gráfica No. 14).
- 17.- Los datos de laboratorio reportaron: Hiperglicemia en 7 pacientes (50.0%), Hiperuricemia en 3 (21.4%) e Hipercolesterolemia en 8 (57.1%) (gráfica No. 19).
- 18.- La ergometría torácica fue positiva en 2 pacientes (14.3%), mientras que en 12 (85.7%) fue negativa. (gráfica No. 20).
- 19.- La Prueba Talio- Dipiridamol fue positiva para isquemia miocárdica en 4 pacientes (28.6%) y negativa en 10 (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 21).
- 20.- Los efectos colaterales de la prueba T-D fueron mínimos, presentándose en 4 pacientes: 3 presentaron cefalea leve a moderada; 1 paciente presentó diaforésis, y 2 dolor precordial. (gráfica No. 22 y 23).
- 21.- La inhibición de estos efectos colaterales fue espontánea en un paciente y con la administración de aminofilina en 3; los efectos revertieron 1-2 minutos después de la aplicación de; fármaco. (gráfica No. 24).
- 22.- Las pruebas de neuropatía autonómica resultaron alteradas en 10 de los 11 pacientes diabéticos; en el 50.0% de los cuales las pruebas alteradas fueron la de I-E y la FC ortostática. (Cuadro No. 3).
- 23.- Para el análisis estadístico al comparar los resultados obtenidos se utilizó la prueba de confiabilidad Chi cuadrada Mantel-Haenszel cuyo resultado fue 5.42 con una $p=0.05$; lo que demuestra la mayor confianza de la Prueba Talio-Dipiridamol como auxiliar Dx de la EAC en relación con la prueba ergométrica torácica.

DISCUSION

El propósito de este estudio ha sido demostrar que la prueba Ergométrica Torácica es menos confiable en el Dx de la Enfermedad Arterial Coronaria de lo que puede serlo la prueba Talio-Dipiridamol; logrando cumplir nuestro objetivo que apoya lo registrado en la literatura.

El 100% de nuestros pacientes tenían más de tres factores de riesgo coronario, siendo la mayoría del sexo masculino; con antecedentes de larga evolución para la Diabetes Mellitus y obesidad fumadores crónicos, casi el 50% Hipertensos y con niveles altos de amputación ; todo ello hace que el candidato - al aparato protésico- cuyo funcionamiento arterial coronario que no sea el óptimo, sea susceptible de presentar en poco tiempo complicaciones isquémicas que pueden llevarlo aún a la muerte de no ser detectados.

El análisis demográfico de nuestra población demuestra que es importante implementar la Ergometría Torácica en la U.M.F.R.R.S. como primer herramienta en la detección de pacientes discapacitados de miembros inferiores; sin dejar a un lado la opción de la prueba Talio-Dipiridamol en pacientes con contraindicaciones o imposibilidad para realizar Ergometría Torácica.

CONCLUSIONES

- 1.- Todos los pacientes de este estudio tenían 3 ó más factores de riesgo para EAC.
- 2.- 11 85% (12) de los pacientes fueron amputados supracondíleos, lo cual es importante tomando en cuenta que una prótesis generará mayor gasto cardíaco.
- 3.- En 11 pacientes (78%) la amputación se debió a la microangiopatía con Necrobiosis Diabética.
- 4.- Se encontró que la prueba Talio 201-Dipiridamol es más confiable como auxiliar Dx. en la EAC, con una Chi cuadrada Mantel-Haenszel de 5.42 con una $p= 0.05$ en relación con la prueba de Ergometría Torácica; lo que permite demostrar nuestra hipótesis alterna.
- 5.- El uso rutinario de la Ergometría Torácica es justificable en nuestra unidad, debido a su bajo costo, fácil adaptación y su confiabilidad nada despreciable.
- 6.- Se concluye que ambas pruebas son de utilidad Dx para EAC en pacientes amputados de miembros inferiores, sin embargo la mayor confiabilidad y los pocos efectos colaterales hacen del Talio-Dipiridamol una prueba digna de tomarse en cuenta para la valoración de aquellos pacientes discapacitados para realizar la Ergometría Torácica.

SUGERENCIAS

- 1.- Se sugiere el uso rutinario de la Ergometría Torácica en el Dx de Cardiopatía Isquémica, para pacientes amputados de miembros inferiores con factores de riesgo coronario.
- 2.- Se sugiere el uso alternativo de la prueba Talio-Dipiridamol en el Dx de Cardiopatía Isquémica, para pacientes amputados de miembros inferiores con factores de riesgo coronario; cuya ergometría torácica sea indeterminada (no concluyente); dudosa ó que tengan contraindicaciones para realizarla.
- 3.- Se sugiere que en estudios futuros se estandarice la prueba Ergométrica Torácica, cuya finalidad sea valorar la capacidad funcional de pacientes con imposibilidad para realizar pruebas de esfuerzo habituales.
- 4.- Se sugiere el uso de la Ergometría Torácica en programas de rehabilitación.

ANEXO I

FACTORES DE RIESGO CORONARIO

(Panel de expertos Programa Nacional de Control de Colesterol y Manejo de Hipertensión E.U.A. 1988-1991)

El paciente será considerado de alto riesgo cuando presente alguno de los siguientes datos:

1.- Enfermedad Coronaria Establecida.

-Por cuadro clínico y datos objetivos de laboratorio y gabinete.

-Infarto al miocárdio previo.

-Isquemia miocárdica establecida (angor)

2.- Dos ó más factores de riesgo coronario:

-Sexo masculino

-Historia familiar de enfermedad coronaria prematura (infarto al miocárdio ó muerte súbita antes de los 55 años en alguno de los padres ó familiares directos).

-Tabaquismo

-HTAS

-Niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (ADL).

-Niveles altos de colesterol y lipoproteínas de baja densidad (LDL)

-Niveles altos de lipoproteínas (a)

-Diabetes Mellitus

-Historia de Enfermedad Vasculare Cerebral y/o Enfermedad Oclusiva Periférica.

-Obesidad.

ANEXO II

CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS Y RELATIVAS PARA LA REALIZACION DE LA PRUEBA DE ESFUERZO

ABSOLUTAS

- 1.- Infarto agudo al miocárdio (2-3 sems)
- 2.- Angina inestable
- 3.- Miocarditis /Pericarditis
- 4.- Arritmias graves
- 5.- Insuficiencia Cardíaca
- 6.- Estenosis aórtica severa.
- 7.- Lesiones de tronco
- 8.- TA mayor de 220/130 mm Hg
- 9.- Infecciones agudas
- 10.- Hipertiroidismo
- 11.- Anemia severa
- 12.- Embolia reciente.

RELATIVAS

- 1.- HTA moderada
- 2.- Arritmias en condiciones basales
- 3.- Enfermedades Interrecurrentes.
- 4.- Imposibilidad física del paciente.
- 5.- Alteraciones basales del ECG que interfieren con la interpretación de los resultados (BRJHH).

ANEXO III

CRITERIOS PARA SUSPENDER UNA PRUEBA DE ESFUERZO (4,6)

- 1.- Angina intensa y progresiva
- 2.- Depresión y elevación del segmento ST-T mayor de 5 mm sin angina.
- 3.- Depresión/elevación del segmento ST-T mayor de 2 mm con angina y duración mayor de 0.06 mseg.
- 4.- TSV fibrilación -flutter auricular
- 5.- Extrasistolia ventricular progresiva (mayor 10% de FC)
- 6.- TA mayor de 220/130 mm Hg
- 7.- TV, bloqueo AV 2do y 3er grado.
- 8.- Hipotensión ó falta de progresión de TA
- 9.- Claudicación de miembros inferiores ó limitación física de miembros superiores.
- 10.- Marcha atáxica.
- 11.- Disnea, fatiga, extenuación.
- 12.- Vasoconstricción, frialdad, palidez, cianosis (respuesta vegetativa).
- 13.- Cronotropismo negativo.
- 14.- A solicitud del paciente.
- 15.- Fallo técnico.
- 16.- Síncope ó mareo de esfuerzo.
- 17.- Inadaptación ó falta de colaboración.
- 18.- Frecuencia cardiaca máxima (según protocolo).

ANEXO IV

- 1.- Cefalea (25-69%)**
- 2.- Náusea (25-69%)**
- 3.- Mareo (25-69%)**
- 4.- Dolor Pectoral (25-69%)**
- 5.- Taquiarritmia ventricular (0.15%)**
- 6.- Infarto al miocardio (0.26%)**

ANEXO V

PRUEBAS DE FUNCION AUTONOMICA

A.- Respiración Profunda (parasimpático).

- 1.- Inspiración profunda de 5 segundos, con registro ECG continuo.
- 2.- Expiración de 5 segundos, con registro ECG continuo.

Realizar ambas maniobras, alternadas 6 veces sumando 1 minuto.

Análisis: Marcar el inicio y el término de cada inspiración y expiración en ECG continuo, medir R-R más largo y el intervalo R-R más corto; determinar la frecuencia cardiaca y sacar la diferencia entre ambas:

Resultados:	15 latidos/min= normal
	11-14 latidos/min= límiterofe
	10 latidos/min=anormal

B.- Frecuencia Cardiaca determinada con trazo ECG en cambios de posición (parasimpático).

- 1.- Al terminar la prueba A, dejar descansar al paciente en decúbito dorsal por espacio de 2 min.
- 2.- Sentarlo, de ser posible ponerlo de pie.

Tomar ECG continuo en pasos 1 y 2 marcando los latidos 15 y 30 al estar en posición sedente ó en bipedestación.

Análisis: Medir intervalo R-R del latido 14 al 15 el resultado se llamará R1, determinar FC.

R = R1 (FC)

latido 14 latido 15

Realizar misma operación con latidos 29 y 30 el resultado es R2

R = R2 (FC)

latido 29

latido 30

Determinar la relación $30:15 = R2$ entre R1

Resultados:	1.00	normal
	1.01-1.03	límitrofe
	> 1.04	anormal

C.- Toma de TA ante cambios de posición: (simpático)

1.- Tomar TA en decúbito dorsal.

2.- Tomar TA en posición sedente, de ser posible en bipedestación.

Resultados:	Caída de TA sistólica 10 mm Hg = normal
	11-29 mm. Hg= Límitrofe
	30 mm Hg anormal.

ANEXO VI

PROTOCOLO DE GARY (1985) MODIFICADO. (1)

Bicicleta ergométrica eléctrica modificada

Carga inicial: 15 Wats.

Prueba continua: sin periodos de reposo

Cargas sucesivas: 05 Wats cada 3 min.

No importa la frecuencia de pedaleo.

Criterios de suspensión:

a.- Prueba limitada por síntomas

b.- Criterios Internacionales de suspensión (Anexo 3)

c.- Alcanzar 85% FCM.

ANEXO VII

CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro No. 1
Pacientes Excluidos 6

Número	Causa
1	Abandono de Estudio.
2	Ergometría Torácica Indeterminada (Fatiga)
3	Elevación de Tensión Arterial.

Cuadro No. 2
Resultados T - D y E - T.

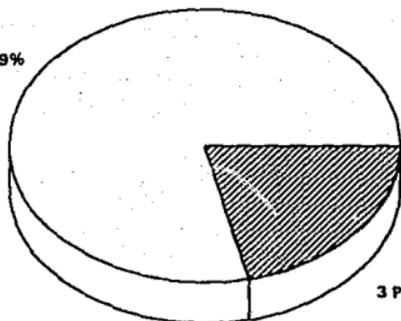
Pruebas	T - D.	E - T.
1	ISQ. PL M	NEGATIVA
2	ISQ. PL E INF L.	POSITIVA
3	ISQ. AS. INF. APICAL. Y LAT.L.	POSITIVA
4	ISQ. PI. L.	NEGATIVA

Cuadro No. 3
Neuropatía Autonómica.

Pruebas	Positiva	Negativa	Límit	Tot
Inspiración - Expiración	7	6	1	14
TA Ortostática.	2	12	0	14
FC Ortostática.	7	6	1	14

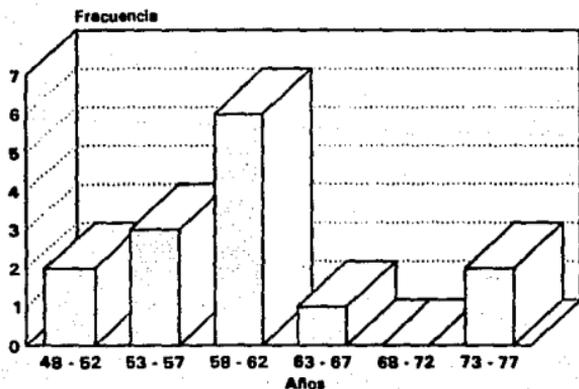
GRAFICA NO. 1
SEXO

MASCULINO
11 PACIENTES 79%



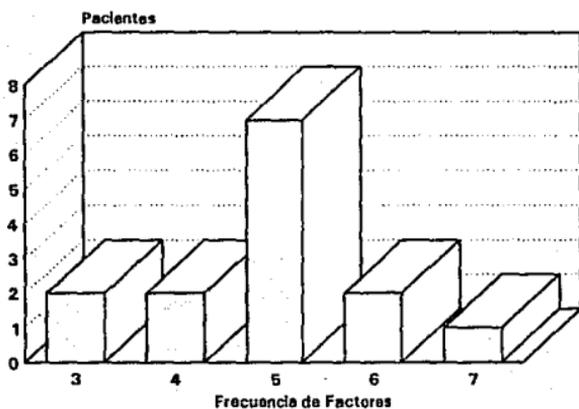
FEMENINO
3 PACIENTES 21%

GRAFICA NO. 2
GRUPOS ETARIOS

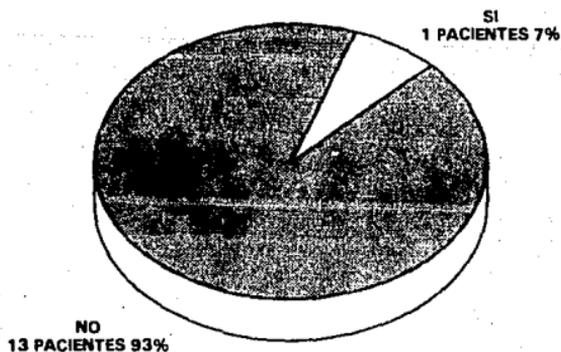


Promedio: 60 Años
Rango: 60 a 76 Años

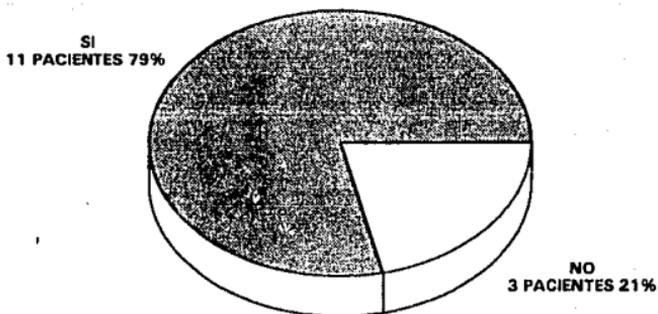
GRAFICA NO. 3
FACTORES DE RIESGO



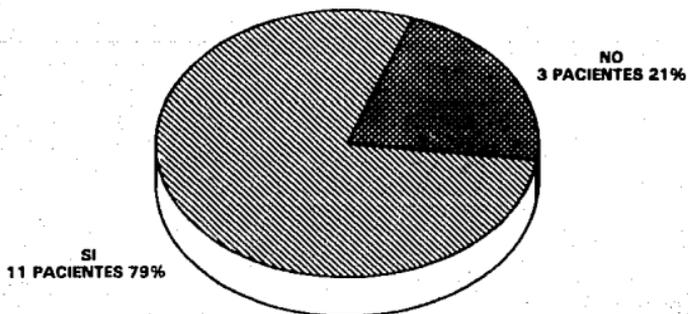
GRAFICA NO. 4
ACTIVIDAD FISICA



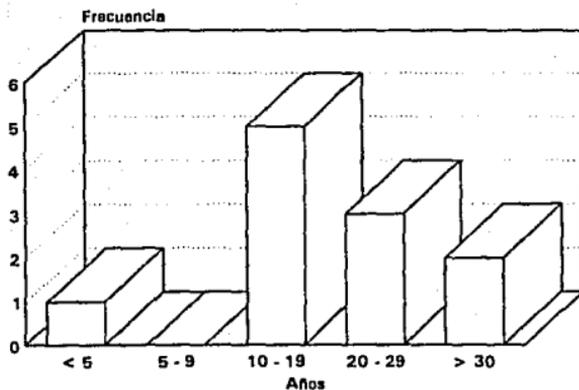
**GRAFICA NO. 5
OBESIDAD**



**GRAFICA NO. 6
DIABETES MELLITUS**

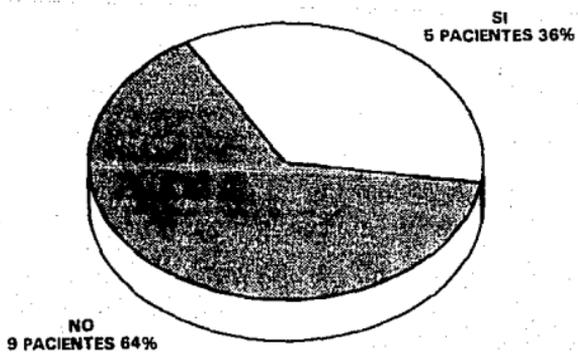


GRAFICA NO. 7
DM TIEMPO DE EVOLUCION

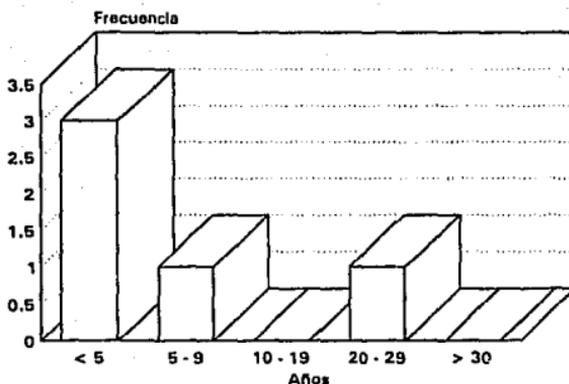


Insulinas : 4
Hipoglucemiantes : 7

GRAFICA NO. 8
HTA



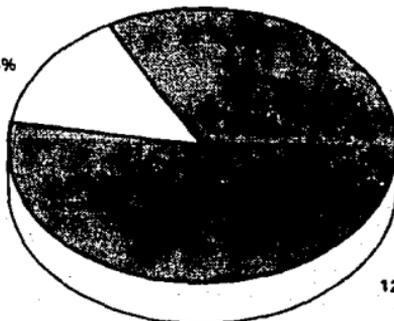
GRAFICA NO. 9 HTA TIEMPO DE EVOLUCION



TX : 4
S/TX : 1

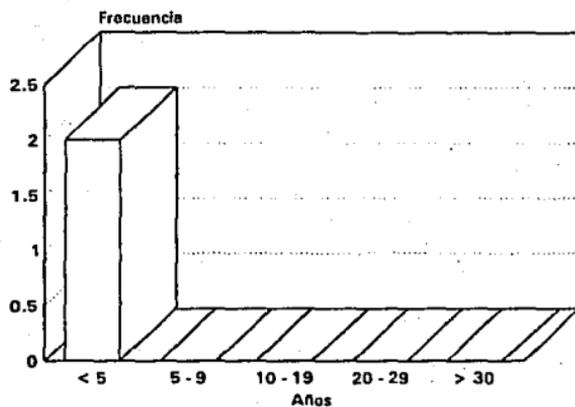
GRAFICA NO. 10 INSUFICIENCIA ARTERIAL CRONICA

SI
2 PACIENTES 14%



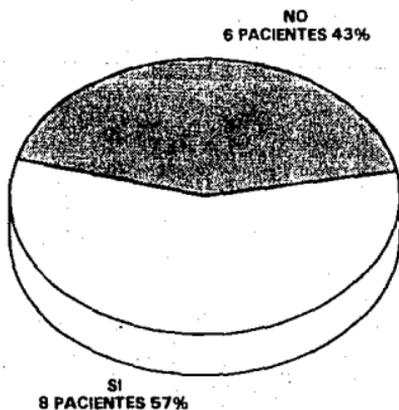
NO
12 PACIENTES 86%

GRAFICA NO. 11
IAC TIEMPO DE EVOLUCION

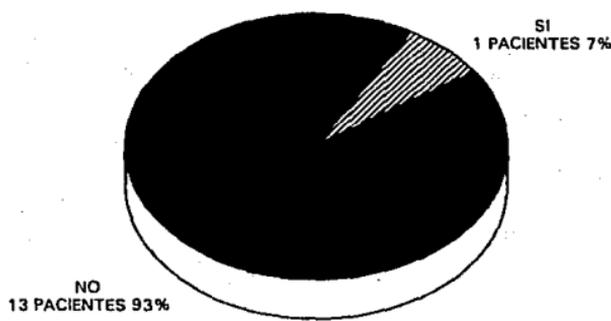


TX : 2

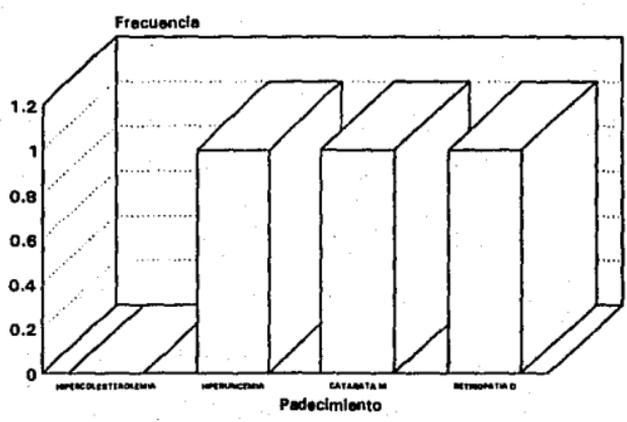
GRAFICA NO. 12
TABAQUISMO



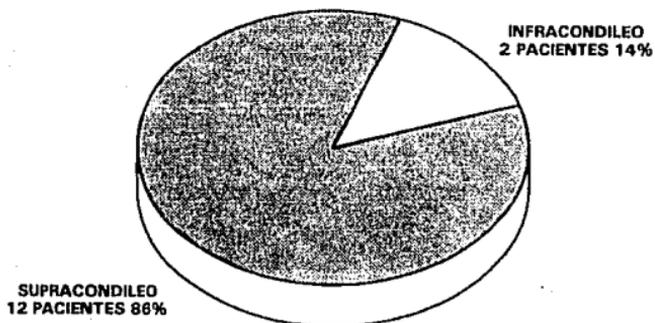
GRAFICA NO. 13 ISQUEMIA CORONARIA



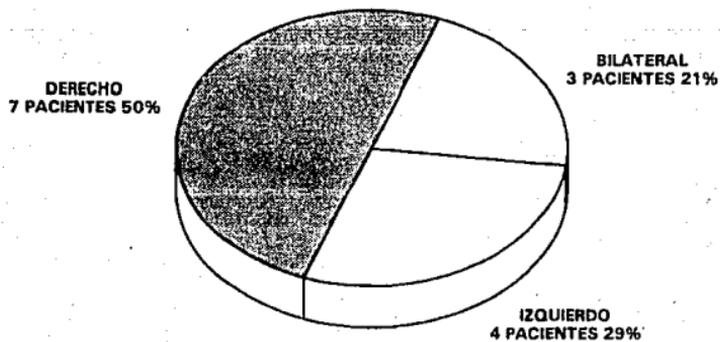
GRAFICA NO. 14 PADECIMIENTOS AGREGADOS



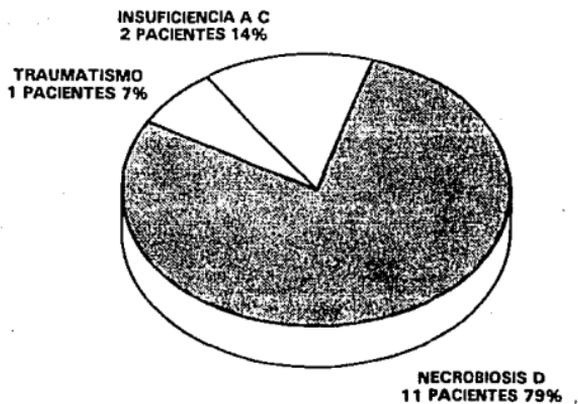
**GRAFICA NO. 15
NIVEL DE AMPUTACION**



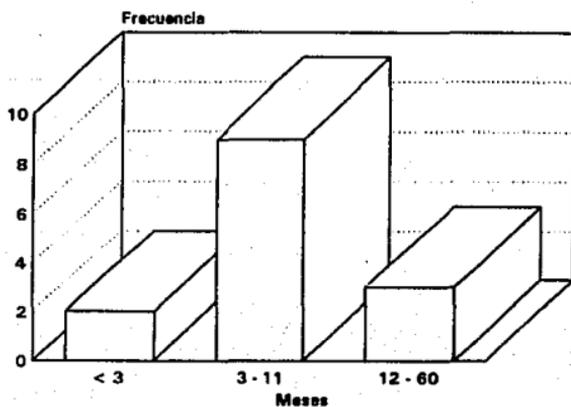
**GRAFICA NO. 16
TIPO DE AMPUTACION**



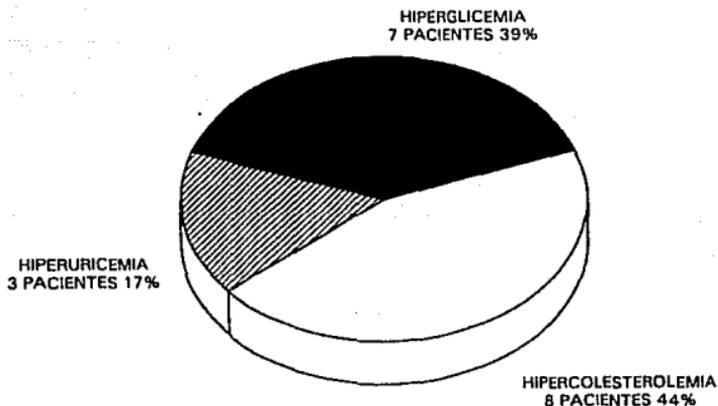
GRAFICA NO. 17 CAUSA DE AMPUTACION



GRAFICA NO. 18 TIEMPO DE EVOLUCION DE AMPUTACION

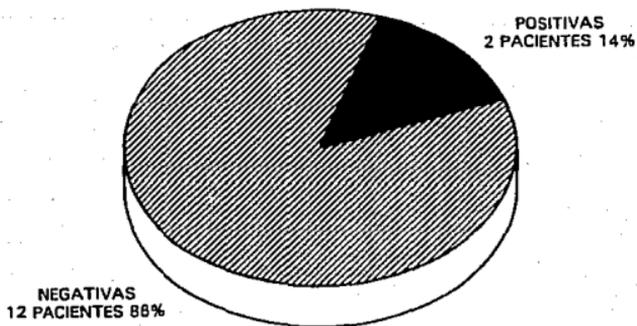


**GRAFICA NO. 19
DATOS DE LABORATORIO**

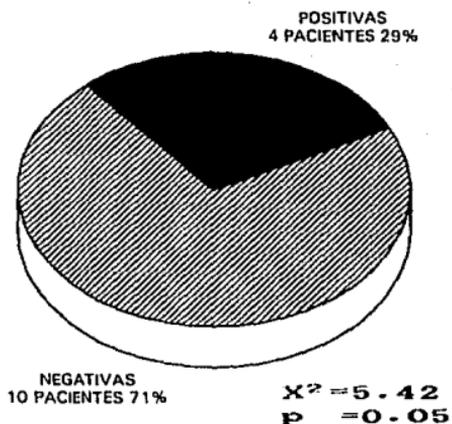


Tomados de 14 Pacientes

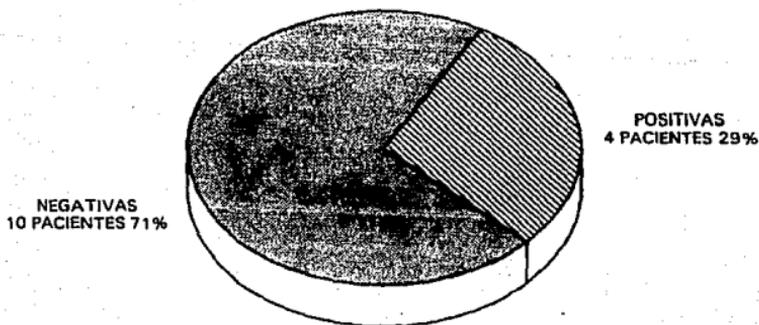
**GRAFICA NO. 20
ERGOMETRIA TORACICA**



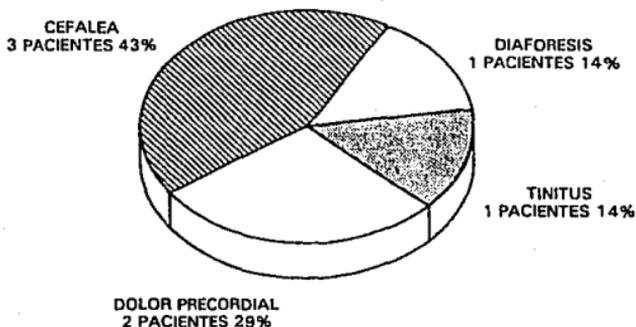
GRAFICA NO. 21 TALIO-DIPIRIDAMOL



GRAFICA NO. 22 EFECTOS COLATERALES

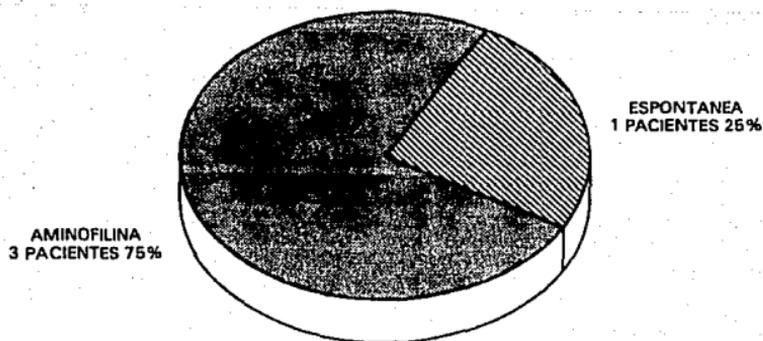


GRAFICA NO. 23 EFECTOS COLATERALES



TOMADOS DE 4 PACIENTES

GRAFICA NO. 24 INHIBICION DE EFECTOS COLATERALES



TOMADOS DE 4 PACIENTES

ANEXO A
SISTEMA DE CAPTACION DE DATOS.

I.- IDENTIFICACION.

NOBRE: _____ N^o AFILIACION _____ SEXO _____
EDAD _____ OCUPACION _____ EDO. CIVIL _____
R.S. _____ AT. _____ PG. _____ --
FECHA DE INGRESO _____ MEDICO TRATANTE _____

II.- ANTECEDENTES.

TABACUICO _____ TIEMPO DE EVOL. Y CANTIDAD _____
ALCOHOLICO _____ TIEMPO DE EVOL. Y CANTIDAD _____
DITIA _____ ACTIVIDAD FISICA _____

III.- DIAGNOSTICOS	EVOLUCION	TRATAMIENTO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

IV. SIGNOS VITALES.

FC. _____ TA. _____ PESO. _____ TALLA. _____

V. EXAMENES.

A.- LABORATORIO	FECHA
GLUCOSA _____	AC. URICO _____
UREA _____	COLESTEROL _____
CREATININA _____	
B.- ERGOMETRIA TORACICA	FECHA _____
C.- PRUEBA TAILO - DIPHENANOL	FECHA _____

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 U.M.F.R.R.R.
 SERVICIO REHABILITACION CARDIACA.

ERGOMETRIA TORACICA

N^o _____NOMBRE _____ N^o AFILIACION _____

EDAD _____ SEXO _____

DIAGNOSTICO _____

TRATAMIENTO _____

FCM(100%) _____

CARGA	REPOSO	ESFUERZO					POS ESFUERZO						
		3 ¹	6 ¹	9 ¹	12 ¹	15 ¹	1 ¹	5 ¹	10 ¹	15 ¹			
TIEMPO	0 ¹												
f.c.													
T.A.													

ALCANZO _____ % DE SU FCM SUSPENDIDO POR _____

ECG REPOSO:

ECG ESFUERZO:

CONCLUSION:

COMENTARIOS:

FECHA _____ DR. SARATBA _____ DR. YEWERTHO _____ DR. ALDERGE _____

MB

MB

R3HV.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MEDICO NACIONAL

HOSPITAL DE CARDIOLOGIA Y NEUROLOGIA

SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR.

NOMBRE _____ SERVICIO _____

N° EXPEDIENTE (M.E.D. IUC) _____ CEDULA _____

N° CAMA _____ EXTERNO _____ MEDICO TRATANTE _____

EDAD _____ DIAGNOSTICO _____

TRATAMIENTO _____

CARGA	ESTUDIO					TALIO 201					
	REPOSO	INFUSION DE PERIDANOL				ACTIVIDAD LIBRE POST INFUSION					
TIEMPO	0 ^a	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	1 ^a	2 ^a	5 ^a
PC											
TA											

ALCANZO _____ EN SU F.C.M SUSPENDIO POR: _____

ECG REPOSO:

ECG INFUSION:

CENTELEOGRAFIA

FECHA _____ DR _____ DR _____

CARDIOLOGO

MEDICOS NUCLEARES.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Sistema 27 U.M.F.R.R.S. S.U.I. Enero - Mayo 1992. Control de Prestaciones.
- 2.- Myers J, PHD and Froelicher U, MD. Hemodynamic determinants of exercisecapacity in chronic heart failure. *Annals of Internal Medicine* Vol. 115, No. 5, September 1991, p.p 377-86.
- 3.- Szlachcic J., Massie BM., et. al. Correlates and porognostic implication of exercise capacity in chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol* 1985 Vol. 55 April No. 1 p.p 1038-42.
- 4.- Lipkin DP., Canepa R. A., et. al. Factors determining syntoms in heart failure. Comparison of fast and slow exercise test *Br Heart J.* 1986, Vol. 55 p.p 439-45.
- 5.- Willens H. J., Blevins RD., et. al. The prognostic valve of functional capacity in patients with mild to moderate heart failure. *Am Heart J*, 1987, Vol. 114, No. 2 p.p 377-82.
- 6.- Wilson J. R., Martin J. L., et. al. Exercise intolerance in patients with choronic heart failure: role of impaired nutritive flow to skeletal muscle. *Circulation* 1984 June, Vol.- 69, No. 6, p.p. 1079-87.
- 7.- Lejemtel T. M.D., Maskin C, M.D., et. al. Failure to argument maximal limb flow in response to one leg versus two-leg exercive in patients with severe heart failure. *Circulation*, Vol. 74, No. 2, August 1986, p.p. 245-51.
- 8.- Cardiel E. A. *Diagnóstico en cardiología.* Edit. Interamericana 1988, Madrid, España.
- 9.- National education programs working group report on the management of patients with hypertension and high blood cholesterol. *Ann Int Med* 1991, Vol 114, p.p 224.
- 10.- Report of the national cholesterol education program expert panel detection, evaluation and treatment of high cholesterol in adults, *Arch Intern Med* 1988, Vol. 148, p.p 36.
- 11.- Stratmann G.H., Kennedy L. H. Evaluation of coronary, artery disease in the patient unable to exercise: alternatives to exercise stress testing. *Am Heart J.* June 1989, Vol. 117, No. 6, p.p 1344-65.
- 12.- Guadalajara J. F., *Cardiología primera edición, 1981* Edit. Francisco Mendez Cervantes p.p 665-8.

- 13.- Lazarva B., Cuallinane M. S., Thompson P.D. Comparison of the result and reproductibility of arm and leg exercise test in men with angina pectoris. *The Am J of Cardiology*, Vol. 47 May 1981, p.p 1075-79.
- 14.- Hanson P., Pease M., Berkoff H., et. al. Arm exercise testing for coronary artery disease in patients with peripheal vascular disease. *Clin Cardiol*. Vol. 111, Feb, 1988, p.p 71-74.
- 15.- Gary J.B., Donald A.W., Carolyn HA and Thomas J. R.,. Valve of arm exercise testing in detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol*. January 1985, Vol. 55, No. 1 p.p 37-39.
- 16.- Franklin B.A., Swantek I., Grais L.S., et. al. Field test estimation of maximal Oxygen consuption in wheel chair users. *Arch Phys Med Rehabil* July 1990, Vol. 71, p.p. 574-8.
- 17.- Sally G. B., Jaekyeong H., et. al. Dipyridamole thallium imaging *Am J Cardiol*, May 1991, Vol. 67, No. 21, p.p. 18D-26D.
- 18.- Abdulmassih SI., Jaekyeong H., Alan., et. al. Dypiridamole cardiac imaging. *Am Heart J*, Feb 1988, Vol. 115, NO.2, p.p. 432-43.
- 19.- Alan R., Joan K.R., et. al. The safety of intravenous dipiridamole thallium myocardial perfusion imaging. *Circulation* 1990, Vol. 81, No. 4, p.p 1205-9.
- 20.- Beller G.A., Pharmacologic stress imaging. *JAMA* 1991, Vol. 265, No. 5, p.p 633-38.
- 21.- Boucher C.A., Brewster D.C., Darling R.C., et. al. Determination of cardiac risk by dipiridamirole thallium imaging before peripheral vascular surgery, *N. Engl J Med*, Feb 1985, Vol. 312, No. 14, p.p 389-94.
- 22.- Williams A. The test book of Endocrinology 8th edition Wilson & Folter, p.p 1301-4.
- 23.- Boston AG., Gota E.B., Mazzarella N., et. al. Ergometer modification for combined arm-leg use by lower extremity amputees in cardiovascular testing and trining. *Arch Phys Med Rehabil*, April 1987, Vol. 68, p.p 244-7.
- 24.- Hamilton B.A., Nichols P.J., Rehabilitation of the elderly lower-limb amputee. *BMJ*, April 1972, Vol. 2 No. 8, p.p. 95-9.
- 25.- Miller L. S., Nasof. Conditioning program for amputees with significant hert disease. *Arch Phys Med Rehabil*, May 1976, Vol. 57, p.p. 238-40.
- 26.- Kegel BS., Carpenter M. L. and Bargess R. Functional capabilites of lower extremity amputees. *Arch Phys Med Rehabil*, March 1978, Vol. 59. p.p. 109-20.