

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**EVALUACIÓN DE CRITERIOS DIAGNÓSTICOS  
EN PACIENTES CON ENFERMEDAD CORONARIA  
PREVIO A CIRUGÍA**

Estudio retrospectivo con expedientes clínicos de pacientes adultos,  
Operados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular durante el  
Período del 1 de enero de 1997 al 31 de diciembre del 2000.

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

**CARLOS FERNANDO MUÑOZ ALVAREZ**

En el acto de su investidura de:

**MEDICO Y CIRUJANO**

Guatemala, septiembre de 2001

## ÍNDICE

TEMA	PAGINAS
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
III. JUSTIFICACIÓN	3
IV. OBJETIVOS	5
V. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	6
VI. METODOLOGÍA	55
VII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
VIII. CONCLUSIÓN	69
IX. RECOMENDACIONES	71
X. RESUMEN	72
XI. BIBLIOGRAFÍA	73
XII. ANEXOS	79

## I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad coronaria es probablemente la patología más importante desde el punto de vista epidemiológico en los países desarrollados como en los subdesarrollados en el presente siglo, debido a que causa el 50% de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, las cuales a su vez responden por la mitad de la mortalidad por cualquier causa. Por supuesto la morbilidad originada por ella tiene una gran repercusión tanto social como económica, razón por la cual los esfuerzos de la investigación médica han determinado grandes avances en la prevención, diagnóstico y manejo de esta patología.

Cuando existe una enfermedad coronaria obstructiva, puede haber isquemia de miocardio si la estenosis de las arterias coronarias impide la vasodilatación autorreguladora de tal forma que el flujo sanguíneo coronario ya no aumenta más de manera proporcional a las demandas crecientes de oxígeno.

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar los criterios diagnósticos en pacientes con enfermedad coronaria previo a cirugía, para lo cual se revisaron los expedientes clínicos de pacientes en la Unidad de Cirugía Cardiovascular de enero de 1,997 a diciembre del 2,000.

Se evaluaron 136 expedientes, de ellos el grupo etario más afectado fue entre los 51 a 70 años de edad, el sexo masculino predominó, los principales factores de riesgo fueron la hipertensión arterial y el tabaquismo, y las pruebas diagnósticas cardiovasculares más comúnmente utilizadas fueron el electrocardiograma, radiografía de tórax y el cateterismo coronario.

Se recomienda difundir la información en todo el país sobre la atención médica-quirúrgica que ofrece la Unidad de Cirugía Cardiovascular, para que permita a las personas de las zonas rurales tener acceso a los servicios y beneficios que brinda la institución.

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La enfermedad coronaria es una patología que va en aumento en su frecuencia y es la más letal de las enfermedades cardiovasculares, además es una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el mundo.

La estrategia general y necesaria para asesorar a los pacientes con diagnóstico clínico de enfermedad coronaria, es sobre la naturaleza potencial e imprescindible de la enfermedad, y saber que se dispone de nuevas medidas diagnósticas y terapéuticas para sus diferentes formas de presentación y así mejorar la calidad de vida del paciente. ( 11, 18, 21 )

La cardiología clínica, sigue siendo un pilar básico de la medicina, el gran desarrollo de los métodos diagnósticos hace más necesario recalcar su importancia, porque la decisión final que se adopte debe unificar los criterios diagnósticos tanto de la clínica como de los métodos diagnósticos.

La valoración de los factores de riesgo en la enfermedad coronaria (edad, sexo masculino, dislipidemias, tabaquismo, obesidad, sedentarismo, personalidad tipo A, hipertensión arterial, y otros) y la distinción entre la prevención primaria o prevención secundaria, se han convertido en una preocupación importante del médico, al enfrentarse a individuos con la posibilidad de padecer la enfermedad o con ésta ya establecida. ( 3, 9, 12, 33, 37, 45 )

En la actualidad se dispone de un acopio deslumbrante de métodos diagnósticos para valorar a pacientes con enfermedad coronaria obvia o sospechosa; se conocen o pueden estimarse la sensibilidad y especificidad de cada método diagnóstico de acuerdo con un grupo determinado de circunstancias clínicas. En la atención médica que se da a pacientes con enfermedad coronaria, es bastante frecuente que se elabore una base de datos para fundamentar el diagnóstico correcto y las decisiones terapéuticas, de ahí que es necesario evaluar su uso y evitar así redundancias para lograr una relación favorable entre costo y beneficio. ( 21, 28, 51 )

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La enfermedad coronaria es un problema de salud pública que cada vez es más importante en el presente siglo, considerándose como una causa de morbilidad y mortalidad, en países desarrollados y subdesarrollados, en especial poblaciones urbanas.

( 7, 10, 46, 51 )

La enfermedad coronaria puede ser clínicamente silente, aunque habitualmente se asocia a síntomas ( p.ej. angina de pecho, infarto agudo de miocardio, muerte súbita ).

En la evaluación del paciente con enfermedad coronaria es muy importante saber que los factores de riesgo y un buen examen físico influyen significativamente, debido a que ellos nos hacen guiar a un buen diagnóstico directo. ( 9, 11, 12, 22, 59 )

Cuando la historia clínica sugiere la presencia de la enfermedad coronaria, el diagnóstico debe confirmarse mediante métodos diagnósticos no invasivos e invasivos, además hay que valorar la necesidad de intervención médica o quirúrgica adicional.

Los métodos diagnósticos preoperatorios están en pleno desarrollo, su utilización muchas veces nos aclara que el riesgo quirúrgico es menor que el tratamiento farmacológico.

Aunque el desarrollo y avance de los métodos diagnósticos cardiovasculares han sido muy notables en los últimos tiempos, su apropiado uso es más para suplementar que para suplantar la historia clínica y examen físico.

En Guatemala se incrementa el número de diagnósticos de enfermedad coronaria; las estadísticas revelan datos cada día más alarmantes sobre las repercusiones de este problema por lo que los progresos terapéuticos y la prevención son importantes, a través de los cuales se logrará disminuir o eliminar los factores de riesgo.

En nuestro medio no se han realizado estudios en los que se evalúen los criterios diagnósticos tanto clínicos como métodos diagnósticos no invasivos e invasivos utilizados en pacientes con enfermedad coronaria previo a cirugía.

Unificar criterios sobre el particular contribuirá al mejor abordaje de los pacientes minimizando los riesgos y optimizando los recursos disponibles.

## **IV. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar los criterios diagnósticos utilizados en pacientes con enfermedad coronaria previo a cirugía en la Unidad de Cirugía Cardiovascular durante enero de 1,997 a diciembre del 2,000.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar la frecuencia de pacientes con enfermedad coronaria por sexo y edad, que consultaron a la Unidad de Cirugía Cardiovascular.
- Determinar los antecedentes de riesgo en los pacientes con enfermedad coronaria.
- Describir los cuadros clínicos de pacientes con enfermedad coronaria antes de ser sometidos a pruebas diagnósticas.
- Evaluar los hallazgos encontrados en las pruebas diagnósticas no invasivas e invasivas en pacientes con enfermedad coronaria.

## V. REVISION BIBLIOGRAFICA

### ENFERMEDAD CORONARIA

La enfermedad coronaria es una patología en aumento y la más letal de las enfermedades cardiovasculares, aunque se desarrolla lentamente durante muchos años, mata instantáneamente en un tercio de los casos.

Los vasos sanguíneos que llevan oxígeno y nutrientes al propio músculo cardíaco (o miocardio) son pequeños y forman una corona que rodea al corazón (de ahí el nombre de “vasos coronarios”). Cuando empieza, en estos pequeños vasos se desarrollan las llamadas placas de ateroma aterosclerosis, entonces se compromete en mayor grado el flujo de oxígeno y nutrientes al propio corazón, con efectos que varían desde una angina de pecho a un infarto de miocardio. ( 3, 4, 10, 59, 60 )

Uno de los principios esenciales en la valoración de un paciente con enfermedad coronaria es que, aunque la función miocárdica o coronaria sea adecuada en reposo, puede ser inadecuada durante el esfuerzo, es por eso que un dolor torácico o disnea que aparece únicamente durante el desarrollo de la actividad es característica de una cardiopatía. ( 16, 17, 28 )

### EPIDEMIOLOGIA

La enfermedad coronaria se destaca por su relevancia epidemiológica y por sus repercusiones en la mortalidad durante los últimos años.

La enfermedad coronaria, en sus distintas formas, es uno de las principales componentes en el diagnóstico general de las enfermedades cardiovasculares, es una de las primeras causas de muerte en ambos sexos en USA y otros países industrializados. Causa una mortalidad de 600,000 cada año en los USA, se presenta la mayoría de los casos en el sexo masculino entre los 35 a 74 años de edad, es menor la frecuencia en el sexo femenino. (4, 7, 10, 15, 18, 21, 46)

Durante las tres décadas anteriores se ha observado un aumento paulatino de la morbilidad causada por enfermedades coronarias, de ellas la aterosclerosis la cual ha tenido un ascenso impresionante, colocándose en la tercera causa de morbilidad en la población guatemalteca, y la primera causa en mortalidad de origen cardiovascular.

A partir de 1980, la mortalidad global de enfermedad coronaria ha descendido en los países industrializados y subdesarrollados en cerca de un tercio de sus poblaciones debido a los progresos terapéuticos y la prevención lograda para eliminar los factores de riesgo, aunque las tasas de mortalidad por enfermedades coronarias siguen aumentando en la actualidad en todo el mundo.

### **ANATOMIA Y CIRCULACIÓN CORONARIA**

La irrigación del corazón está a cargo de dos arterias coronarias. Estas son las dos primeras ramas de la aorta, que nacen en los senos de Valsalva, exactamente por encima del plano valvular aórtico.

Las arterias coronarias derecha e izquierda son las primeras ramas de la aorta, y nacen en los senos de Valsalva. La arteria coronaria derecha pasa por la profundidad de la escotadura auriculoventricular derecha y sigue sobre la superficie anterior del corazón. Origina ramas para la salida en el ventrículo derecho, el nodo sinusal, el septum interventricular en su tercio posterior, el nodo auriculoventricular y la pared posterior del ventrículo izquierdo. Se considera a la arteria derecha la dominante, cuando irriga al ventrículo izquierdo en un 60% de los casos. La arteria coronaria izquierda nace del seno de Valsalva izquierdo y después de un tronco de 1 a 4 centímetros se divide en dos arterias: descendente anterior y circunfleja.

La arteria circunfleja izquierda yace en la hendidura auriculoventricular izquierda y tiene un trayecto lateral y posterior alrededor de la cara lateral izquierda del ventrículo izquierdo terminando por regla general en varias arterias marginales izquierdas. En el 10% de los pacientes con dominio de la coronaria izquierda, el sistema de la circunfleja izquierda origina la coronaria descendente anterior. La primera rama de la circunfleja suele ser la arteria anastomótica auricular (arteria de Kugel).

La arteria coronaria descendente anterior, desciende por el surco interventricular anterior e irriga a dos tercios anteriores del septum interventricular (4 a 7 arterias perforantes septales), la cara anterior y lateral del ventrículo izquierdo y en algunos casos el tracto de salida del ventrículo derecho anastomosándose con la homónima de la coronaria derecha.

El drenaje venoso del corazón se efectúa a través de un circuito superficial y uno profundo. Las venas superficiales conducen la mayor parte

de la sangre venosa y acompañan a sus arterias respectivas. Las venas coronarias superficiales se vacían ya sea en el seno coronario ( que drena la aurícula derecha ) o hacia las venas cardíacas anteriores mientras que estas últimas se vacían individualmente en la aurícula derecha. Las venas profundas se comunican con las cavidades auriculares y ventriculares a través de los canales de Tebesio y los sinusoides.

( 46, 47, 60 )

## **FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR**

Son todas aquellas condiciones clínicas o situaciones que se asocien, ayuden o interactúen en la génesis de la enfermedad.

Los factores de riesgo coronario son condiciones para las cuales se ha demostrado por métodos estadísticos que incrementan la susceptibilidad de un individuo a la morbilidad y mortalidad por aterosclerosis de las arterias coronarias.

Los factores de riesgo se clasifican de la siguiente manera:

a. No Modificables:

- Edad: 40 a 60 años de edad, promedio.
- Sexo masculino.
- Historia familiar aterosclerótica
- Personalidad tipo A

b. Modificables:

- Hipercolesterolemia: >210 mg/dl
- Hipertensión diagnosticada (igual o mayor a 160/90 mmHg)
- Dislipidemia
- Tabaquismo
- Obesidad
- Diabetes Mellitus
- Vida sedentaria
- Alcoholismo
- Stress
- Falta de ejercicio
- Anticonceptivos orales (3, 9, 12, 25, 30, 31, 46, 50, 59, 60)

c. Emergentes:

- Inflamación

- Homocisteína
- Hiperfibrinogenemia
- Infección
- Resistencia a la insulina
- Índice glicémico
- Ácido úrico

## **ATEROSCLEROSIS**

La aterosclerosis es una enfermedad crónica, multifocal y progresiva. Literalmente significa endurecimiento de las arterias; se caracteriza por la formación de una placa fibrosa en la íntima de las arterias, la cual es un acúmulo de colesterol, lípidos, calcio y otras sustancias, las cuales están dispuestas en grumos.

La aterosclerosis coronaria, afecta principalmente a las arterias elásticas de grande y mediano calibre ( p.ej. arteria aorta ) y arterias musculares (arterias coronarias). En las fases más avanzadas de la placa ateromatosa, suelen aparecer estenosis que limitan el flujo sanguíneo. Mucho de estas placas se manifiestan por síndromes estables como una angina de pecho inducida por esfuerzos o una claudicación intermitente en los miembros. En la circulación coronaria y otros lugares, la oclusión producida por un ateroma no siempre determina un infarto.

( 10, 46, 49, 58, 60 )

Todo el proceso anatopatológico del daño aterosclerótico coronario es lento y progresivo y necesita muchos años para establecerse, es por eso que el cuadro clínico de la cardiopatía isquémica ocurre con más frecuencia en personas de edad avanzada, después de la cuarta y quinta década de vida.

## **SÍNDROMES CORONARIOS AGUDOS**

Entre los síndromes coronarios agudos tenemos: angina de pecho con sus variantes, infarto de miocardio y la muerte súbita. Tienen la misma base fisiopatológica: rotura de una placa aterosclerótica de las coronarias acompañada de la formación de un trombo intraluminal de plaquetas –fibrina.

Estos síndromes coronarios agudos, emergen en las postrimerías del siglo XX como la principal expresión clínica de la isquemia miocárdica por

aterosclerosis coronaria. Dentro del amplio espectro de estos síndromes, la disrupción superficial o profunda de una placa ateromatosa estable, seguida por fenómenos de trombolisis, lisis y retrombosis constituyen el principal mecanismo fisiopatológico. ( 10, 13, 25, 31 )

## **ANGINA DE PECHO**

La angina de pecho, es una manifestación clínica común de las coronariopatías, afecta a más de tres millones de personas en los USA. Se caracteriza por una opresión o dolor temporal que se inicia en el pecho y a veces se extiende hacia la parte superior del cuerpo. Comienza de repente y por lo general dura pocos minutos. Suele ocurrir cuando se exige un esfuerzo al corazón, por ejemplo al haber tensión emocional, al hacer ejercicios o exponerse a temperaturas extremas. También puede darse al terminar una comida abundante, lo cual requiere un mayor flujo de sangre para hacer la digestión. La angina de pecho es un síntoma de isquemia del miocardio, que ocurre cuando las necesidades de oxígeno de cualquiera de los ventrículos exceden de suministro. ( 46, 55, 59, 60 )

La angina de pecho se produce cuando el corazón no recibe la cantidad necesaria de oxígeno y otras sustancias. Generalmente sucede porque los depósitos grasos obstruyen y angostan las arterias coronarias que rodean y nutren al corazón.

La angina de pecho se clasifica desde el punto de vista pronóstico y clínico en:

### **1. Angina de pecho estable:**

Angina de pecho estable, es aquella que se debe a las demandas de oxígeno por el miocardio que superan la capacidad de unas arterias coronarias muy estenosadas para atenderlas, pero no suele asociarse a rotura de placa ateromatosa. Además es la forma más frecuente y es llamada la angina de pecho típica, parece deberse a una reducción del riego coronario hasta un nivel crítico como consecuencia de una atherosclerosis crónica y estenosante de las coronarias; algunos autores la clasifican la angina de inicio reciente, si es precipitada por grados moderados o intensos de esfuerzos y conserva un umbral constante con

el tiempo. Algunos de los factores por los cuales la angina estable es producida son: el ejercicio físico, excitación emocional y cualquier otro factor que aumente el trabajo cardíaco. ( 10, 25, 46 )

El paciente típico con angina estable, es un varón de 50 a 60 años de edad o una mujer de 65 a 75 años de edad que requieren atención médica por molestias precordiales que le producen inquietud o preocupación, como pesadez, comprensión, estrujamiento o sensación de asfixia y raras veces como dolor verdadero. Algunas personas pueden sufrir un ataque de angina cuando no están esforzando el corazón, aún al dormir. Los científicos creen que este tipo de angina, llamada variante o latente, se produce por una contracción de las arterias coronarias, usualmente en las paredes ateroscleróticas. ( 10, 52, 55, 57, 61 )

#### Cuadro clínico:

- Dolor precordial, el cual puede irradiarse al hombro izquierdo y ambos brazos, puede extenderse a la espalda, cuello, mandíbula, dientes y epigastrio.
- Con frecuencia el examen físico es normal, pueden revelar signos relacionados con los factores de riesgo asociados a aterosclerosis.
- Pueden haber signos de anemia, enfermedad tiroidea, engrosamiento o ausencia de arterias periféricas, agrandamiento cardíaco o contracción anormal de la punta cardíaca, en el fondo de ojo puede haber aumento del reflejo de la luz, en la auscultación se pueden detectar soplos sistólicos apicales por regurgitación mitral.

#### 2. Angina de pecho variante de Prinzmetal:

La angina variante de Prinzmetal, es una forma poco frecuente de angina inestable y se caracteriza por episodios recidivantes y prolongados de isquemia grave causados por espasmo intermitente y localizado de una arteria coronaria epicárdica. Se trata de enfermos entre los 30 a 50 años de edad; este tipo de angina suele aparecer en reposo, suele responder rápidamente a vasodilatadores y calcioantagonistas; es usualmente asociado a tabaquismo.

#### 3. Angina de pecho inestable:

La angina inestable, se refiere a angina creciente, angina preinfarto, angina espontánea, insuficiencia coronaria aguda y síndrome intermedio. Generalmente se produce por la ruptura de la placa aterosclerótica, lo cual desencadena una serie de eventos patológicos que disminuyen el flujo coronario en forma crítica. Es de gran importancia las alteraciones del tono vascular, el cual esta aumentando por factores mecánicos (flujo, trombosis, lesión), químicos (sustancias vasoactivas derivadas de las plaquetas), y metabólicos (oxido nítrico y prostanglandinas) que pueden llevar a la oclusión parcial o total por espasmo. ( 10, 19, 23, 25, 46 )

La angina inestable, se caracteriza de un dolor que aparece con una frecuencia cada vez mayor, es desencadenada por esfuerzos cada vez más intensos, ocurre a menudo en reposo y tiende a tener mayor duración. Este tipo de angina es un anuncio de un próximo infarto de miocardio en muchos pacientes. ( 10, 39, 52, 55, 60 )

Hay presentaciones principales de angina inestable las cuales están en tres grupos de pacientes:

- a. Angina de reposo:
    - Angina que ocurre durante el reposo, habitualmente prolongada, que se produce en la primera semana tras la presentación.
  - b. Angina de comienzo reciente:
    - Angina con un grado de severidad, que comienza en los 2 meses tras la presentación inicial.
  - c. Angina progresiva:
    - Angina diagnosticada previamente, que es más frecuente, más prolongada o tiene un umbral inferior, es decir, con angina crónica estable o se desencadena con un ejercicio menos intenso que anteriormente.
- ( 10, 46, 61 )

#### Cuadro clínico:

- La demostración de isquemia miocárdica sin ningún síntoma asociado, llamada isquemia silenciosa, se estima que se presenta en 45% de los hombres adultos. Ocurre en tres grupos de pacientes: los que nunca presentan síntomas, los que tuvieron un infarto de miocardio previo y los que tuvieron evidencia posterior de isquemia tanto con síntomas como sin ellos. Este tipo de angina ocurre

especialmente cuando los pacientes ya han manifestado angina estable o después de un infarto de miocardio.

- En la fase aguda si el episodio de angina es < 30 minutos puede considerarse como angina inestable.

En la mayoría de los pacientes con angina inestable, el objetivo terapéutico es diferente y consiste durante la fase aguda en prevenir episodios de isquemia y evitar el infarto de miocardio agudo. En la fase extrahospitalaria el objetivo consiste en eliminar los factores de riesgo coronario para mejorar el pronóstico a largo plazo, y tratar de estratificar cada caso para determinar si el paciente es elegible o no para realizar algún procedimiento de revascularización coronaria.

## **INFARTO DE MIOCARDIO**

El infarto de miocardio es uno de los diagnósticos más comunes en los enfermos hospitalizados de los países industrializados. En los USA ocurren cerca de 1.5 millones de infartos de miocardio cada año, la tasa de mortalidad se aproxima al 30%, y más de la mitad de las muertes ocurren después de que el sujeto afectado llegue al hospital. Representa una urgencia médica que requiere la atención necesaria e inmediata. ( 3, 4, 10, 19 )

El infarto de miocardio, o necrosis isquémica del ventrículo izquierdo, es el resultado final de la deprivación irreversible del flujo sanguíneo nutricio y aporte de oxígeno al músculo cardíaco. La tesis fundamental de la relación aporte-demanda es de importancia crucial para la comprensión de la hipoxia miocárdica ( disminución de la liberación de oxígeno ) y la isquemia disminución del flujo sanguíneo o mala perfusión coronaria que son las bases fisiopatológicas del infarto (necrosis o muerte del tejido muscular cardíaco viable). ( 8, 46, 59, 60 )

El infarto de miocardio, es la manifestación clínica de una oclusión trombotica a nivel de una arteria coronaria, y constituye la causa directa de muerte.

Teniendo en cuenta que la isquemia miocárdica guarda relación con una desproporción entre el aporte-demanda de oxígeno miocárdico, el manejo de pacientes con cardiopatía isquémica se basa en el reconocimiento y corrección

de esta desproporción, bien sea aumentando la capacidad de las arterias coronarias para aportar sangre al miocardio isquémico o reduciendo la demanda miocárdica de oxígeno. Las principales limitaciones al flujo sanguíneo coronario son debidas a lesiones ateroscleróticas fijas, que estrechan la luz arterial coronaria. El flujo coronario pasa a ser crítico cuando la obstrucción excede del 70% del diámetro luminal del vaso ( 50% cuando la obstrucción afecta el tronco principal de la arteria coronaria izquierda). El infarto de miocardio tiene lugar cuando algunas células miocárdicas reciben el flujo sanguíneo y oxígeno insuficientes. ( 23, 25, 46, 52, 59, 60 )

Entre los pacientes de mayor riesgo de infarto de miocardio se incluyen los que tienen angina inestable, múltiples factores de riesgo coronario y la variante de pecho de Prinzmetal. Los factores etiológicos desencadenantes y comunes son la hipercoagulabilidad, embolias coronarias, enfermedades de colágeno vasculares y el abuso de cocaína.

**Cuadro clínico:**

- El dolor torácico asociado a infarto de miocardio se parece al de la angina de pecho, el dolor es intenso y duradero, no alivia con el reposo
- Se asocian síntomas como: disnea, náuseas, vómitos, fatiga, diaforesis y palpitaciones.
- La exploración inicial debe dirigirse a la identificación de congestión pulmonar. La hipotensión, frialdad de las extremidades, diaforesis y confusión suelen indicar shock cardiogénico, aumento de la presión venosa yugular, en la auscultación hay soplos de etiología diferente ( soplos sistólicos ).
- En la fase aguda si el episodio del dolor es > 30 minutos debe sospecharse de infarto agudo de miocardio.
- La clasificación clínica de los pacientes con infarto de miocardio en subgrupos de bajo y alto riesgo se basa en los siguientes hallazgos de exploración inicial:

**CLASIFICACION DE KILLIP**

- I Pacientes sin signos de congestión pulmonar, ni shock, muestran un buen pronóstico y por lo general requieren menos tratamiento agresivo.
- II El pronóstico para este tipo de pacientes es que presentan congestión pulmonar mínima o sólo ritmo de galope o tercer tono, es bastante bueno.

- III Los pacientes que presentan edema pulmonar, requieren tratamiento más agresivo, ya que el pronóstico es bastante desfavorable debido a la extensa disfunción del ventrículo izquierdo o a la insuficiencia mitral aguda.
- IV Los pacientes que presentan hipotensión y shock cardiogénico, tienen una mortalidad del 80%, excepto si la causa del shock responde al tratamiento.

## **MUERTE SUBITA**

La palabra “súbita” proviene de la raíz latina subitaneus cuyo significado es “extremadamente rápido”, “inesperado” o “intempestivo” y aun cuando hay diversas definiciones de muerte súbita, después del paso de los años en las que se ha convivido con ella, no ha habido una definición clara. ( 46, 55, 57 )

La muerte súbita, constituye un problema de enormes dimensiones en los países industrializados, si se toman en cuenta que se informan más de 300,000 pacientes en los que se presenta este problema cada año. El 50% de ellos tienen como causa una enfermedad cardíaca y un 25% es la forma en que se presenta la “muerte natural”.

La muerte súbita, suele deberse a una lesión coronaria donde la placa ateromatosa está rota y, a menudo, un trombo parcial producen isquemia miocárdica regional seguida de una arritmia ventricular mortal.

La muerte súbita es una manifestación de evento isquémico agudo o complicación eléctrica de isquemia crónica.

La muerte súbita, que a veces no viene precedida por ningún episodio clínico, es una forma frecuente de cardiopatía isquémica

## **ISQUEMIA ASINTOMÁTICA ( SILENTE )**

La enfermedad coronaria, el infarto de miocardio y la isquemia miocárdica transitoria son asintomáticos. La monitorización electrocardiográfica continua revela que la mayoría de los pacientes ambulatorios con angina estable crónica típica tiene signos objetivos de

isquemia miocárdica, durante los episodios de molestias torácicas mientras realizan su actividad fuera del hospital, pero muchos de ellos presentan episodios aún más frecuentes de isquemia asintomática. ( 55, 57, 59, 60 )

### **ESTRATIFICACIÓN DE RIESGO Y DIAGNOSTICO DE LOS SÍNDROMES CORONARIOS:**

La estratificación de riesgo es un proceso continuo, que se realiza durante la fase aguda del tratamiento e incluye la evaluación de los antecedentes de la enfermedad actual, antecedentes médicos y el ECG.

Se han identificado muchos factores clínicos asociados a un mayor riesgo cardiovascular después de la recuperación inicial de un infarto de miocardio; algunos de ellos son: isquemia persistente, presencia de crepitantes por encima de las bases pulmonares a la exploración física o la congestión en la radiografía de tórax y las arritmias ventriculares sintomáticas y falta de permeabilidad de la arteria coronaria; para ello el tratamiento se individualiza según la importancia del riesgo o riesgos existentes. ( 10, 48, 52, 60 )

Para una rápida atención diagnóstica y terapéutica, en la estratificación de riesgo coronario hay tres niveles de atención que son:

1. Inmediatamente, al ingreso el paciente se coloca en un cubículo especial, se inicia con un tratamiento de 325 mg de aspirina, y dentro de los 5 a 10 minutos se determina la presión arterial, oximetría de pulso, se monitoriza y se obtiene un ECG. En forma simultánea se interroga mediante un formato especialmente diseñado y se estratifica como de riesgo bajo, intermedio o alto de acuerdo a indicadores de riesgo y características clínicas.
2. Se estratifica objetivamente el área de miocardio en riesgo a través de un ecocardiograma transtorácico modo m y bidimensional en proyecciones habituales para evaluar la presencia de aquinecia segmentaria o hipoquinecia global, grosor del endocardio del ventrículo izquierdo y fracción de expulsión. Esto debe realizarse entre los 10 a 15 minutos de su ingreso.
3. Tiene como meta iniciar antes de los 30 minutos de su ingreso una terapéutica de reperfusión o antiisquémica de acuerdo a la extensión del miocardio en riesgo y a las características de engrosamiento del endocardio demostradas en la ecocardiografía. Este tipo de

estratificación objetiva permite excluir padecimientos que imitan un síndrome coronario agudo, identificar complicaciones mecánicas, considerar para procedimientos de reperfusión de pacientes con alta sospecha clínica y ECG normal o inespecífico por los trastornos de movilidad.

El caso no frecuente de un paciente asintomático con mayor indicador de riesgo coronario, antecedente de angina típica o atípica en las últimas 48 horas y ECG normal demostrar la hipoquiecia regional o global permite su ingreso a hospitalización. Si la movilidad en reposo es normal, el siguiente paso es realizar un SPECT-SESTAMIBI, si el estudio es negativo y el paciente es de bajo riesgo se egresa, si es de alto riesgo se realiza una prueba de esfuerzo. Este tipo de indicaciones tiene como objetivo común mejorar rápidamente la isquemia para tratar de evitar o limitar el frente de necrosis miocárdica y disminuir la morbilidad y mortalidad. ( 1, 2, 10, 52, 53, 60 )

Los medición de marcadores cardíacos específicos en suero es útil para el diagnóstico; se recomienda la medición de los niveles de creatinquinasa total ( CK ) y de la isoenzima específica del miocardio (CK-MB) durante el ingreso y cada 6 a 8 horas de allí en adelante, durante 24 horas. Dichas enzimas son liberadas a la circulación cuando existe lesión miocárdica y permiten detectar el infarto de miocardio en ausencia de modificaciones electrocardiográficas. También se recomienda la determinación de rutina del nivel sérico de troponinas específicas en el corazón para detectar el daño miocárdico. Desde entonces, numerosos estudios han mostrado que los niveles de troponina I o troponina T se correlacionan con resultados adversos en pacientes con síndromes coronarios agudos, que incluyen la angina inestable. (10, 48, 59)

## **DIAGNOSTICO CORONARIO**

Los elementos que se necesitan para efectuar el diagnóstico cardíaco completo en pacientes con enfermedad coronaria son:

- Historia clínica
- Examen físico
- ECG

- Radiografía de tórax
- Métodos no invasivos
- Métodos invasivos.

Para que los resultados obtenidos con cada una de estas seis modalidades sean verdaderamente eficaces, se deben analizar de manera independiente, recordando la información de cada uno, sólo así se evita pasar por alto algunos datos sutiles, pero importantes.

Los métodos diagnósticos utilizados en pacientes con enfermedad coronaria son los siguientes:

## 1. ELECTROCARDIOGRAMA ( ECG )

### Historia:

La primera vez que se realizó un registro de actividad eléctrica en humanos fue en 1,869 y fue hecho por Alexander Muirhead en Londres; en 1,887 Waller demostró los potenciales eléctricos y les dio una nomenclatura que posteriormente fue modificada por William Eithoven y es la que se usa actualmente ( onda P, onda T y complejo QRS ) y fue él quién le dio nombre de electrocardiograma. En 1,930 Frank N. Wilson y col. estandarizaron el electrocardiograma. En la actualidad es el método diagnóstico no invasor de uso más común en cardiología. ( 55, 56, 59, 60 )

Es una herramienta muy importante para detectar enfermedades cardiovasculares y para apuntar a qué nivel está la dificultad, cuando el corazón falla.

El electrocardiograma es una representación gráfica de las fuerzas eléctricas que trabajan sobre el corazón. Durante el ciclo cardíaco de bombeo y llenado, un patrón conocido de pulsos eléctricos cambiantes refleja exactamente la acción del corazón. Estos pulsos pueden ser recogidos a través de electrodos pegados a la superficie del cuerpo. La actividad del corazón representada por ondas características puede así ser evaluada instantáneamente en un monitor de TV o ser impresa sobre un papel milimetrado para su estudio posterior. ( 10, 14, 57 )

El ECG resulta imprescindible en el diagnóstico de las arritmias cardíacas, y puede dar información sobre la presencia de enfermedad coronaria antigua o reciente, y de otros problemas del corazón. (55, 56)

En la angina estable cerca del 50-70% de los pacientes, tienen un ECG de reposo normal, sin embargo, una asinergia del ventrículo izquierdo es rara con un trazo normal. Cuando existen anormalidades lo más frecuente es encontrar alteraciones de la repolarización con o sin infarto del miocardio previo.

En la angina inestable se presentan cambios en el ECG de reposo con el dolor consistentes en elevación o depresión del segmento ST, con o sin desviación de la onda T, estos cambios desaparecen del todo o al menos parcialmente al ceder el dolor y el paciente no necesariamente presenta un infarto de miocardio, para cuyo diagnóstico electrocardiográfico se requiere el hallazgo de onda Q patológica.

En la angina Prinzmetal el ECG, es la clave del diagnóstico al observar elevación cóncava del segmento ST, que cede al pasar el dolor.

En el infarto de miocardio el ECG, es fundamental, algunos enfermos muestran inicialmente un ECG normal, en otros casos hay elevación convexa del segmento ST con ondas T picudas o invertidas. La aparición de ondas Q ( $>40$  mseg) generalmente se considera diagnóstico de infarto de miocardio. ( 8, 19, 34 )

El ECG en reposo, ayuda a definir la onda Q y el complejo ST en reposo y taquicardia que pudiera sugerir insuficiencia cardíaca congestiva.

## 2. ELECTROCARDIOGRAFIA CONTINUA AMBULATORIA (HOLTER)

El registro del electrocardiograma ambulatorio durante períodos prolongados de la vida diaria fue introducido en cardiología por Norman J. Holter en 1,961. Desde entonces está técnica recibe el nombre de monitorización ambulatoria continua o ECG-Holter. ( 41, 55, 59 )

Ha tenido un considerable desarrollo tanto desde el punto de vista tecnológico como en sus aplicaciones clínicas, en particular los últimos años; en sus inicios esta técnica se utilizaba sólo en el diagnóstico y en la cateterización de las arritmias cardíacas.

El ECG continuo ambulatorio o Holter, es una versión portátil, mediante el cual se puede registrar el ECG durante las 24 horas del día, lo que a veces interesa mucho en determinadas arritmias. En muchas ocasiones el paciente relaciona sus síntomas y actividades con el trazo.

Hay tres registros básicos de grabación que son: continua, intermitente y analítica en tiempo real. Continua, tiene dos o más amplificadores y una cinta analógica para capturar de forma continua el ECG; analítica en tiempo real examina el ECG en forma continua y analiza cada latido cuando ocurre, además las señales del ECG que llegan, en lugar de almacenarse en la cinta, son digitalizados, codificadas, y almacenadas en una memoria de estado sólido. Estos sistemas proporcionan un análisis inmediato del registro. De los tres, la grabación continua durante 24 o 48 horas es el sistema que más se utiliza en la práctica clínica. ( 10, 41, 53, 55, 60 )

En esencia, la técnica de Holter consiste en un sistema capaz de registrar el ECG del individuo en movimiento, para su posterior visualización y análisis. Para ello se requiere disponer de un sistema de electrodos, una grabadora y un electrocardioanalizador, que constituyen el equipo básico de Holter.

El empleo de la técnica de Holter de forma rutinaria, se presenta en los siguientes casos:

- a. Valoración ambulatoria de la isquemia miocárdica, tanto silente como sintomática ( cambios en el segmento ST )
- b. Análisis de parámetros con implicaciones pronósticas de complicaciones cardiovasculares futuras ( variabilidad del RR, dispersión dinámica del intervalo QT )
- c. Valoración de la eficacia del tratamiento antiisquémico y antiarrítmico.

El Holter es especialmente útil en los episodios de isquemia silenciosa o angina variante.

Después de tres décadas de experiencia clínica con la técnica de Holter se ha demostrado que constituye una de las pruebas para el diagnóstico clínico con mejor coste-efectividad en la valoración de las arritmias cardíacas ( sintomáticas y asintomáticas ), en la valoración pronóstica o estratificación del riesgo de diversos grupos de pacientes y en la evaluación de diversas modalidades de tratamiento cardiovascular.

Indicaciones clínicas para el ECG-Ambulatorio:

- a. Valoración de los síntomas que pueden deberse a trastornos del ritmo cardíaco:
  - Clase I. Sincope, mareos y palpitaciones.
  - Clase II. Breves episodios de fatiga y dolor torácico de presentación episódica que sugiere relación con trastorno de ritmo.
  - Clase III. Otros síntomas sin relación con trastornos de ritmo.
- b. Valoración del riesgo en pacientes con o sin síntomas de arritmias:
  - Pacientes con miocardiopatía hipertrófica con o sin síntomas: pacientes post-infarto de miocardio con disfunción sistólica ventricular izquierda.
  - Pacientes con coronariopatía estable o sometidos a una cirugía de revascularización miocárdica o angioplastía con datos clínicos de disfunción ventricular o arritmias. Pacientes con: Síndrome de Wolf-Parkinson-White, pacientes con QT prolongado, valvulopatía aórtica y síntomas indicativos de arritmias, miocardiopatía dilatada y síntomas indicativos de aritmias.
  - Pacientes con coronariopatía estable sin datos clínicos de disfunción ventricular o arritmias.
- c. Valoración de la isquemia miocárdica:
  - Clase I. Pacientes con dolor torácico indicativo de angina de pecho Prinzmetal, pacientes sintomáticos en los que es imposible la realización de una prueba de esfuerzo.
  - Clase II. Hipertensos con hipertrofia del ventrículo izquierdo documentada y episodios de hipotensión, pacientes post-

infarto de miocardio, pacientes con angina de pecho crónica estable para valorar la eficacia del tratamiento antiisquemico.

- Clase III. Pacientes con o sin dolor torácico típico o atípico, con o sin factores de riesgo de aterosclerosis, en pacientes revascularizados, pacientes en el programa de rehabilitación.

Holter de 24 horas que sugiere enfermedad coronaria y su magnitud, depende de los siguientes criterios:

- Cambios de presión del complejo ST con o sin síntomas
- Arritmias asociadas a enfermedad coronaria
- Pobre control de frecuencia cardíaca con actividad física.

### **3. RADIOGRAFIA DE TORAX**

La radiografía de tórax es uno de los métodos más corrientemente ordenados para la evaluación del corazón.

El estudio convencional utiliza rayos X que atraviesan el tórax del paciente impresionado en una película radiográfica montada en un chasis, que después es sometido a un proceso de revelado y fijado en modernos equipos automatizados.

La radiografía de tórax es de limitada utilidad en enfermedad coronaria, nos puede indicar en ocasiones la presencia de cardiomegalia, calcificaciones de la aorta o de arterias coronarias evidentes durante la fluroscopia. ( 10, 14 )

En los pacientes con infarto de miocardio agudo, la primera radiografía de tórax suele consistir en una placa portátil obtenida en condiciones de urgencia o lo que es más frecuente en la unidad coronaria, lo más común es encontrar: insuficiencia ventricular izquierda y cardiomegalia (suele indicar dilatación ventricular izquierda casi siempre secundaria a infarto de miocardio previo u otra cardiopatía preexistente).

### **4. PRUEBA DE ESFUERZO**

#### **Historia:**

En el año de 1,929 el Dr. Arthur Master inventó una prueba de esfuerzo utilizable en pacientes sospechosos de enfermedad coronaria.

En el pasado la prueba original consistía en tomar un ECG cada 2 minutos en posición supina y durante 6 minutos después de que el paciente haya subido y bajado durante un minuto y medio un número determinado de escalones de unos 23 cms., calculado dicho número según las tablas de edad y peso. Goldhamer y Scherf introducieron la prueba de esfuerzo individual para la enfermedad coronaria en 1,931. Master y colaboradores adoptaron el registro de ECG para su prueba de 2 escalones como prueba de capacidad física, en ese año se postuló que la derivación V4 era la más útil de todas las derivaciones estándar. En 1,940 Resen describió el uso de la vigilancia continua con monitor por primera vez y señaló que los cambios en el segmento ST generalmente aparecían antes del comienzo del dolor anginoso y persistían después de que el dolor desaparecía. En 1,942 Jhonson desarrollo la prueba de Harvard que fue muy similar a la de Master. En 1,950 Wood enfatizó que era innecesario llevar al paciente al máximo de su capacidad. En 1,952 Yu y Soffer propusieron diversos parámetros que indicaban la positividad de la prueba de esfuerzo. En 1,953 Feil y Brofiman estudiaron el efecto del ejercicio en pacientes que tenían bloqueo de rama, ellos reportaron que podían presentar falsos positivos en pacientes con síndrome de Wolf Parkinson White. Hasta 1,955 el test de Master fue el de mayor uso, de allí en adelante se comenzó a utilizar la banda sin fin. (5, 14)

En la actualidad, se usa una banda deslizable cuya inclinación puede variar tanto como su velocidad, y se realiza hasta que la frecuencia cardíaca llegue a un punto predeterminado.

La prueba de esfuerzo consiste en el registro electrocardiográfico de doce a quince derivaciones que se pegan el la piel de las manos piernas y tronco.

La prueba de esfuerzo es un método no invasivo e indoloro. Nos brinda una estimación real y objetiva del grado de capacidad funcional, ya que los resultados son reproductibles cuando la prueba se realiza bajo condiciones regladas para extraer conclusiones diagnósticas investigando la cardiopatía coronaria silenciosa.

( 14, 29, 36, 40, 43 )

La prueba de esfuerzo no se hace de rutina, pero sí casi siempre que existan síntomas que sugieran enfermedad coronaria, o ante un programa de ejercicio en adultos con factores de riesgo cardiovascular.

La prueba de esfuerzo, es muy utilizada en el diagnóstico de cardiopatía isquémica, además estratifica la presencia de enfermedad coronaria en 3 de cada 4 pacientes, y la descarta en un 90%. ( 55, 60 )

Se puede hacer en una bicicleta estática o una cinta rodante, pero el principio es el mismo. Se colocan los electrodos por el cuerpo y un manguito de tensión, y el paciente pedalea o anda por la cinta rodante. El médico que supervisa la prueba observa mientras tanto los cambios en tensión arterial, pulso y trazos ECG. La prueba se completa en media hora, y se abandona antes si aparecen cambios sugestivos de enfermedad en los parámetros observados, o si el paciente no tolera físicamente, por agotamiento o por dificultad para respirar. (10, 59, 60)

Empleo de la prueba de esfuerzo:

- Para identificar la isquemia mediante ECG
- Para medir la capacidad de aerobismo a fin de valorar el problema de una cardiopatía isquémica.
- Valorar la función ventricular izquierda durante el ejercicio mediante el ecocardiograma, y otras pruebas indirectas.
- Para diagnosticar y medir una isquemia mediante medicina nuclear
- Para valorar los resultados del tratamiento quirúrgico en caso de cardiopatías congénitas y enfermedad coronaria
- Para valorar la capacidad funcional antes de decidir la intervención quirúrgica en caso de valvulopatía.
- Para determinar las condiciones físicas y efecto del entrenamiento atlético en sujetos normales y pacientes con cardiopatía isquémica.

Indicaciones:

- a. El paciente no debe de haber comido nada durante las últimas 3 horas
- b. No haber tomado café
- c. No haber fumado

Indicaciones para valorar los factores de riesgo coronario en personas asintomáticas:

- Para ayudar en el diagnóstico de un dolor precordial

- Para valorar una enfermedad coronaria
- Para valorar el tratamiento de una enfermedad coronaria
- Para determinar la rehabilitación después de un infarto de miocardio agudo
- Para valorar el avance de un programa de entrenamiento físico
- Para valorar a personas con profundo de alto riesgo

Parámetros a evaluar en una prueba de esfuerzo convencional:

- ECG: depresión del segmento ST, elevación del segmento ST y arritmias y/o trastornos de conducción.
- Hemodinámicos : frecuencia cardíaca y presión arterial
- Clínicos. Angina, signos de disfunción ventricular izquierda, disnea claudicación, percepción subjetiva del esfuerzo.
- Capacidad funcional : trabajo externo expresado en Met y tiempo de ejercicio.

En la práctica, la prueba de esfuerzo con fines diagnósticos se emplea en pacientes con diagnóstico dudoso, y es en este grupo de pacientes donde interesa conocer las características de la prueba.

Indicaciones de la prueba de esfuerzo con finalidad diagnóstica:

- Clase I. Evaluación inicial de los pacientes con sospecha de enfermedad coronaria
- Clase IIa. Pacientes con angina vasospástica. Examen inicial de pacientes con sospecha de enfermedad coronaria y alteraciones electrocardiográficas de repolarización en el ECG basal. Pacientes con una alta probabilidad pretest de cardiopatía isquémica sobre la base de síntomas, edad y sexo. Pacientes con una baja probabilidad pretest de cardiopatía isquémica sobre la base de síntomas, edad y sexo.
- Clase IIb. Pacientes asintomáticos con varios factores de riesgo coronario
- Clase III. Pacientes con importantes alteraciones del ECG basal.

Contraindicaciones para la realización de la prueba de esfuerzo:

a. Absolutas

- infarto de miocardio reciente ( menos de 3 días )
- angina inestable no estabilizada con medicación
- arritmias cardíacas incontroladas que causan deterioro hemodinámico

- estenosis aórtica severa asintomática
- insuficiencia cardíaca no estabilizada
- embolia pulmonar
- pericarditis o miocarditis aguda
- disección de aorta
- incapacidad física o psíquica para realizar la prueba de esfuerzo

b. Relativas

- estenosis valvular moderada
- anormalidades electrolíticas
- hipertensión arterial severa ( PAS= 200/110 mm Hg )
- taquiarritmias o bradiarritmias
- miocardiopatía hipertrófica
- bloqueo auriculoventricular de segundo o tercer grado.

Criterios de finalización de pruebas de esfuerzo:

a. Absolutas:

- el deseo reiterado del sujeto de detener la prueba
- dolor torácico anginoso progresivo
- descenso o falta de incremento de la presión sistólica pese al aumento de la carga
- arritmias severas/malignas
- síntomas del sistema nervioso central
- signos de mala perfusión: cianosis, palidez.
- mala señal electrocardiográfica que impida el control del trazado.

b. Relativas

- cambios llamativos del segmento ST o del QRS
- fatiga, cansancio, disnea y claudicación
- taquicardias no severas incluyendo las paroxísticas supraventriculares.
- bloqueo de rama que simule taquicardia ventricular.

La prueba de esfuerzo se debe suspender con anticipación en los siguientes casos:

- Tos persistente
- Administración de medicamentos: B-bloqueadores, digital o quinidina.
- Cuando el paciente lo pida
- Cuando la frecuencia cardíaca y presión arterial bajan

- Cambios en el ECG:
  - Leve ( Segmento ST deprimido )
  - Grave ( Arritmias severas )
- Presencia de síntomas anginosos

En la prueba de esfuerzo se pueden dar resultados falsos positivos y falsos negativos, en los siguientes casos:

\* Falsas negativas:

- Ingestión de drogas
- Hemibloqueos
- Mala colaboración del paciente

\* Falsas positivas:

- Síndrome Wolf Parkinson White
- Enfermedad valvular o cardíaca, que limite el gasto cardíaco
- Estenosis subaórtica
- Ansiedad
- Hipopotasemia
- Ingestión de digital
- Hipertrofia del ventrículo izquierdo

En la prueba de esfuerzo, la respuesta normal comprende un aumento progresivo de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial.

Si la prueba de esfuerzo es anormal, es posible que sean necesarias otras pruebas más complicadas.

Para que la sensibilidad de la prueba sea óptima hay que aumentar la frecuencia cardíaca en un 85% del máximo previsto para la edad. Los pacientes con prueba de esfuerzo positiva deben ser sometidos a cateterismo cardíaco a fin de valorar la posibilidad de revascularización coronaria. Una prueba marcadamente positiva indica una enfermedad coronaria severa. ( 1 )

**Estratificación del riesgo coronario en la evaluación pronóstica de la prueba de esfuerzo:**

La estratificación de los pacientes se realiza de forma constante y se inicia partiendo de los datos de la historia clínica, examen físico y las

exploraciones elementales y actualizándose antes de cada nuevo acontecimiento. El valor pronóstico que pueda aportar una prueba de esfuerzo siempre debe ser valorado en el contexto clínico del paciente, teniendo todas las exploraciones que se hayan realizado. Los datos disponibles sobre el valor pronóstico de la prueba de esfuerzo se centra en la probabilidad de la supervivencia y, en menos frecuencia, en la probabilidad de supervivencia sin nuevo infarto de miocardio. ( 10, 35, 48, 52, 59, 60 )

Los riegos de la práctica de la prueba de esfuerzo son globalmente muy bajos, en este sentido la prueba de esfuerzo se puede aplicar en los siguientes condiciones clínicas:

- Utilidad pronóstica en la cardiopatía isquémica estable
- Utilidad pronóstica en pacientes con angina inestable

Indicaciones de la prueba de esfuerzo pronóstica:

- Clase I. Pacientes sometidos a evaluación inicial de enfermedad coronaria, pacientes con angina inestable en los que se planea la revascularización percutánea o quirúrgica.
- Clase IIa. Pacientes con enfermedad coronaria que presenten una evolución clínica desfavorable. Pacientes clínicamente estables para guiar un tratamiento médico.
- Clase IIb. Pacientes con enfermedad coronaria y anormalidades del ECG. Pacientes estables clínicamente que son evaluados de forma periódica.
- Clase III. Pacientes con esperanza de vida limitada por cualquier causa  
( 5, 14, 55 )

Las indicaciones de by-pass para una prueba de esfuerzo en un paciente que sugiera enfermedad coronaria avanzada son:

- Desarrollo de angina
- Cambio isquémico de ECG a un ejercicio en disminución.
- Descanso de arritmia ventricular
- Desarrollo de hipotensión inducida por el ejercicio.

La prueba de esfuerzo realizada con medicación pretende descubrir datos de mal pronóstico, entre ellos tenemos:

- Síntomas ( disnea o angina ) limitantes del ejercicio a cargas bajas.

- Frecuencia cardíaca menor de 100 latidos por minuto al comienzo de los síntomas limitantes.
- Parámetros en relación con el segmento ST
  - Comienzo de la depresión a una frecuencia cardíaca espontánea menor de 100 latidos por minuto o 4-5 MET.
  - Magnitud de la depresión > 0.2 mV
  - Elevación del segmento ST ( a excepción de aVR y en derivaciones con infarto previo ).
- Inversión de la onda U
- Desarrollo de taquicardia ventricular
- Disminución de la presión arterial sistólica más de 10 mmHg que se mantiene a pesar de incrementar la intensidad del ejercicio, acompañada de síntomas de bajo costo.

La utilidad pronóstica en la cardiopatía isquémica estable, es cuando se quiere valorar el pronóstico y es preciso comentar que una de las mayores y consistentes variables del test de esfuerzo es la capacidad máxima de ejercicio, que en parte está condicionada por el grado de disfunción ventricular izquierda en reposo o en ejercicio. ( 36, 40, 43, 52, 59 )

Indicaciones de la prueba de esfuerzo pronóstica:

- Clase I. Pacientes sometidos a evaluación inicial de enfermedad coronaria. Pacientes con angina estable en los que se plantea una revascularización percutánea o quirúrgica.
- Clase IIa. Pacientes con enfermedad coronaria que presenten una evaluación clínica desfavorable. Pacientes estables clínicamente para guiar su tratamiento médico.
- Clase IIb. Pacientes con enfermedad coronaria y con anormalidades del ECG. Pacientes estables clínicamente que son evaluados de forma periódica.

## 5. ECOCARDIOGRAFIA

### Antecedentes:

El término de ecocardiografía se refiere a un grupo de exámenes que utilizan un ultrasonido para examinar el corazón y registrar la información en la forma de ecos, es decir, ondas sónicas reflejadas. El

límite superior para que un sonido sea audible es de 1-10 millones de ciclos por segundo. En los adultos la frecuencia usualmente es de 2-5 MHz. El ultrasonido es producido por un transductor formado por cristales piezoelectricos, los cuales interconvierten energía eléctrica y mecánica. ( 10, 20, 55 )

Cuenta con resolución de registro, que es capaz de distinguir entre 2 objetos que se encuentran en el espacio varía en forma directamente proporcional a la frecuencia inversamente proporcional a la longitud de onda. Los de frecuencia más baja y de mayor longitud de onda tienen una resolución más deficiente. El ultrasonido de alta frecuencia, identifica objetos que se encuentran a menos de 1 mm de distancia.

El grado de penetración, que es la capacidad de transmitir suficiente energía ultrasónica dentro del tórax para proporcionar un registro adecuado, es inversamente proporcional a la frecuencia de señal.

En los pacientes en los que ya se conoce que el dolor torácico no es coronario no debe llevarse a cabo un ecocardiograma, con la excepción, quizás, de aquellos que presenten múltiples factores de riesgo para padecer la enfermedad, las indicaciones son:

- Pacientes con dolor torácico y evidencia clínica de enfermedad isquémica, valvular, embolismo pulmonar pericárdico o miocardiopatías.
- Pacientes con dolor torácico y sospecha de episodio isquémico con ECG no concluyente, y en el que el ecocardiograma se puede obtener durante el dolor.
- Pacientes con dolor torácico y sospecha de disección de aorta
- Pacientes hemodinámicamente inestables
- Pacientes con dolor torácico clínicamente muy sugestivo de enfermedad no cardíaca.
- Dolor torácico y ECG diagnóstico de isquemia o infarto de miocardio.

La realización de un ecocardiograma es útil cuando la clínica y el ECG no son diagnósticos. En pacientes con diagnóstico de infarto agudo de miocardio podemos observar anomalías de la contractilidad segmentaria en zonas diferentes de la zona del infarto conocido, que pueden corresponder a zonas más amplias del infarto, a tejido isquémico

aturdido o hibernado. En estos casos, el ecocardiograma nos ayuda a valorar la severidad de la enfermedad, el riesgo y el posible pronóstico. ( 20, 27, 53, 57, 59 )

Indicaciones en síndrome isquémico agudo y seguimiento inicial:

- Sospecha clínica de isquemia aguda o infarto sin poderse confirmar por otro medio.
- Sospecha de infarto de ventrículo derecho.
- Sospecha de aparición de complicaciones mecánicas o trombos.
- Valoración de función ventricular basal y extensión del infarto, para seguimiento terapéutico y valor pronóstico.
- En pacientes con enfermedad isquémica conocida, para saber la localización o extensión de la enfermedad.
- Valorar la presencia de viabilidad cuando se considera la posibilidad de revascularización.
- Valorar la función ventricular posrevascularización.
- Diagnóstico de infarto agudo de miocardio, cuando ya existe evidencia por otros parámetros,
- Revaluación rutinaria en ausencia de cambios clínicos.

En la ecocardiografía hay varios tipos, en las cuales se pueden evaluar las estructuras del corazón y así mismo su función que tiene en sus diferentes cámaras cardíacas, entre ellos se mencionan.:

**a. Ecocardiografía Doppler:**

Las posibilidades de la ecocardiografía Doppler, en el estudio de la enfermedad coronaria son muy amplias y abarcan los campos del diagnóstico y pronóstico y orientan en las modalidades del tratamiento.

La eco-Doppler, permite hacer una evaluación anatómica o morfológica, y otra dinámica o funcional; esto permite evaluar la fase evolutiva de la enfermedad coronaria.

En la etapa aguda de la insuficiencia coronaria, la eco-Doppler es un método precoz para la detección de cambios debidos a alteraciones de la perfusión miocárdica y a las

consecuentes variaciones en la contracción ventricular, su sensibilidad y especificidad es muy alta. ( 20 )

En el diagnóstico diferencial del dolor en la enfermedad coronaria, en sujetos con factores de riesgo, el estudio con eco-Doppler ayuda a apoyar o descartar la presencia de isquemia miocárdica, ya que es poco probable que un dolor torácico secundario a insuficiencia coronaria no se acompañe de cambios en el eco-Doppler.

Durante el infarto de miocardio, se ha demostrado y encontrado que en el 94% de los pacientes con alteraciones segmentarias de la movilidad ventricular; se pueden obtener imágenes interpretables en 81% de los casos y la sensibilidad del diagnóstico en infarto transmural es de 100%, en el no transmural es de 86%, en estos últimos solo el 79% de los casos muestran alteraciones de la movilidad. ( 14, 20, 53, 60 )

Los cambios observados en la cardiopatía isquémica representan un proceso dinámico que se manifiesta inicialmente como disminución o ausencia de la movilidad parietal y falta de engrosamiento sistólico, corresponden a la fase de isquemia-lesión.

Cada vez con mayor frecuencia y facilidad se diagnóstica el infarto de miocardio ventricular derecho. En la mayoría de los casos está asociado con el infarto ventricular izquierdo, especialmente de localización posteroinferior y en menor grado en cara anterior

#### **b. Ecocardiografía Trasesofágica:**

En pacientes con enfermedad coronaria y especialmente en evento agudo, parece ser la técnica no invasora de elección en el diagnóstico de infarto auricular. La exploración de las paredes auriculares es muy difícil.

La mayor limitación de la ecocardiografía transesofágica, son los problemas de inadecuada ventana acústica. Esto es muy

frecuente en pacientes obesos, con problemas pulmonares, conectados a ventilador o con malformaciones torácicas. Por tal motivo la inserción de una sonda en el esófago, la cual en su extremo distal presenta cristales de ultrasonido obvia las limitaciones anteriores por el contacto directo del esófago con la pared posterior de las estructuras cardíacas. ( 14, 20, 24, 32, 54 )

La ecocardiografía transesofágica, aporta imágenes muy detalladas de las cámaras cardíacas y de los grandes vasos, ha mejorado la capacidad diagnóstica de la ecocardiografía doppler.

En todo paciente con infarto de miocardio agudo del ventrículo derecho, hemodinámicamente comprometido, aún sin alteraciones en el ECG que sugieran infarto auricular, es conveniente practicar ecocardiografía trasesofágica, para que además de la exploración completa, obligada en todo estudio, se investiguen los datos de infarto auricular, ya que este puede ser un factor importante en las alteraciones hemodinámicas del paciente y su detección precoz ayuda a prevenir complicaciones potenciales. ( 32, 59, 60 )

Es un hecho que los pacientes con enfermedad coronaria tienen alteraciones de la función ventricular diastólica.

La enfermedad coronaria es un evento capaz de producir grandes alteraciones en la función ventricular, es decir, a mayor severidad de la isquemia miocárdica, mayor disfunción, y si ésta es de larga duración, los cambios pueden ser irreversibles.

### **c. Ecocardiografía de estrés:**

La ecocardiografía de estrés, supone la utilización de los ultrasonidos como técnica de imagen que se asocia a una situación de sobrecarga (ejercicio físico o fármacos), permitiendo objetivar las consecuencias de la isquemia miocárdica, habitualmente comprobando una anomalía regional de la función sistólica, pero también una disfunción global sistólica o regional y/o global diastólica. ( 10, 27, 55 )

La eficacia diagnóstica de las diferentes técnicas de ecocardiografía de estrés ha sido establecida en varios estudios, es superior a la prueba de esfuerzo con electrocardiograma y similar a las de perfusión con isótopos, es independiente a la edad y sexo. Las más utilizadas en la actualidad son: esfuerzo y las farmacológicas como dobutamina y dipiridamol. En los pacientes que no puedan realizar la de ejercicio la alternativa es la farmacológica, constituyendo una posible alternativa a la estimulación auricular. ( 20, 54, 57, 60 )

➤ **Ecocardiografía de estrés con ejercicio:**

Complementa la información obtenida por el registro electrocardiográfico durante el ejercicio y permite analizar los cambios de la contractilidad inducidos por el ejercicio. El examen consiste en realizar imágenes ecocardiográficas basales y en el máximo ejercicio. Para una mayor sensibilidad del examen se requiere que el paciente alcance por lo menos el 85% de la frecuencia cardíaca máxima para su edad. Una limitante importante son los problemas de ventana acústica y la interferencia por los movimientos respiratorios. ( 27, 55, 60 )

➤ **Ecocardiografía de estrés farmacológica:**

**Dobutamina:**

La ecocardiografía de estrés, estudia la reserva contráctil del miocardio considerando como tal la capacidad que tiene el miocardio de mejorar la anormal contractilidad segmentaria en respuesta a un estímulo inotrópico.

Se ha demostrado que el miocardio disfuncionante pero viable mejora su función contráctil como respuesta a la estimulación inotrópica. En presencia de disminución del flujo coronario, esta mejoría sólo puede mantenerse de forma temporal. La estimulación inotrópica más utilizada en ecocardiografía es la infusión de dobutamina. ( 1, 2, 20, 27 )

La dobutamina es una catecolamina sintética con efecto inotrópico positivo mediado sobre todo a través de la estimulación de los receptores beta-1. Existe una correlación lineal directa entre la dosis de dobutamina, su concentración plasmática y el efecto hemodinámico. La dobutamina es inotropa positiva a dosis bajas ( $< 10 \text{ ug/kg/min}$ ) y aumenta la frecuencia cardíaca a dosis superiores.

Existen diversas respuestas a la dobutamina según el miocardio sea no viable, aturrido o hibernado. El miocardio no viable no presenta cambios en la eco-dobutamina. El miocardio aturrido con lesión no limitante de flujo mejora sostenida con dosis progresivas de dobutamina. El miocardio hibernado, puede presentar diferentes patrones según las dosis de dobutamina, la extensión del miocardio viable, la severidad de la estenosis coronaria responsable de la hibernación y la circulación colateral. ( 27, 55, 59, 60 )

El aumento del engrosamiento segmentario con dosis bajas de dobutamina ( $5-10 \text{ ug/kg/min}$ ) es un marcador de viabilidad.

Con dosis altas de dobutamina se pueden encontrar tres patrones sugestivos de viabilidad:

- Respuesta bifásica (mejoría a dosis bajas y empeoramiento a dosis altas).
- Empeoramiento progresivo
- Mejoría sostenida

La utilidad de la ecocardiografía con dobutamina para predecir la recuperación de la función ventricular después de la revascularización, ha sido bien establecida, siendo su valor predictivo positivo entre el 72% y el 91% y el valor predictivo negativo entre el 77% y el 94%. La dosis de dobutamina influye en los resultados obtenidos. ( 1, 2, 10, 27, 60 )

La eco-dobutamina, es útil para predecir la recuperación funcional regional del ventrículo izquierdo después de un infarto.

La ecocardiografía de estrés tiene importantes ventajas para ser utilizada como técnica de primera elección en la valoración de

viabilidad. La mayoría de pacientes en los que se plantea la viabilidad tienen una severa depresión de la función ventricular y un alto riesgo de mortalidad con los procedimientos de revascularización. En estas circunstancias es fundamental disponer de una técnica que nos ofrezca una alta especificidad en la predicción de la mejoría contráctil con la revascularización.

Una de las principales limitaciones de la ecocardiografía de estrés es la viabilidad interobservador en la interpretación de los resultados principalmente en los estudios de calidad subóptima. Por otra parte el 30% de los pacientes no se pueden visualizar todos los segmentos miocárdicos. Sin duda estos resultados van a mejorar ostensiblemente con la utilización de las nuevas técnicas como lo es la aplicación de los contrastes.

### **Dipiridamol.**

La ecocardiografía de estrés con dipiridamol ha sido más utilizada en Europa para el diagnóstico de la enfermedad coronaria. El dipiridamol produce una máxima vasodilatación e induce a un “robo coronario” e isquemia cuando hay lesiones coronarias significativas y/o marcada disminución de la reserva del flujo coronario. Es positiva para la isquemia cuando se detectan trastornos de la contractilidad segmentaria.

En cuanto al diagnóstico de la enfermedad coronaria, cualquiera de las modalidades de la ecocardiografía de estrés antes descritas, presenta una sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo similares a los de la cardiología nuclear. Ambos métodos son complementarios para la evaluación de enfermedad coronaria. ( 10, 27, 38 )

La prueba de esfuerzo con electrocardiograma sigue siendo el método de elección de muchas situaciones. Sin embargo, la ecocardiografía de estrés constituye la indicación primordial en otras circunstancias clínicas.

Indicación de ecocardiografía de estrés:

- Pacientes sintomáticos con prueba ergonómica no concluyente
  - Estratificación de riesgo después de un infarto de miocardio
  - Lesiones coronarias conocidas, para conocer la repercusión funcional previa a revascularización
  - Para identificación de miocardio viable
  - Para estratificación de riesgo previo a la cirugía
  - Pacientes con prueba ergonómica máxima negativa
  - Pacientes asintomáticos con baja probabilidad de enfermedad isquémica
  - Rutinariamente en pacientes asintomáticas después de una revascularización.
  - Pacientes estables, en los que no se van a realizar cambios terapéuticos.
- ( 10, 27 )

Indicaciones tras un infarto agudo del miocardio en la evaluación pronostica del paciente:

- Clase I. Pacientes que tienen un ECG basal o tras el esfuerzo que impide una adecuada interpretación. Pacientes que no pueden realizar prueba de esfuerzo convencional (ecocardiografía con dobutamina)
- Clase IIa. Pacientes que pueden realizar la prueba de esfuerzo convencional
- Clase IIb. Todos los pacientes con infarto agudo de miocardio que precisen estratificación pronóstica.
- Clase III. Pacientes con esperanza de vida limitada por cualquier causa.

Indicaciones en la valoración pronóstica isquémica estable:

- Clase I. Pacientes con cardiopatía isquémica crónica que tienen alteraciones electrocardiográficas basales. Pacientes con cardiopatía isquémica crónica que no pueden realizar esfuerzo.
- Clase IIa. Pacientes con cardiopatía isquémica crónica y con coronografía previa en quienes interesa conocer la reperfusión funcional de las lesiones.
- Clase IIb. Pacientes con cardiopatía esquémica crónica
- Clase III. Valoración rutinaria de todos los pacientes con cardiopatía isquémica crónica.

Complicaciones de infarto agudo de miocardio:

- Aneurismas del ventrículo izquierdo
- Seudoaneurisma
- Perforación del tabique interventricular
- Infarto del ventrículo derecho
- Trombos murales
- Insuficiencia mitral
- Derrame pericárdico  
( 23, 25, 27, 59, 60 )

**Papel de la ecocardiografía de estrés antes y después de la revascularización:**

La ecocardiografía de estrés desempeña un doble papel antes de la revascularización. Por una parte, establece la severidad funcional de una lesión que angiográficamente puede ser límite; por otro lado, ayuda en la identificación de la lesión causante de la clínica de un paciente con enfermedad multivaso al determinar la región en la que las alteraciones de la contractilidad aparecen antes en el tiempo. Esto puede ser importante al planear la estrategia de revascularización. ( 27, 55, 60 )

Después de la revascularización, la ecocardiografía de estrés ha demostrado su utilidad en la identificación de la reestenosis. Es aconsejable realizar esta prueba u otra, después de los tres primeros meses, porque antes puede provocar una isquemia miocárdica. Si el paciente no puede realizar ejercicio o si existen alteraciones en el ECG que impidan su interpretación, la ecocardiografía de estrés es obligada.

Después de la cirugía coronaria, la valoración del ECG puede ser dificultosa. Si los síntomas persisten o reaparecen, la ecocardiografía de estrés es una buena alternativa a la ergonometría convencional.

**6. ECOCARDIOGRAFIA DE CONTRASTE**

La ecocardiografía de contraste ha surgido como una modalidad que permite el estudio de la perfusión miocárdica y puede predecir la viabilidad. Esta aplicación se basa en que el contraste visualizado en el miocardio depende de la indemnidad de la microcirculación. Aunque hasta la actualidad los estudios de viabilidad se han realizado con administración intracoronaria del contraste, los resultados obtenidos facilitan la comprensión de las discrepancias entre el talio y la eco-dobutamina.

En la ecocardiografía con contraste, el talio 201 SPECT y mejor la contractilidad del eco-dobutamina tienen una alta sensibilidad ( 89-91% ) y una baja especificidad ( 43-66% ). La respuesta bifásica es más específica ( 83% ), pero tiene una especificidad de ( 68%). Posee implicaciones clínicas importantes. Las técnicas de imagen tienen una gran sensibilidad, pero baja especificidad en la detección de la recuperación funcional. La respuesta bifásica de la ecocardiografía tiene una mayor especificidad. ( 1, 2, 10, 38, 55 )

La ecocardiografía de contraste es útil especialmente en la evaluación de cortocircuitos intracardíacos y del foramen ovale permeable.

## 7. RESONANCIA MAGNETICA CARDIACA

### Historia.

En 1,946 Felix Bloch y Edward M. Purcell demostraron que al situar determinado tipo de núcleos en campos magnéticos potentes, estos núcleos podían absorber energía de radiofrecuencia y posteriormente liberarla, también en forma de energía de radiofrecuencia, que podía ser captada por una antena. Denominaron a este fenómeno físico resonancia magnética nuclear y a la frecuencia se le denominó frecuencia de resonancia. Richard R. Ernest y Weston Anderson en 1,966 introducen una modificación al fenómeno de la RM que consiste en aplicar la radiofrecuencia no de forma continua, sino mediante pulsos. En 1,971 Damadian publica un trabajo sobre la posibilidad de discriminar los tejidos según las diferencias en los tiempos de relajación de cada tejido y en 1,973 Lateurburg pública el primer experimento de tomografía por RM sobre unos tubos llenos de

agua. Las primeras imágenes de tomografía por RM las obtiene R:C: Hawkes en 1,979 y en 1,981 se instala el primer prototipo de RM para el uso clínico en el Hospital de Londres. En 1,982 se inician las primeras descripciones de la utilidad de la RM para la evaluación de las estructuras cardiovasculares. Los primeros estudios clínicos de RM cardíaca se realizaron con planos octagonales al cuerpo en 1,984. en 1,985 mediante un sistema de angulación electrónica de los campos magnéticos, se pudo obtener un número prácticamente infinito de proyecciones, capaz de reproducir o simular cualquier plano que se pueda obtener con otras técnicas de imagen. En 1,987 se inician los primeros estudios en RM de función cardiaca, cateterización tisular, valoraciones de alteraciones valvulares, cálculos de la masa miocárdica y volúmenes, realización de mapas de velocidad de fase y estudios angiográficos. ( 6, 14, 44, 59 )

La RM aplicada al diagnóstico por imagen consiste en la utilización de imanes potentes y señales de radiofrecuencia para obtener información sobre algunos núcleos del cuerpo humano. Determina el sitio y tamaño de la zona de infarto. Existen dos medidas de tiempo asociadas con el proceso de excitación y relajación de los protones: el tiempo de relajación longitudinal y tiempo de relajación transversal.

Los componentes de un equipo de RM son: imán, gradientes de campo, generador de radiofrecuencia, antenas o bobinas, receptor-amplificador, sistema de adquisición de datos-computadora, consola principal y consola auxiliar (posprocesado de imágenes). Además cuenta con dos secuencias de pulso a las diferentes técnicas de RM que, modifican la forma de aplicar la radiofrecuencia y que permiten obtener información de diferentes características magnéticas de los tejidos y del flujo intracardiovascular y son: spin-echo, gradient-echo, ultrarrápidas y echo-planar.

La RM, es un método costoso y complejo. Con las grandes posibilidades de este método se ha aumentado su aplicación para su uso en la unidad coronaria.

Indicaciones para la práctica de un estudio de RM cardíaca:

- I. La RM proporciona la información clínica relevante y esta generalmente indicada como técnica de imagen de primer orden.

- IIa. Proporciona asimismo información útil clínica relevante para el diagnóstico, aunque esta información puede ser obtenida también por medio de otras técnicas de imagen
  - IIb. Aporta información relevante pero no se aplica con frecuencia debido a que otras técnicas proporcionan la misma información de forma adecuada.
  - III. No proporciona información clínicamente de utilidad.
  - IV. Potencialmente útil, aunque todavía sometida a investigación clínica.
- ( 6, 14, 60 )

Contraindicaciones para realizar una exploración por RM:

- Marcapasos, desfibrilador implantable o neuroestimulador
- Clips férricos intracraneales
- Cuerpo extraño mecánico cercano a la estructura vital
- Implante coclear o audífono
- Prótesis valvular cardíaca Starr-Edwards modelo 6000
- Claustrofobia
- Paciente crítico instrumentalizado
- Embarazo

Indicaciones de estudio por RM en pacientes con enfermedad coronaria:

- Estudio de la función miocárdica
- Detección de enfermedad arterial coronaria
  - Análisis de la función regional ventricular izquierda bajo estrés
  - Estudio de la perfusión miocárdica
  - Angiomiocardiografía coronaria
  - Angiografía de injertos aortocoronarios
  - Estudio del flujo coronario
- Detección y cuantificación del infarto de miocardio
- Secuelas del infarto agudo de miocardio
  - Viabilidad miocárdica
  - Rotura del tabique interventricular
  - Insuficiencia mitral
  - Trombosis intraventricular

Las aplicaciones cardiovasculares de la RM en la enfermedad coronaria, se han incrementado de forma considerable en los últimos años. Además se demuestra que es una técnica muy resolutiva y que permite medidas más reproductibles y con menor variabilidad

interobservador que la ecocardiografía, incluida la valoración de la masa miocárdica, así como la contractilidad global o regional, pero la limitada disponibilidad del equipo, la falta de personal entrenado en la técnica y el desconocimiento de sus ventajas y aplicaciones por parte de la mayoría de la comunidad cardiológico son, por el momento, limitaciones para su introducción rutinaria en la práctica clínica.

( 6, 14, 20, 55, 59 )

En la práctica actual, la resonancia magnética puede contribuir al estudio de la enfermedad coronaria de varias formas, aunque en clara competencia con la ecocardiografía.

## 8. ELECTROFISIOLOGÍA

### Antecedentes:

Desde que Scherlag describió por primera vez el uso clínico de los registros electrocardiográficos del haz de hiz, los electrofisiólogos han evolucionado y propuesto métodos para evaluar la función del nodo sinusal, la conducción auriculoventricular, los mecanismos de las taquiarritmias, etc.

El montaje de un laboratorio de electrofisiología tiene un costo alto, que hoy en día nos es posible efectuarlo debido a que no se cuenta con los suficientes especialistas y equipo necesario. Los procedimientos son muy largos por lo que generan problemas de programación si se utilizan las instalaciones de los laboratorios de cateterismo cardíaco. El tiempo de colocación de un catéter fluctúa entre 30 y 60 minutos mientras que la estimulación puede tardar unos 120 minutos adicionales. El análisis de los trazados requiere de 2 a 5 horas, todo esto representa un costo económico considerable para el paciente. ( 26, 55, 59 )

El estudio de electrofisiología se realiza por una de las siguientes razones:

- Para establecer el sitio de origen y el mecanismo de una bradicardia o de una taquicardia. La indicación puede surgir para establecer la causa de un evento clínico ( síncope, muerte súbita ).

- Para guiar la selección de un fármaco adecuado en el tratamiento de pacientes con taquiarritmias recurrentes y para evaluar la eficacia de otras intervenciones. Puede utilizarse por ejemplo para la ablación de haces aberrantes en el síndrome de Wolf-Parkinson-White.
- Para establecer la probabilidad que un paciente determinado tiene de presentar eventos arrítmicos mayores en el futuro. Como puede suceder en el postinfarto del miocardio.

#### Indicaciones específicas

Hay tres tipos de indicaciones para la realización de un estudio electrofisiológico:

- Indicaciones definitivas:
    - Taquicardia ventricular sostenida o paro cardíaco.
    - Sincope de etiología desconocida.
    - Taquicardia por complejos anchos de etiología no clara
    - Evaluación de los dispositivos anti-taquiarritmia.
    - Síndrome de Wolf-Parkinson-White sintomático
    - Taquicardia supraventricular frecuente y sintomática.
    - Bloqueo AV de segundo grado, el cual el nivel del bloqueo no es claro.
  - Indicaciones no establecidas.
    - Síndrome de Wolf-Parkinson-White asintomático
    - Evaluación postinfarto del miocardio
    - Taquicardia ventricular no sostenida
    - Cardiomiopatías
    - Extrasístolia ventricular frecuente
    - Todas las taquicardias supraventriculares.
  - Sin indicación:
    - Bradicardia sinusal asintomática
    - Bloqueo de rama asintomática
    - Palpitaciones
    - Fluter o fibrilación auricular
    - Bloqueo AV completo o de segundo grado Mobitz II.
- ( 10, 14, 26, 42, 55, 59, 60 )

## 9. CARDIOLOGÍA NUCLEAR

- Centellografía Miocárdica mediante Tomografía Computada por Emisión de Fotón Unico ( SPECT ):

La Centellografía miocárdica y el uso de Talio-201, como radiotrazador, constituye un método eficaz y confiable para la perfusión miocárdica, y el diagnóstico de enfermedad coronaria. La utilización del Talio-201 presenta algunas ventajas secundarias a las características fisioquímicas del radionúclido como la presencia de atenuación en tejidos blandos y su vida media prolongada.

En los últimos años se han desarrollado nuevos radiotrazadores unidos al Tecnecio-99m, los cuales aportan nuevas características para la realización de los estudios de perfusión miocárdica. El tecnecio-99 Tetrofosmin, constituye un compuesto catiónico difosfano con características similares al Tc-99m Sestamibi ( vida media de 6 horas y emisión de rayos gamma de 140 keV ), cuya principal ventaja es el presentar una rápida acumulación y aclaración lento del miocárdico. A comparación del talio-201, no presenta redistribución con el tiempo por lo que los estudios deben ser realizados con dos inyecciones del radiotrazador (durante el reposo y esfuerzo) en un mismo día, o bien en días separados. ( 1, 2, 38, 55, 59, 60 )

La medición no invasiva de la fracción de expulsión mediante la cardiología nuclear con los métodos: gated-SPECT, talio-201, angiografía de equilibrio y gated-SPECT con Tc-99m es especialmente útil en los siguientes casos:

- Detección de la función ventricular izquierda en sujetos asintomáticos
- Seguimiento de enfermos con cardiopatía isquémica crónica
- Efectos de la función ventricular, que puede tener alguna maniobra terapéutica como el uso de fármacos inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

## 10. CATETERISMO CARDIACO

### **Historia:**

El primero que practicó el cateterismo cardíaco fue Claude Bernard en 1,844, quien introdujo un catéter en el ventrículo derecho a

través de la vena yugular y otro en el ventrículo izquierdo a través de la arteria carótida. El cateterismo cardíaco nació en 1,929 cuando Forssman avanzó un catéter hasta su propio corazón y subió las escaleras del hospital hasta un equipo de rayos X para dejar plasmada su hazaña en una placa de tórax. En 1,941 la realización de cateterismo como procedimiento clínico fue iniciada por André Cournand y Richards en New York. Desde la década de los 50' los investigadores han intentado de múltiples maneras abordar la aurícula izquierda lamentablemente con numerosas complicaciones. En 1,953 Allison & Linden en los EEUU, publicaron sus trabajos con una técnica similar, era muy cruenta y ciega y no demoró mucho en ser abandonada. En 1,959 Ross, Branwald y Morrow, describen una nueva técnica para la medición de la presión auricular izquierda en el hombre, la cual denominaron punción arterial izquierda transeptal, en la que bajo control flúoroscópico realizaban la punción transeptal. Para 1,960 los investigadores del National Cardiology Institute de los Estados Unidos demuestran inobjetablemente las bondades de esta técnica en 300 pacientes. A pesar de los avances en la década de los 80', muchos autores muestran preocupación por el bajo índice de procedimientos realizados entre 1,978 y 1,986 de hecho, sólo 250 procedimientos fueron registrados por la Society of Cardiac Angiography, lo que correspondía a un 2% de los cateterismos izquierdos; ésta casi desaparición de la técnica transeptal, impedía enseñar tal tipo de abordaje. ( 10, 52, 53, 55 )

Si la prueba de esfuerzo y otras pruebas, son anormales y sugieren enfermedad coronaria, puede que sea necesario someterse a un cateterismo. El procedimiento es el siguiente:

“ Se inserta un catéter en una arteria flexible de la ingle ( A. femoral ) o del brazo ( A. humeral ), el catéter se va introduciendo por la mayor arteria del cuerpo ( A. Aorta ) hasta el corazón. Una vez allí, se conduce el catéter hasta una arteria coronaria. Entonces, se inyecta a través del catéter una sustancia opaca a los rayos X, de forma que se hace visible el interior del corazón y de las arterias coronarias en una imagen radiográfica”. (55, 60)

El cateterismo cardíaco, proporciona una valoración única, completa y cuantitativa de la estructura y función del corazón y se

utiliza con frecuencia en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con enfermedad coronaria.

Indicaciones del cateterismo cardíaco:

- Dolor precordial de etiología no determinada
- Definir la respuesta de un paciente a un tratamiento farmacológico específico.
- Necesidad de llevar un “tratamiento activo” ( angioplastía con balón, valvuloplastía )

Nuevas indicaciones:

- Comisura mitral percutánea
- Suturación anterógrada percutánea
- Ablación de radiofrecuencia de tractos anómalos del lado izquierdo
- Atrioseptomía.

Contraindicaciones:

- Extrasístoles ventriculares refractarias
- Hipocaliemia no tratada o intoxicación por digital
- Hipertensión arterial no controlada
- Enfermedad febril recurrente
- Insuficiencia cardíaca congestiva
- Anticoagulantes ( tiempo de protrombina > 18 Seg. )
- Insuficiencia renal grave o anuria.

Complicaciones:

- Infección en el sitio de disección de la vena o arteria.
- Crear falsos trayectos al introducir el catéter por la arteria
- Obstrucción de la arteria por coágulos o por mal sutura de la misma.
- Fractura del catéter en las cámaras cardíacas
- Desprendimiento de los coágulos a partir del catéter
- Endocarditis bacteriana
- Embolia gaseosa
- Inyecciones intramurales del medio de contraste al hacer la ventriculografía provocando infartos.
- Arritmias ventriculares graves como:
  - Taquicardia ventricular
  - Fibrilación ventricular y

- Paro cardiaco

Complicaciones actuales más frecuentes del cateterismo transeptal son los siguientes:

- Muerte en menos de un 0.1%
- Embolismo cerebral, renal, miembros inferiores y lecho esplénico, del orden de 0.8%.
- Punción pericárdica en un 1.4%
- Punción en otras estructuras, como: aurícula derecha, aorta, arteria pulmonar, que son excepcionalmente raras.
- Lesiones de la vena femoral
- Reflejos vago-vagales, con bradicardia o hipotensión.

a. Angiografía cardíaca:

Consiste en inyectar una sustancia radiopaca en las cámaras cardíacas y hacer un estudio radiográfico de su recorrido.

Los medios utilizados son: sustancias yodadas visibles a los rayos X las cuales dibujan las cámaras cardíacas y al mezclarse con la sangre pueden tomar rutas anormales, estos productos se pueden mezclar en el torrente sanguíneo y se excretan por filtración glomerular. ( 10, 55, 59 )

Se inyectan aproximadamente 2 cc/kg, la inyección del medio de contraste debe quedar registrada en un cine o en placas radiográficas. Durante la inyección el paciente experimenta calor generalizado, vómitos, reacciones de hipersensibilidad.

b. Ventriculografía izquierda:

La ventriculografía izquierda, consiste en inyectar un material de contraste y se toma la película cinematográfica de 30 a 60 cuadros por segundo.

La fracción de expulsión se determina como la fracción de volumen ventricular al final de la diástole expulsada en cada sistole. El grado de obstrucción de la arteria coronaria en múltiples placas el valor a medir es el porcentaje de

estrechamiento en los sitios de obstrucción o determinar el área de la estenosis mediante mediciones densiométricas en video. (55, 59, 50)

Aumentan la sensibilidad y especificidad de la prueba de esfuerzo, y son muy útiles para los pacientes tratados con digoxina o anomalía previas del ECG como hipertrofia ventricular izquierda, cambios del segmento ST o de la onda T y bloqueo de la rama izquierda.

La ventriculografía radioisotópica coronaria, sigue siendo la prueba definitiva para el diagnóstico de la enfermedad coronaria, la incidencia de la mortalidad o morbilidad grave de esta técnica es únicamente del 0.1-0.2%.

Proporciona una información pronóstica sobre el número de arterias coronarias con obstrucción significativa y el grado de disfunción ventricular izquierda.

### **c. Coronariografía:**

#### **Historia:**

Hubo intentos esporádicos de visualizar las arterias coronarias mediante la angiografía a mediados del decenio de 1,940 y a comienzos de 1,950. Pero en la edad moderna empezó en 1,959 cuando Sones ideó la coronariografía selectiva mediante la disección de la arteria humeral y obtener imágenes con cineangiografía. La primera descripción detallada y vivida fue por Hurst en una entrevista con Sones. En 1,967 con el desarrollo de catéteres preformados por Judkins, con los cuales podía cateterizar de manera selectiva las arterias coronarias mediante la técnica percutánea por vía femoral. ( 10, 55, 57, 59, 60 )

La coronariografía sigue constituyendo el patrón de referencia para estudiar la presencia y extensión de la enfermedad coronaria. La información obtenida por este método es únicamente anatómica, a través de la visualización en negativo de la luz arterial y, a pesar de sus limitaciones, ha demostrado

aportar información pronóstica en los pacientes con enfermedad coronaria.

La coronariografía, puede evaluar la gravedad de las lesiones obstrutivas cuando se combina con la angiociardiografía del ventrículo izquierdo, y la función global y regional del ventrículo izquierdo.

Indicaciones generales:

- Pacientes con angina crónica estable o inestable, con sintomatología grave a pesar del tratamiento médico, en los que se considera la revascularización.
- Pacientes con síntomas complejos que presentan dificultades diagnósticas en los que es necesario confirmar o descartar la enfermedad coronaria.
- Pacientes con alto riesgo de padecer episodios coronarios sostenidos por la presencia de signos de isquemia grave en las pruebas no invasoras, sin tener en cuenta la existencia o gravedad de los síntomas.

Las indicaciones de coronariografía se han agrupado según las principales entidades clínicas de la enfermedad coronaria como:

- Pacientes con enfermedad coronaria conocida o sospechosa, que se encuentren asintomáticos o con angina estable:
  - a. Clase I.
    - respuesta inadecuada al tratamiento médico o tratamiento de revascularización
    - datos de alto riesgo en pruebas no invasivas
    - presencia de angina o isquemia, en pacientes con intolerancia a la medicación antianginosa.
    - Supervivientes de muerte súbita
  - b. Clase IIa.
    - Profesiones que involucran la seguridad de terceras personas, con pruebas no invasivas patológicas o datos clínicos que sugieren alto riesgo
    - Imposibilidad de valorar el riesgo de un paciente por otros métodos diagnósticos.

- Pacientes previamente sometidos a revascularización mediante ACTP o cirugía con reaparición de angina.
- Evaluación periódica en pacientes sometidos a transplante cardíaco.
- c. Clase IIb.
  - Angina y/o evidencia de isquemia en pruebas no invasivas, pero sin datos de alto riesgo: pacientes con enfermedad coronaria y mujeres posmenopáusicas y varones, sin enfermedad coronaria conocida y con dos factores de riesgo coronario.
- d. Clase III.
  - Para descartar enfermedad coronaria en pacientes no estudiados adecuadamente mediante pruebas no invasivas
  - Pacientes sometidos a ACTP o cirugía cardíaca sin evidencia de isquemia residual.
  - Angina controlada adecuadamente con tratamiento médico en pacientes no considerados candidatos a tratamiento de revascularización.
  - Angina clínicamente estable, sin datos de alto riesgo, función ventricular normal y sin ningún criterio de los previamente expuestos.

➤ Pacientes con angina inestable:

- a. Clase I.
  - Respuesta inadecuada al tratamiento médico
  - Angina prolongada ( > 20 min ) con cambios en el ECG
  - Angina en reposo con cambios electrocardiográficos persistentes
  - Episodios de angina asociados a arritmias ventriculares malignas
  - Angina asociada a datos de insuficiencia cardíaca o deterioro hemodinámico.
  - Angina en pacientes con cirugía coronaria previa, o ACTP en los 9-12 meses previos

- Infarto no Q con amplia zona de miocardio en riesgo
- Angina posinfarto
- Angina con cambios transitorios y extensos en el ECG
- Sospecha de espasmo coronario como causa de angina
- Marcadores clínicos de alto riesgo en pruebas no invasivas.

b. Clase IIa.

- Angina inestable en pacientes con infarto de miocardio previo sin ningún criterio de los previamente descritos

c. Clase IIb.

- Angina inestable, con datos de alto riesgo, en pacientes con anatomía coronaria conocida, en los que se consideró técnicamente posible la revascularización.

d. Clase III.

- Angina inestable en pacientes no candidatos a revascularización por expectativa de vida limitada

Indicaciones a pacientes con infarto de miocardio agudo:

- Fase aguda (primeras 12 Hrs.), el objetivo primordial es disminuir el tamaño del infarto
  - Clase I.
  - Pacientes con posibilidad de revascularización mediante ACTP (primaria)
  - Clase IIa.
  - Signos de alta sospecha de fracaso de trombolisis (ACTP rescate)
  - Contraindicación para la trombolisis (para ACTP primaria)

Indicación de dolor torácico atípico:

- Clase I.
- Criterios clínicos de “alto riesgo” en pruebas no invasivas.

- Sospecha de espasmo coronario como causa de la angina
- Dolor torácico asociado a signos o síntomas de insuficiencia cardíaca
- Clase IIa.
  - Pacientes con síntomas intratables, en los que puede ser útil el hecho de excluir la presencia de enfermedad coronaria.
- Clase IIb.
  - Cuando el diagnóstico de enfermedad coronaria no puede ser adecuadamente excluido mediante pruebas no invasivas.
- Clase III.
  - Ausencia de signos objetivos de isquemia miocárdica y coronariografía previa normal.

Indicaciones para la evaluación preoperatoria en cirugía no cardíaca:

- Clase I.
  - Criterios clínicos de “alto riesgo” en pruebas no invasivas
  - Angina inestable, o angina estable no controlada con tratamiento médico.
  - Imposibilidad de valorar el riesgo del paciente ante cirugía de alto riesgo.
- Clase IIa.
  - Isquemia en pruebas no invasivas, sin datos de “alto riesgo”.
  - Cirugía urgente, no cardíaca, en pacientes convalecientes de un infarto agudo de miocardio.
- Clase III.
  - Angina estabilizada con tratamiento médico en pacientes que van a ser sometidos a cirugía menor o de “alto riesgo”.  
( 10, 52, 55, 59, 60 )

Cateterismo selectivo de las arterias coronarias con inyección de contraste de ellas, observándose en forma presisa la anatomía, procedimiento hecho por la arteria humeral ( método de Sones ) previa disección o percutánea a través de la arteria femoral ( método de Judkins ). ( 10, 55, 59 )

## 11. ARTERIOGRAFÍA CORONARIA

La arteriografía coronaria, consiste en la observación selectiva de las coronarias mayores epicárdicas mediante un material de contraste radiológico, es el más presiso y disponible hoy en día para comprobar la presencia y extensión de una coronariopatía obstructiva.

Los resultados de la arteriografía coronaria aunados a la valoración de la función sistólica del ventrículo izquierdo proporcionan información pronóstica importante sobre la evolución de la coronariopatía, y aunado a la valoración clínica, pueden sugerir la necesidad de revascularización de la arteria coronaria por angioplastía. (10, 19, 55, 60).

### Indicaciones.

- Pacientes con angina y cuyos síntomas son graves o inestables
- Enfermos con angina u otras pruebas de isquemia al miocardio después de un infarto del miocardio.
- Pacientes con dolor torácico recurrente de etiología incierta.

En la arteriografía coronaria, suele considerarse que la estenosis de la arteria coronaria con estrechamiento del 70%, o mayor, limitan el flujo y en consecuencia son clínicamente importantes. Los arteriogramas coronarios son normales, pueden administrarse por vía intravenosa el constrictor del músculo liso, maleato de ergonovina, como intento para despertar pruebas angiográficas y electrocardiográficas de espasmo localizado de la arteria coronaria en pacientes con sospecha de vasoespasmo coronario.

### Riesgos de la angiografía coronaria

- Son bajos
- Se relaciona con la habilidad y experiencia de quien la práctica
- Gravedad de la cardiopatía del paciente.

### Complicaciones

- Pacientes con afección grave de la arteria coronaria izquierda principal.

➤ Pacientes con disfunción grave del ventrículo izquierdo

Las personas con experiencia señalan una mortalidad del 0.2%, infarto de miocardio en 0.25%, embolización del 0.1% y complicación vascular grave en el sitio de de entrada en 0.7%.

## VI. METODOLOGÍA

### 1. Tipo de estudio

- Retrospectivo

### 2. Objeto de estudio

- Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de enfermedad coronaria, que consultaron en la Unidad de Cirugía Cardiovascular del 1 de enero de 1,997 al 31 de diciembre del 2,000.

### 3. Población de estudio

- 136 expedientes.

### 4. Criterios de inclusión

- Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico clínico de enfermedad coronaria.
- Pacientes mayores de 30 años de edad, de ambos sexos.
- Que el paciente haya sido atendido en la Unidad de Cirugía Cardiovascular.
- Que el paciente haya sido operado en la Unidad de Cirugía Cardiovascular.

### 5. Criterios de exclusión

- Expedientes clínicos incompletos.

### 6. Variables

- Ver cuadro.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha	Dato obtenido del expediente clínico	Años	Númerica
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	Dato obtenido del expediente clínico	Masculino y Femenino	Nominal
Antecedente de riesgo coronario	Se relaciona con el entorno y medio ambiente del paciente y con cualquier característica o circunstancia detectable de una persona, que es asociada con un aumento de la probabilidad de padecer o desarrollar la enfermedad.	Factores de riesgo reportados en el expediente clínico.	Hipertensión arterial, tabaquismo, alcoholismo, estrés, sedentarismo, personalidad tipo A, etc.,	Nominal
Cuadro clínico	Signos y síntomas descritos en la enfermedad coronaria	Signos y síntomas descritos en la enfermedad coronaria	Dolor precordial, disnea, ortopnea, taquicardia, tos, sincope, hipotensión, diaforesis, taquicardia, debilidad, etc.,	Nominal
Electrocardiograma	Actividad cardíaca en forma de potenciales eléctricos.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Hallazgos encontrados en el ECG.	Nominal
Holter	Registro de ECG durante las 24 horas del día.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Hallazgos encontrados en el Holter.	Nominal
Rx de tórax	Película radiográfica que revela y fija determinadas estructuras.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Cardiomegalia, edema pulmonar.	Nominal
Prueba de esfuerzo	Registro electrocardiográfico que brinda una estimación real y objetiva del grado de capacidad funcional del corazón.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Protocolo de Bruce	Nominal
Ecocardiografía	Ultrasonido para examinar el corazón y registrar la información en forma de ecos.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Fracción de eyección, territorio segmentario contrátil, enfermedad valvular	Nominal
Medicina nuclear	Consiste en la perfusión miocárdica de un radionúclido.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Protocolo de Bruce	Nominal
Cateterismo	Proporciona información cuantitativa de la estructura y función del corazón.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Presiones de: aurículas derecha e izquierda, ventrículos derecho e izquierdo, arteria pulmonar, capilar pulmonar, saturación.	Nominal
Coronografía	Evalúa la gravedad de las lesiones obstructivas de las arterias coronarias.	Prueba diagnóstica descrita en el expediente clínico del paciente.	Tronco principal, arteria segmentaria posterior, arteria descendente posterior, obtusa marginal, arteria coronaria derecha, arteria diagonal, arteria circunfleja, válvulas, fracción de eyección, ventriculograma.	Nominal

## 7. Procedimiento para la recolección de la información:

- Se obtuvo el permiso de la institución para realizar el estudio. La manera de recolectar los datos es con la revisión de expedientes de pacientes que han sido atendidos en la Unidad de Cirugía Cardiovascular, con el fin de llenar la boleta elaborada conjuntamente con el asesor y revisor, que toma en cuenta las variables destinadas a cumplir los objetivos destinados del trabajo de investigación.

## 8. Aspectos éticos de la investigación

- Los datos recabados se trajeron en forma confidencial sin tomar nombres de los expedientes clínicos. En cuanto a los resultados, estos si serán publicados.

## 9. Presentación de los resultados

- Los datos son presentados en cuadros estadísticos y gráficas, donde se ordenaron, agruparon y clasificaron según la edad, sexo, antecedentes de riesgo, cuadro clínico, y hallazgos de las pruebas diagnósticas no invasivas e invasivas.
- Plan de análisis:
  - Edad: En base a la boleta de recolección de datos, se determinó el rango menor y mayor con el fin de agruparlos en grupos de diez.
  - Sexo: En base a la boleta de recolección de datos, se determinó el sexo más afectado.
  - Antecedente de riesgo: En base a la boleta de recolección de datos, se anotaron antecedentes médicos, familiares y factores de riesgo, descritos en los expedientes clínicos y se agruparon por orden de frecuencia.
  - Cuadro clínico: En base a la boleta de recolección de datos, se anotaron los signos y síntomas descritos en los expedientes clínicos y se agruparon por orden de frecuencia.
  - Hallazgos de pruebas diagnósticas no invasivas e invasivas: En base a la boleta de recolección de datos, se anotaron los hallazgos anormales de cada prueba diagnóstica descritos en los expedientes clínicos y se agruparon por orden de frecuencia.

## 10. Recursos

- Humanos

- Personal de archivo de registros médicos
- Médicos: asesor, revisor y comité de investigación
- Personal médico de la Unidad de Cirugía Cardiovascular
- Estudiante de medicina

➤ Materiales

- Expedientes médicos
- Equipo de cómputo
- Diversos materiales de oficina

➤ Legales

- Se cuenta con la autorización por escrito para realizar la revisión de expedientes en el archivo de la institución.

➤ Económicos

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| ○ Papel           | Q 60.00         |
| ○ Transporte      | Q 480.00        |
| ○ Lapiceros       | Q 10.00         |
| ○ Fotocopias      | Q 440.00        |
| ○ Impresión tesis | <u>Q 900.00</u> |
| Total             | → Q1,890.00     |

## VII. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### EVALUACION DE CRITERIOS DIAGNOSTICOS EN PACIENTES CON ENFERMEDAD CORONARIA PREVIO A CIRUGÍA UNICAR, Enero de 1997 a Diciembre del 2000

#### CUADRO No. 1

##### Grupo etario y por sexo

EDAD	M	F	TOTAL	%
31 - 40	6	1	7	5.14
41 - 50	23	5	28	20.60
51 - 60	43	4	47	34.56
61 - 70	41	7	48	35.29
71 - 80	6	0	6	4.41
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	<b>17</b>	<b>136</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos

#### ANÁLISIS

Este cuadro describe las características generales de 136 pacientes en quienes se les diagnosticó enfermedad coronaria. En cuanto al sexo se observó que hubo predominio en el sexo masculino, lo que concuerda con la literatura en la cual describe que los varones tienen más riesgo de padecer enfermedad coronaria. El grupo etario de más afectado fue entre los 51 a 70 años de edad. ( 4, 7, 10, 15, 18, 21, 46 )

#### CUADRO No. 2

##### Región geográfica

REGION	M	F	TOTAL	%
Urbana	104	14	118	87
Rural	15	3	18	13
<b>TOTAL</b>	<b>119</b>	<b>17</b>	<b>136</b>	<b>100</b>

Fuente: Boleta de recolección de datos

#### ANÁLISIS:

Este cuadro describe que en la región urbana es donde se presentaron más casos con un 87% y con menos frecuencia fue la región rural. Esto no quiere decir que en la región rural no se presenten casos con enfermedad coronaria, hay reconocimiento de la existencia de

UNICAR como centro especializado de enfermedades cardiovasculares, pero no consultan por el motivo de la distancia que hay de sus casas y que no cuentan con suficiente dinero para pruebas diagnósticas y para procedimientos quirúrgicos.

### CUADRO No. 3

#### Antecedentes de riesgo

ANTECEDENTES	M	F	TOTAL
Hipertensión arterial	52	10	62
Tabaquismo	33	3	36
Diabetes mellitus-II	22	8	30
Dislipidemias	19	7	26
Historia familiar aterosclerótica	20	6	26
Sedentarismo	8	3	11

Fuente: Boleta de recolección de datos

#### ANÁLISIS:

Este cuadro describe que la hipertensión arterial y el tabaquismo fueron los factores de riesgo más frecuentes, lo cual concuerda con la literatura en la cual describe que los pacientes varones tienen más riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Los factores de riesgo en estos pacientes son fáciles de adquirir debido a los malos hábitos alimenticios, vida sedentaria, vicios, es por eso urgente detectarlos en cada una de las vidas de personas, con el fin de establecer parámetros de cambio y mejoras en el estilo de vida, ya que al no detectar en forma temprana se ignora el riesgo de disminuir la expectativa de vida al producir enfermedad cardiovascular.

## Cuadro No.4

Características generales del cuadro clínico de pacientes con enfermedad coronaria

CUADRO CLINICO	M	F	TOTAL
Dolor precordial en reposo	20	2	22
Dolor precordial al esfuerzo	99	15	114
Astenia	82	6	88
Insuficiencia cardíaca	112	15	127

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe el cuadro clínico de pacientes con enfermedad coronaria, donde el dolor precordial al esfuerzo es el más frecuente con predominio en el sexo masculino, esto es muy común y a menudo una situación difícil que todo clínico debe sortear, debido a que algunos pacientes pueden explicar sus síntomas con exactitud y detalle, mientras otros llegan a estar confundidos. La insuficiencia cardíaca fue una de las causas más frecuentes que puede presentarse en fase avanzada debido a una disfunción ventricular ventricular asintomática y falla cardiaca crónica congestiva.

**CUADRO No. 5****Métodos diagnósticos más utilizados en pacientes con enfermedad coronaria**

METODOS DIAGNOSTICOS	TOTAL	%
Radiografía de tórax	136	100
Electrocardiografía	136	100
Ecocardiograma	70	51
Holter	11	8
Prueba de esfuerzo	40	29
Medicina nuclear	28	21
Eco-dobutamina	2	2
Cronografía	136	100

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe las pruebas diagnósticas más utilizadas en los pacientes con enfermedad coronaria que consultaron en UNICAR, en donde la radiografía de tórax y el electrocardiograma tienen el 100% y son las pruebas iniciales y esenciales para el estudio de este tipo de pacientes; el ecocardiograma Doppler con 51% y es la prueba que tiene mayor especificidad y sensibilidad para el diagnóstico. La coronografía es la prueba diagnóstica que dio los datos más exactos del daño coronario y con ello decidir la cirugía que se practicara con estos pacientes con enfermedad coronaria. Las pruebas más modernas como la medicina nuclear y ecocardiograma-dobutamina son importantes, pero aún en nuestro medio no se tiene la suficiente experiencia para realizar este tipo de procedimientos y así poder diagnosticar como complemento para el estudio de este tipo de pacientes.

**CUADRO No. 6****Características generales Rx tórax**

Rx Tórax	M	F	TOTAL	%
Cardiomegalia	115	16	131	96
Hipertensión venocapilar	5	0	5	4

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe la radiografía de tórax, en donde la cardiomegalia es la más frecuente ya que en la mayoría de los pacientes no es necesario medir con exactitud la silueta cardíaca la cual puede variar de tamaño durante la diástole y sístole, un observador con más o menor experiencia puede tener un grado similar de exactitud al estimar visualmente el corazón; y con menor frecuencia la hipertensión venocapilar la cual normalmente hay circulación constante de líquido de los capilares a través del intersticio y nuevamente al torrente sanguíneo por los linfáticos y a medida que aumenta la presión venocapilar escapa más líquido del lecho capilar, se excede la capacidad de los linfáticos y el intersticio se carga de agua. La radiografía de tórax es una de las pruebas diagnósticas más corrientemente ordenadas para la evaluación del corazón y es de limitada utilidad para el diagnóstico de enfermedad coronaria.

**CUADRO No. 7****Características generales del electrocardiograma**

ECG	M	F	TOTAL
Onda Q cara anterior	18	2	20
Onda Q cara diafragmática	17	4	21
Depresión ST no Q	9	4	13
Taquicardia	18	4	22
Bradícardia	3	1	4
Bloqueo AV G-II	3	0	3
Bloqueo rama izquierda	9	2	11
ECG normal	85	10	95

Fuente: Boleta de recolección de datos.

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe las características más generales del ECG, en donde la onda Q en cara anterior y en cara diafragmática fueron los hallazgos relevantes de 136 electrocardiogramas de pacientes con enfermedad coronaria. La depresión ST se halló en 13 casos los cuales no son específicos, debido a que pueden producir enfermedades pericardicas, miocárdicas o valvulares. El ECG es indudablemente la prueba de valor en el estudio cardiovascular, ya que permite establecer el diagnóstico específico, con excepción de las arritmias y de muchos casos de infarto de miocardio. El ECG en sus 12 derivaciones en más de la mitad de los casos son normales en los pacientes con enfermedad coronaria.

**CUADRO No. 8****Características generales del Holter**

Holter	M	F	TOTAL
Depresión ST	4	0	4
Elevación ST	1	1	2
Angina de pecho	2	0	2
Holter Normal	3	0	3

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe las características más generales de Holter, donde los cambios de depresión y elevación del segmento ST son los datos más frecuentes obtenidos, de ellos sólo 2 pacientes presentaron síntomas como angina de pecho., es por eso útil en los

episodios de isquemia silenciosa o angina variante. El Holter demostró ser una prueba diagnóstica para el diagnóstico clínico con mejor costo-efectividad en la valoración de arritmias cardíacas. (10, 41, 55, 60)

#### CUADRO No. 9

##### Características generales de la prueba de esfuerzo

Prueba de esfuerzo (Protocolo Bruce)	TOTAL
Depresión ST	28
Arritmias	4
Derivaciones II, III, aVF	17
Respuesta hemodinámica hipotenso	20
Respuesta hemodinámica hipertenso	8
Minutos en banda > 6'	13
Minutos en banda < 6'	15

Fuente: Boleta de recolección de datos

##### ANÁLISIS:

Este cuadro evidencia electrocardiográfica la isquemia inducida por el esfuerzo y que consiste en la depresión del segmento ST de por lo menos de 1 mm durante un período mínimo de 80mSegs. y es el hallazgo más importante en 28 casos; y las arritmias con 4 casos lo que nos indica que se produce por alteraciones en la formación de impulsos, alteraciones en su conducción o por una mezcla de ambos mecanismos. La resistencia en la banda sin fin y en la bicicleta en minutos indicó que 15 casos resistieron menos de 6 minutos presentando hipertensión o hipotensión, o se suspendió la prueba por presentar síntomas los pacientes. La prueba de esfuerzo en la actualidad es importante para el diagnóstico de pacientes con taquicardias dependientes de catecolaminas o de isquemia, puesto que éstas se desencadenan frecuentemente con el esfuerzo, al mismo tiempo sirven para medir la eficacia del tratamiento antiarrítmico en estos pacientes con enfermedad coronaria.

**CUADRO No. 10****Características generales del ecocardiograma**

<b>Ecocardiograma</b>	<b>Total</b>
Fracción de eyección normal	58
Hipertrofia concéntrica de ventrículo izquierdo	48
Necrosis severa pared anterior	3
Necrosis posterior	2
Hipocinesia posteroinferior	4
Hipocinesia basal media y apical	45
Hipocinesia de septum interventricular	3
Insuficiencia mitral leve	26
Insuficiencia mitral leve-moderada	20
Insuficiencia mitral leve-tricuspidia	4
Ecocardiograma normal	12

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe la ecocardiografía Doppler en pacientes con enfermedad coronaria, donde los hallazgos fueron 48 casos con hipertrofia concéntrica ventricular izquierda, lo que indica que hubo contractilidad ventricular, adelgazamiento de las paredes y presencia de aneurismas y la hipocinecia de la porción basal media-apical en 45 casos; la insuficiencia mitral leve fue lo más frecuente con 26 casos. La literatura describe exactamente las partes más afectadas y los fenómenos asociados en pacientes con enfermedad coronaria; y además nos proporciona información anatomo-funcional y hemocinemática fidedigna. La ecocardiografía corrobora si los pacientes tienen o no daño estructural, puesto que de esta información depende el pronóstico de los pacientes con taquicardia ventricular, prolapsos valvulares, cardiopatías hipertróficas o dilatadas.

**CUADRO No. 11**  
**Características anatomicas de la Coronografía**

Coronografía	TOTAL	%
Artería descendente segmentaría proximal	82	60
Artería descendente segmentaría media	10	7
Artería descendente segmentaría distal	24	18
Artería diagonal	14	10
Artería circunfleja	79	58
Obtusa marginal 1	24	18
Obtusa marginal 2	12	9
Artería Coronaria derecha	76	56
Tronco principal	34	25
Artería descendente posterior	38	28

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe en 82 casos que la arteria descendente segmentaria proximal es la que más se encontró obstruida en la luz arterial de los pacientes con enfermedad coronaria, y a pesar de sus limitaciones demuestra que aporta información pronóstica. La arteria circunfleja se halló en segundo lugar en 79 casos lo que indica que estas dos arterias son las más comúnmente obstruidas en procedimientos de coronografía. La literatura describe que esta prueba sigue siendo el patrón de referencia para estudiar la presencia, extensión y gravedad de las lesiones obstructivas en este tipo de pacientes.

**CUADRO No. 12****Características generales de medicina nuclear con el protocolo Bruce**

MEDICINA NUCLEAR	TOTAL
Depresión ST	19
Minutos en banda > 6	6
Minutos en banda > 6	13
Derivaciones II, III, aVF	15
Respuesta hemodinámica hipotensión	10
Respuesta hemodinámica hipertensión	15
Hipoperfusión basal-pared anterior (reposo)	13
Hipoperfusión pared anterior y posteroinferior (esfuerzo)	14
Hipoperfusión septal-basal	11

Fuente: Boleta de recolección de datos

**ANÁLISIS:**

Este cuadro describe los hallazgos más sobresalientes en la medicina nuclear con compuestos radioactivos como talio 201 y tecnecio 99m, la depresión ST y las respuestas hemodinámicas tanto hipotensión como hipertensión fueron los hallazgos más importantes, debido a que ambas respuestas fueron captadas en reposo y al esfuerzo, lo que indicó una captación en la célula miocárdica en proporción directa al flujo sanguíneo total, demostrando así las zonas no profundadas o las están en menor proporción que las zonas sanas. La medicina nuclear es una excelente prueba para evaluar una enfermedad de cualquier grado de severidad, cuantificando el área de infarto, contando con su sensibilidad y especificidad,

## VIII. CONCLUSIONES

- El grupo etáreo que se ve más afectado por enfermedad coronaria previo a cirugía es de 51 a 70 años de edad, con casi el 69 % que consultaron.
- El sexo masculino predominó con 87% de los pacientes que consultaron y fueron operados por enfermedad coronaria.
- Los dos principales antecedentes de riesgo de base encontrados en los pacientes estudiados fueron la hipertensión arterial y el tabaquismo.
- El dolor precordial al esfuerzo fue el síntoma que con mayor frecuencia se presentó, afectando más al sexo masculino.
- Las pruebas cardiovasculares que más comúnmente se utilizaron para el diagnóstico de enfermedad coronaria son el electrocardiograma, radiografía de tórax y la coronografía.
- El hallazgo de radiografía de tórax más frecuente fue la cardiomegalia G-I.
- El hallazgo electrocardiográfico más frecuentemente encontrado es la depresión del segmento ST y de ondas Q en cara anterior y cara diafragmática.
- El hallazgo de Holter más importante encontrado en la evaluación de la enfermedad coronaria fue la depresión del segmento ST.
- El hallazgo más frecuentemente encontrado en la prueba de esfuerzo con el protocolo de Bruce fue la depresión del segmento ST.
- El hallazgo ecocardiográfico más frecuentes fueron la hipertrofia concéntrica ventricular izquierda y la hipocinesia basal media y apical.

- El hallazgo anatómico en la coronografía mayormente afectado fue la arteria descendente segmentaria proximal.
- La ecocardiografía dobutamina es una prueba cardiovascular moderna que se hace en UNICAR y en otros centros, pero que no ha tenido mayor y debido uso por la falta de experiencia y de falta de equipo adecuado.
- La prueba diagnóstica cardiovascular que confirma el diagnóstico definitivo para que un paciente sea sometido a revascularización es la Coronografía

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Que se mejore la toma de datos en la consulta externa de la Unidad de Cirugía Cardiovascular para que se puedan realizar estudios más completos en los pacientes con enfermedad coronaria.
- Difundir información en todo el país sobre la atención médica-quirúrgica que ofrece UNICAR, para que permita a personas de las zonas rurales tener acceso con los servicios y beneficios que brinda la institución.

## X. RESUMEN

En Guatemala la Unidad de Cirugía Cardiovascular ( UNICAR ), con sede en el Hospital Roosevelt comenzó a funcionar en Noviembre de 1975, año en el cual se realizó la primera operación quirúrgica de corazón abierto.

La enfermedad coronaria es una patología que va en aumento en su frecuencia y es la más letal de las enfermedades cardiovasculares, además es una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en el mundo.

El presente estudio es un estudio retrospectivo que evaluó los criterios diagnósticos en pacientes con enfermedad coronaria previo a cirugía, atendidos y operados en la Unidad de Cirugía Cardiovascular, a través de la revisión de los expedientes clínicos de dichos pacientes del período de enero de 1,997 a diciembre del 2,000.

Los resultados de mayor de mayor importancia indican: el grupo étnico más afectado es de 51 a 70 años de edad, con predominio del sexo masculino, los factores de riesgo más frecuentes fueron: el tabaquismo y la hipertensión arterial. La coronografía fue la prueba diagnóstica cardiovascular que confirma el diagnóstico definitivo para que un paciente sea llevado a revascularización.

Se recomienda difundir en todo el país sobre la atención médica-quirúrgica que ofrece UNICAR para que permita a personas de zonas rurales tener acceso a los servicios y beneficios que brinda la institución.

## XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Alexanderson, E. et al. Perfusion miocárdica valorada con técnica de 2 isótopos experiencia de los primeros 1,600 casos en México. Rev.: INCICH Junio 2,000. Vol. 70 ( 3 ). Pag. Consult. 235-239.
2. Alexanderson, E. et. al. Valoración de la función ventricular mediante cardiología nuclear. Rev.: INCICH. Agosto 2,000. Vol. 70 ( 3 ) Pag. Consult. 417 422.
3. Almengor, Sandra. Factores de riesgo asociados a enfermedad cardiovascular aterosclerótica en mujeres guatemaltecas. Tesis (Médico y Cirujano)- Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1999. Pag. Consultadas 2-21.
4. Alfaro, F.G. La importancia del estudio de la patología cardiovascular en Guatemala, Monografía de la Cardiología en Guatemala. Asociación Guatemalteca de Cardiología. Guatemala, 1999. Pag. Consultadas 5-9.
5. Aros, F. et. al. Guías de práctica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. Rev.: Esp. Cardiol. Agosto 2,000. Vol. 53 ( 8 ). Pag. Consult. 1063-1081.
6. Asin Cardiel, E. et. al. Guía práctica clínica en Resonancia Magnética. Rev. Esp. Cardiol. Abril 2,000. Vol. 542 ( 4 ) Pag. Consult. 542-554.
7. Asin Cardiel, E. et. al. Guía práctica clínica en cardiología intervencionista. Rev.: Esp. Cardiol. Febrero 2,000. Vol. 53 ( 2 ). Pag. Consult. 1063-1081, 1097, 1136-1138.
8. Baeza,R. et al. Infarto de Miocardio y Cardiopatía Coronaria. Rev.:C.C. 2,000-Diciembre: Volumen 19 (3). Pag. Consultadas 162-164, 170-174.
9. Barriales, R. et al. Study of associated risk factors and prevalence of heart diseases in patients with arterial hypertension. Rev.: An-Med. Int. 1995-Jun; Volumen 12 (6). Pag. Consultadas 275-279.
10. Branwald, Zipes. Heart Disease. 6a. Edición. Unit States of America. Editorial W.B. Saunders. 2,001: Volumen 1. Pag. Consultadas 1309-1318 1273-1281.
11. Cosín Aguilar, J. Guía de formación del especialista en cardiología en España. Rev.: Esp. Cardiol. Febrero 2,000. Vol. 53 ( 2 ). Pag. Consult. 212-217.
12. Castelli, W.P. Risk factors of coronary heart disease. The Framingham

- study. Rev.: Lancet. Inglaterra, 1981. Pag. Consultadas 109-113.
13. Castelli W-P. et al. The pathogenesis of coronary artery disease and the acute syndrome. New England. 1,992-Julio. Pag. Consultadas 5-8.
14. Canesca. J. et al. Diagnóstico no invasivo cardiovascular. Rev.: C.C. 1997 Diciembre. Volumen 16 (3). Pag. Consultadas 128-132.
15. Clinicas Médicas de Norteamérica. Temas contemporáneos de cardiología. Volumen 5. 1,995. Editorial Interamericana.
16. Carbolán, R. et al. Enfermedad Coronaria I. Rev.: C.C. 1997-Diciembre. Volumen 16(3). Pag. Consultadas 123-124.
17. Carbolán, R. et al. Enfermedad Coronaria II. Rev.: C.C. 1997-Diciembre. Voluemen 16 (3) Pag. Consutadas 151-153
18. Eagle, Kim. The practice of cardiology. 2a. Edción. Unit Sates of America. Little, Brown. 1989. Volumen I. Pag. Consultadas 3-18 y 359-398.
19. Espinoza, J. et al. Cirugía de revascularización en arterias coronarias con malos lechos distales. Re.: C.C. Diciembre-2,000: Volumen 19 ( 3 ). Pag. Consultadas 157-158.
20. Evangelista Masip, A. et. al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de cardiología en Ecocardiografía. Rev.: Esp. Cardiol. Mayo 2,000. Vol. 53 ( 5 ). Pag. Consult. 672-674.
21. Fajuri, Alejandro. Cardiología intervencional: visión crítica de la situación actual. Rev.: C.C. 1998. Volumen 17 (1). Pag. Consultadas 34-35.
22. Ferrari, R. et. al. Dialogues in cardiovascular medicine. Rev.: Cardiology. 1,997. Vol. 2 (4 ). Pag. Consult. 179-182, 200-201, 205-208, 225.
23. Gac, J. et al. Angioplastía coronaria con stent en pacientes mayores. Rev.:C.C. 2,000-Diciembre: Volumen 19 (3) Pag. Consultadas 177-180.
24. Garcimartin, I. Complicaciones de la ecocardiografía de estrés transesofágica con dobutamina. Rev.: Esp. Cardiol. Agosto 2,000. Vol. 53 ( 8 ). Pag. Consult. 1136-1138.
25. Gibbons, R. et al. ACC/AHA/ACP-ASIM: guidelines for the management of patients with chronic stable angina. Rev.: American College of Cardiology and American Heart Association. 1999-Febrero. Paginas consultadas 2829-2848.
26. Gonzales, R. et al. Arritmología y electrofisiología. Rev.: C.C. 1,998. Volumen

- 17 (1). Pag. Consultadas 39-40.
27. Grawford, Michael. Cardiology clinics; stres echocardiography. Unit States of América: Saunders company. August 1999: Volumen 17 (3). Pag. Consultadas 443-539.
28. Gurfinkel, Enrique. Lineamientos del foro internacional de cardiología. Rev.: INCICH. Febrero 2,000. Vol. 70. Pag. Consult. 91-106.
29. Hernández López, J.E. Frecuencia cardíaca máxima durante la prueba de esfuerzo en banda en 1,853 sujetos sanos. Rev.. INCICH. Noviembre 1999 Volumen 70. Pag. Consultadas 261-266.
30. Hochman, J.S. et al. Studies of acute coronary síndromes in women. Rev.:New Engl. J. Med. 1,999-Julio: Volumen 34 (4). Pag. Consultadas 275-276.
31. Hochman, J.S et al. Sex, clinical presentation, and out come in patients with Acute coronary syndromes. Rev.: N. Engl. J. Med. 1,999-Julio: N.Engl. J. Med. Volumen 34 (4). Pag. Consultadas 226-231.
32. Klein, A.L. Cardioversión guided by transesophegeal echocardiography. American College of Physicians. Unit Sates of America: 1,997. Pag. Consultadas 200-209.
33. Koch, Elard. Hipertensión Arterial. Rev.: C.C. 2,000-Diciembre. Volumen 19 (3). Pag. Consultadas 132, 139-140.
34. Lamas, Fernando. Uso de B-adrenergicos en el infarto de miocardio. Rev.: C.C. 1,998. Volumen 17 (4). Pag. Consultadas 206.210.
35. Lauer, M. et. al. Exercise electrocardiography with righ precordial leads. Rev.: N. Engl. J. Med. Julio 1,999. Vol. 341 ( 3 ). Pag. Consult. 208-209.
36. López Villatoro, Jose Rolando. Respuesta al ejercicio durante la prueba de esfuerzo del paciente hipertenso. Tesis (Médico y Cirujano)- Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1,997. Pag. Cónsultadas 1-14.
37. Marquez, Manlio. Factores desencadenantes del infarto agudo del miocardio: Papel del ejercicio físico intenso , la ira, y la actividad sexual. Rev.:INCI-CH. 1,998-Enero. Volumen 68. Pag. Consultadas 224-231.
38. Marquez, M. et. al. Valoración de la función ventricular mediante cardiología nuclear. Rev.: INCICH. Octubre 2,000. Vol. 70 ( 5 ). Pag. Consult. 499-503.
39. Martín Luengo, Cándido. Angina inestable en el anciano. Rev.: Cardiología.

Julio 2,000. Vol.53 ( 7 ). Pag. Consult. 896-900.

40. Monzón, Hissel. Significancia de los cambios no específicos de repolarización ventricular en el diagnóstico de enfermedad coronaria en mujeres menores de 55 años no sintomáticas. Tesis (Médico y Cirujano)- Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1999. Pag. Consultadas 3-5 y 11.
41. Palma Gámiz, J. L. et. al. Monitorización ambulatoria del electrocardiograma y presión arterial. Rev.: Esp. Cardiol. Enero 2,000. Vol. 53 ( 1 ). Pag. Consult. 91- 98.
42. Perez, L. et al. Hemodinamia y Angioplastia. Rev.: C.C. 2000-Diciembre. Volumen 19 (3). Pag. Consultadas 147-150.
43. Pocon Hernández, Luis Alfredo. Adaptación cardiovascular al esfuerzo dinámico y su relación con la obesidad. Tesis (Médico y Cirujano)-Universidad De San Carlos, Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala, 1995. Pag. consultadas 1-3.
44. Pons Llado, G. Guías de práctica clínica de la sociedad española de cardiología en resonancia magnética. Rev.: Esp. Cardiol. Abril 2,000. Vol. 53 ( 4 ). Pag. Consult. 542-554.
45. Revista de la Asociación Médica Argentina; Factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular. Asociación Médica Argentina. Volumen 108 (3) 1995.
46. Robbins, Cotran Kumar. Cardiopatía isquémica. En su: Patología Estructural Funcional. 5<sup>a</sup>. Edición. Madrid, España. Editorial McGraw-Hill, Interamericana. 1,994. Pag. Consultadas 524-526 y 579-586.
47. Sabiston, David. Corazón. En su: Tratado de Patología Quirúrgica. 14<sup>a</sup>. Edición. D.F., México: McGraw-Hill, Interamericana. 1,995. Pag. Consultadas 2033-2051 y 2176-2183.
48. Sánchez Díaz, C. et. al. Nuevas estrategias para la estratificación y el tratamiento de los síndromes isquémicos coronarios agudos. Rev.: INCICH Abril 1,999. Vol. 69 ( 2 ). Pag. Consult. 163- 165.
49. Sloop, Gregory. Atherosclerosis. Rev.: N. Engl. J. Med. 1,999-June. Volumen 340 (24) Pag. Consultadas 1928-1929.
50. Sologoitoa, Basilia. Prevalencia de factores de riesgo cardiovasculares detectados en profesionales egresados de la Universidad de San Carlos. Tesis (Médico y Cirujano)- Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Medicas Guatemala, 1998. Pag. Consultadas 1-33.

51. Stockins, A. et al. Epidemiología de la enfermedad coronaria. Rev.: C.C. 1999 Diciembre. Volumen 18 (3) Pag. Consultadas 124-127.
52. Shaw, L. et. al. No invasive strategies for the estimation of cardiac risk in stable chest pain patients. Rev.: T. Amer. J. Cardio. July 2,000. Vol. 86. Pag. Consult. 1-7.
53. Uribe, Adolfo. Manual para el examen físico del normal y métodos de exploración. 2<sup>a</sup>. Edición. Medellín, Colombia. Corporación para investigaciones biológicas, M.M.T. 1,996. Pag. Consultadas 54-82.
54. Vargas, J. Ecocardiografía transtoracica y transesofágica y doppler en color. D.F. , México: Salvat, 1,992. Pag. Consultadas 115-138.
55. Velez, Hernan. et al. Fundamentos de Medicina; Cardiología. 5<sup>a</sup>. Edición. Colombia. Corporación para investigaciones biológicas, M.M.T. 1,997. Pag. Consult. 26-83, 273-306, 369-401.
56. Velez, Hernan. et al. Fundamentos de Medicina; Manual de electrocardiografía. 4<sup>a</sup>. Edición. Colombia. Corporación para investigaciones biológicas, M.M.T. 1,996. Pag. Consultadas 106-138.
57. Washington. Manual de Terapéutica Médica. Cardiopatía Isquémica. 9<sup>a</sup>. Edición. Unit States of America. Mason. 1996. Pag. Consultadas 101-134.
58. Watters, D. et al. Pronostic significance of progression of coronary Atherosclerosis. Circulation. 1,993-Apr; Volumen 86 (4). Pag. Consultadas 1067-1075.
59. Wilson J., Isselbacher. et al. Principios de Medicina Interna De Harrison. 14<sup>a</sup>. Edición. 1998. Volumen I. Editorial McGraw-Hill, Interamericana. Pag. Consultadas 1407-1409, 1416-1432 y 1536-1568.
60. Wyngaarden, J.B. et al. Tratado de Medicina Interna de Cecil. 20<sup>a</sup>. Edición 1996. Volumen I. Editorial McGraw-Hill, Interamericana. Pag. Consultadas 194-201, 210-232 y 332-359.
61. Yeghiazarians. et al. Unstable Angina Pectoris. Rev.: N. Engl. J. Med. 2000-January: Volumen 342 (2). Pag. Consultadas 101-111.

## **XII. ANEXOS**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
 CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA CIENCIAS DE LA SALUD – CICS-

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS  
 “EVALUACION DE LOS CRITERIOS DIAGNOSTICOS EN PACIENTES  
 CON ENFERMEDAD CORONARIA PREVIO A CIRUGÍA”  
 UNICAR 2,001

Papeleta No.\_\_\_\_\_

**A. DATOS GENERALES**

- Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_
- Originaria/Residente: \_\_\_\_\_

**B. ANTECEDENTES DE RIESGO:**

- |                      |       |                           |       |
|----------------------|-------|---------------------------|-------|
| * Tabaquismo         | _____ | * Diabetes Mellitus II    | _____ |
| * Obesidad           | _____ | * Dislipidemias           | _____ |
| * Sedentarismo       | _____ | * Hipercolesterolmia      | _____ |
| * Alcoholismo        | _____ | * H. Fam. Aterosclerotica | _____ |
| * Stress             | _____ | * Anticonceptivos orales  | _____ |
| * Falta de ejercicio | _____ | * Otros                   | _____ |

**C. CUADRO CLINICO:**

- \* Dolor precordial: R:\_\_\_\_ Esf.L.:\_\_\_\_ Mod.:\_\_\_\_ Int.:\_\_\_\_ \* Disnea:\_\_\_\_ \* Ortopnea\_\_\_\_
- \* Fatiga:\_\_\_\_ \* Debilidad:\_\_\_\_ \* Sopro cardíaco:\_\_\_\_ \* Diaforesis:\_\_\_\_
- \* Náusea:\_\_\_\_ \* Vómito:\_\_\_\_ PA:\_\_\_\_ \* T:\_\_\_\_ \* Sincope:\_\_\_\_ \* ICC:\_\_\_\_
- \* Otros:\_\_\_\_\_

**D. METODOS DIAGNOSTICOS:**

- |   |   |
|---|---|
| a) <u>ECG:</u> Ondas Q Si____ No____<br>Territorio:_____<br>Ritmo:_____ FC:_____<br>Bloqueos_____<br>Otros:_____  | b) <u>Holter:</u><br>Taquiarritmias Si____ No____<br>Bradiarritmias Si____ No____<br>Cambios de ST_____<br>Síntomas:_____<br>Otro:_____   |
| c) <u>Rx de tórax:</u> Si____ No____<br>Cardiomegalia Si____ No____<br>Edema pulmonar Si____ No____<br>Otro:_____ | d) <u>Prueba de esfuerzo:</u><br>Protocolo_____<br>Minutos en banda_____<br>Cambios del ST_____<br>Derivaciones_____<br>Arritmia_____<br>Resp. hemodinámica:_____<br>Otro:_____ |
| e) <u>Ecocardiografía:</u> Si____ No____  | f) <u>P.E. con Eco.:</u>  |

Frac. Eyección: \_\_\_\_\_ Protocolo \_\_\_\_\_  
 Trast. de contráctil. segmentaria: \_\_\_\_\_ Min. en banda \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Cambios de ST \_\_\_\_\_  
 Territorio: \_\_\_\_\_ Derivaciones \_\_\_\_\_  
 Enf. valvular \_\_\_\_\_ Arritmia \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_ R. Hemodin.: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Hipocinesia R. \_\_\_\_\_ E. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Contrac. Global R. \_\_\_\_\_ E. \_\_\_\_\_

g) Ecocardiografía dobutamina:

Protocolo \_\_\_\_\_ Fases de \_\_\_\_\_ minutos  
 Atropina \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_ Meta 85% \_\_\_\_\_ Obtenido \_\_\_\_\_  
 Hipocinesia:  
 \* Reposo: T. \_\_\_\_\_ S. \_\_\_\_\_ \* Dosis baja: T. \_\_\_\_\_ S. \_\_\_\_\_  
 \* Dosis alta: T. \_\_\_\_\_ S. \_\_\_\_\_ \* Recuperación: T. \_\_\_\_\_ S. \_\_\_\_\_

h) P.E. con perfusión nuclear:

Protocolo \_\_\_\_\_ Minutos en banda: \_\_\_\_\_ Cambios de ST \_\_\_\_\_  
 Derivaciones: \_\_\_\_\_ Arritmia: \_\_\_\_\_  
 Resp. Hemodinámica: \_\_\_\_\_  
 Hipoperfusión: \* Reposo T.: \_\_\_\_\_ S.: \_\_\_\_\_  
 \* Ejercicio T.: \_\_\_\_\_ S.: \_\_\_\_\_  
 Dilatación cavitaria: Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

i) Cateterismo:

Cateterismo derecho Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
 Presiones: AD: \_\_\_\_\_ VD: \_\_\_\_\_ AP: \_\_\_\_\_ Capilar pulmonar: \_\_\_\_\_  
 VI: \_\_\_\_\_ Saturación: \_\_\_\_\_

j) Coronografía:

Tronco principal \_\_\_\_\_ A.D.A.Seg. Prox.: \_\_\_\_\_ Med.: \_\_\_\_\_ Dist.: \_\_\_\_\_  
 A. Diagonal: \_\_\_\_\_ A. Circunfleja: \_\_\_\_\_ OM1: \_\_\_\_\_ OM2: \_\_\_\_\_  
 A. Cor. Derecha \_\_\_\_\_ A. Descendente posterior: \_\_\_\_\_ Rama Ventr.: \_\_\_\_\_  
 Ventriculograma: \_\_\_\_\_ Válvulas: \_\_\_\_\_ Hipocinesia: \_\_\_\_\_  
 Fracción de eyección: \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

k) Otros: \_\_\_\_\_

---



---



---



---

## **GLOSARIO**

**1. Angina de pecho**

Afección caracterizada por dolor paroxístico en el tórax, irradiado a veces al lado izquierdo, con sofocación, constrictión y sensación de muerte inminente, debido al espasmo arterial.

**2. Angioplastía transluminal percutánea**

Cirugía plástica de los vasos sanguíneos coronarios. Mediante cateterismo cardíaco se pasa un catéter con balón hasta el sitio estenótico de la arteria coronaria y allí se infla con presión progresivamente mayor, hasta fracturar la placa ateromatosa y permitir la dilatación del calibre del vaso en ese sitio.

**3. Arritmias**

Alteración de un ritmo cardíaco, especialmente los latidos cardíacos.

**4. Ateroma**

Placa con centro necrótico (con células espumosas, elementos sanguíneos, desechos necróticos, colesterol en varias formas y tejido de granulación), y recubierta de tejido fibroso.

**5. Aterosclerosis**

Se caracteriza por el depósito de materia lipoide en la túnica íntima.

**6. Cardiología**

Parte de la medicina que se ocupa del estudio del aparato circulatorio.

**7. Cateterismo cardíaco**

Estudia el lado derecho del corazón mediante la introducción de un catéter flexible radiopaco guiado por un balón inflado en la punta por vena ante cubital o femoral; avanzamos hasta la aurícula, ventrículo derecho y una arteria pulmonar; el lado izquierdo a través de la arteria humeral o femoral hasta la aorta y ventrículo izquierdo.

**8. Dobutamina**

Catecolamina vasoactiva con efectos inotropo y cronotropo positivo.

**9. Electrocardiograma**

Trazado gráfico de las corrientes eléctricas producidas por la acción del músculo cardíaco, constituido por una lía quebrada, con ascensos y descensos, correspondientes a la actividad auricular y ventricular.

10. Ecocardiograma

Método de examen no invasivo que combina el ultrasonido y el fenómeno del doppler para una exacta valoración de la anatomía y fisiología cardíaca.

11. Especificidad

Porcentaje de pacientes sin la enfermedad que tienen una prueba normal.

12. Factor de Riesgo

Son las características que posee un individuo, en general variables continuas, que se asocian con la forma estadística con la prevalencia de la enfermedad coronaria o con la tasa de acontecimientos de la misma.

13. Falso negativo

Resultado normal en un individuo sin la enfermedad.

14. Falso positivo

Resultado anormal en un individuo sin la enfermedad.

15. Infarto

Zona localizada de tejido con necrosis isquémica producida por oclusión súbita del riego arterial o del drenaje venoso de la parte afectada.

16. Infarto de miocardio

Debido generalmente a obstrucción coronaria aguda por aterosclerosis y trombosis, o más raramente por embolia.

17. Isquemia

Disminución de la cantidad de sangre que irriga un territorio limitado al cuerpo.

18. Radiografía

Procedimiento para hacer fotografías empleando rayos X.

**19. Radioisótopo**

Dícese del isótopo radioactivo, producido artificialmente a partir del elemento de que procede, o de un isótopo estable de éste, por bombardeo de neutrones.

**20. Resonancia magnética**

Se basa en la propiedad que poseen los núcleos de hidrógeno de absorver energía electromagnética cuando están sometidos a un campo magnético intenso.

**21. Revascularización**

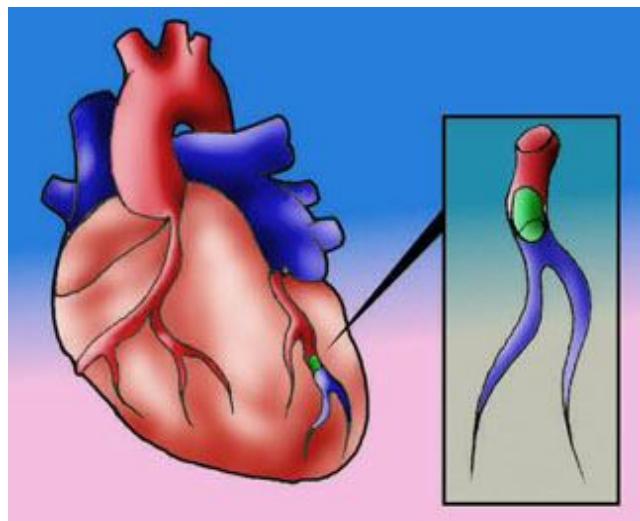
Consiste en la colocación de un segmento de vena safena entre la raíz aórtica y un punto distal a la obstrucción en la arteria coronaria o, la anastomosis de porción distal de una arteria mamaria a la arteria coronaria enferma.

**22. Valor predictivo negativo**

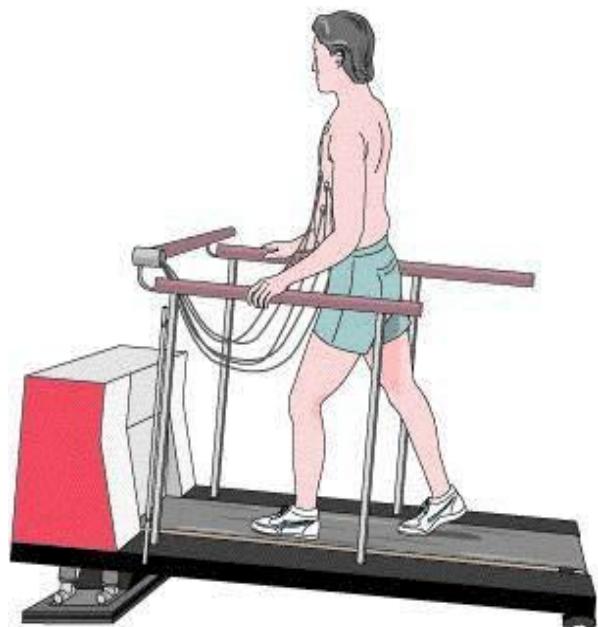
Porcentaje de pacientes con una prueba normal que no tienen la enfermedad.

**23. Valor predictivo positivo**

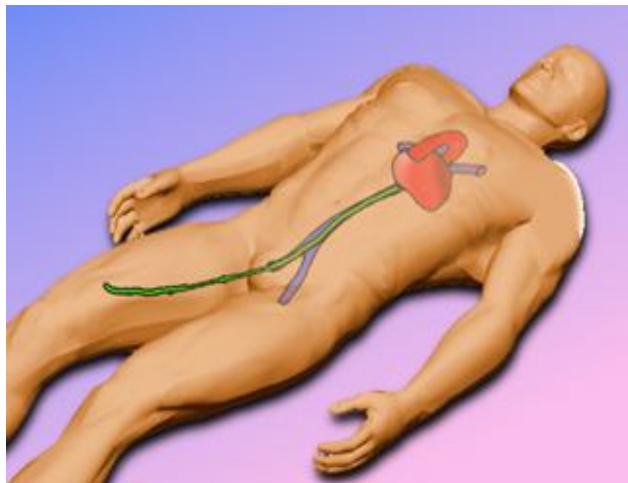
Porcentaje de pacientes con una prueba anormal que tienen la enfermedad.



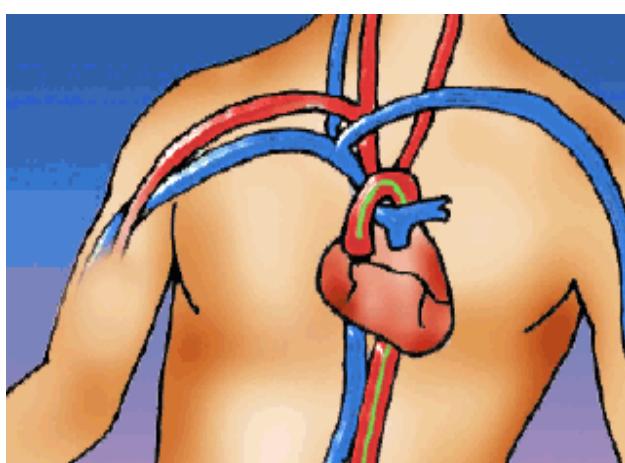
**Figura No. 1**  
**Placa Aterosclerotica**



**Figura No. 2**  
**Prueba de esfuerzo**



**Figura No. 3**  
**Cateterismo Cardiaco**



**Figura No. 4**  
**Cateterismo Cardiaco**