

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña**  
**Facultad de ciencias de la salud**  
**Escuela de Medicina**

**VALOR PREDICTIVO DE PRUEBA DE ESFUERZO EN PACIENTES DE SEXO FEMENINO  
CON SOSPECHA DE ENFERMEDAD CORONARIA EN EL HOSPITAL SALVADOR B.  
GAUTIER EN EL PERIODO ENERO 2019 - JULIO 2019**



**Trabajo de grado presentado por Lisbe Kristal De Castro Joga y Andy Morel Pion para  
optar por el título de:**

**DOCTOR EN MEDICINA**

**Santo domingo, Distrito Nacional**  
**2019**

## Tabla de contenido

I. Introducción .....	10
I.1. Antecedentes .....	11
I.2 Justificación .....	16
II. Planteamiento del problema .....	17
III. Objetivos.....	18
III.1 Objetivo General.....	18
III.2 Objetivos Específicos.....	18
IV. Marco teórico.....	19
IV.1 Enfermedades cardiovasculares .....	19
IV.1.1 Cardiopatía isquémica.....	20
IV.1.2 Concepto, fisiopatología y manifestaciones clínicas.....	21
IV.1.2 Epidemiología.....	22
IV.1.3 Factores de riesgo cardiovascular .....	24
IV.1.4 Efectos de la isquemia miocárdica .....	25
IV.2 Enfermedad Coronaria .....	26
IV.2.1 Manejo diagnóstico de la enfermedad coronaria.....	26
IV.2.2 Pruebas de laboratorio .....	28
IV.2.3 Estudios cardíacos específicos .....	29
IV.2.3.1 Pruebas diagnósticas no invasivas.....	29
IV.3 La prueba de esfuerzo (PE) .....	30
IV.3.1. Pruebas de esfuerzo convencionales.....	31
IV.3.2 Indicaciones y contraindicaciones de las pruebas de esfuerzo .....	32
IV.3.3 Medidas durante la prueba de esfuerzo .....	34
IV.3.4 Procedimiento Para realizar una PE en Cardiología .....	34
IV.3.5 Prueba de esfuerzo para el diagnostico de enfermedad coronaria .....	35
IV.3.6 Prueba de esfuerzo para la valoración pronóstica de cardiopatía .....	36

isquémica.....	36
IV.3.7 Protocolos de esfuerzo.....	37
IV.3.8 Pruebas máximas y submáximas.....	39
IV.4 Tratamiento médico de la enfermedad coronaria.....	40
IV.4.1 Manejo general.....	40
IV.4.2 Tratamiento farmacológico.....	41
IV.4.3 Tratamiento quirúrgico.....	42
IV.5 Seguimiento de la enfermedad coronaria.....	43
VI.1 Operalización de las variables.....	44
VII. Diseño metodológico.....	46
VII.1 Tipo de estudio.....	46
VII.2 Demarcación geográfica.....	47
VIII. Universo.....	47
VIII.1 Muestra.....	47
VIII.2 Criterios de inclusión.....	48
VIII.2.1 De inclusión.....	48
VIII.2.2 De exclusión.....	48
IX. Instrumento de recolección de los datos.....	48
IX.1 Procedimiento.....	48
IX.2 Tabulación.....	49
IX.3. Análisis.....	49
IX.4 Aspectos éticos.....	50
X. Resultados.....	50
XI. Discusión.....	57
XII. Conclusiones.....	59
XIII. Recomendaciones.....	60
XIV. Referencias.....	61

XV. Anexos .....	66
XV.1 Cronograma .....	66
XV.2 Instrumento de recolección de datos .....	67
XV.3 Consentimiento informado .....	68
XV.4 Costos y recursos .....	69
XV.4.1 Humanos .....	71
XV.4.2 Equipos y materiales .....	71
XV.4.3 Información.....	71
XV.4.4 Económicos .....	71

### ***Agradecimientos***

En primer lugar darle gracias a Dios por permitirnos cumplir el sueño por el que tanto hemos luchado. Por ser nuestro guía en todo momento, este es un camino que apenas estamos comenzando.

Agradecer al Dr. Herrera Plaza y la Dra. Claridania Rodríguez nuestros asesores tanto clínico como metodológica por ser nuestros guías y ofrecernos su apoyo para realizar esta investigación.

A todos los profesores que nos formaron durante la carrera universitaria, los cuales fueron y siempre serán un pilar en nuestro desarrollo profesional.

Le agradecemos a la Universidad Pedro Henríquez Ureña, por ser nuestro centro de formación y por brindarnos las herramientas para que seamos grandes como personas y como profesionales.

Lisbe Kristal De castro Joga

Andy Manuel Morel Pion

## ***Dedicatoria***

En primer lugar gracias a Dios que ha sido mi guía en este camino y a pesar de cualquier adversidad me hizo ver que debía seguir trabajando para cumplir el sueño que he tenido por tantos años.

A mi madre, Dirce Joga por ser mi roca y mi ejemplo a seguir, mami gracias por siempre tener palabras de aliento para mi y por siempre demostrarme que estas orgullosa de mi. Te amo con mi vida.

A mi padre, Oscar de Castro por darme apoyo tanto sentimentalmente como monetariamente, te adoro papi.

A mi abuela, mamilita quien en los años que vivi con ella y aun antes de vivir juntas siempre me hizo ver mi potencial y me inspiro a querer ser grande como profesional y como persona. Para mi usted ha sido como una segunda madre.

A mis hermanas, Oscarina y sheryl. Ustedes son mi vida, no pude haber pedido mejores hermanas que ustedes. Gracias por siempre estar para mi, nunca olvidare cuando las ponía a hacerme preguntas cuando tenía un examen y ambas siempre estuvieron dispuestas a ayudarme.

A mi prima Patricia Joga desde pequeñas fuimos como hermanas, gracias por siempre decir “ella es medico” demostrando lo feliz que estabas por mi y por mis logros, te amo primis.

A mi familia, Los Febrillet que siempre estuvieron pendientes de cómo me iba y hasta los que no siempre estuvieron cerca, pude sentir su gran apoyo. Todos son personas ejemplares, cuanto los adoro a todos.

A Mabel Florentino, eres como mi hermana desde pequeñas juntas, aunque empezamos muy mal debo admitir que es una bendición tenerte en mi vida, me entiendes como muy pocos lo hacen y tenemos una complicidad increíble. Te amo amiga y así como he podido contar contigo sabes que puedes contar conmigo.

A mi amigo/hermano Juan Rivas, siempre le he agradecido a Dios por ponerte en mi camino, eres un ser de luz. Contar con tu amistad es un privilegio que me encanta tener.

A Bryan Tejeda mi cuñado por fin con papeles, eres un persona increíble, siempre que nos vemos es risa y risa. Que afortunada soy de que seas parte de mi familia.

A mis compañeras desde los inicios, Rosangel, Cindy y Pame. Aunque llego un punto en el que nos separamos académicamente nunca se perdió el cariño ni las ganas de saber la una de la otra. En todas las materias que estuvimos juntas ustedes hacían mis días más felices.

A mis compañeras de rotación desde que entramos al preinternado, Neris, Steisy, Massiel, Monica y Jhanelly. Cuanto gozar, cuanto estrés, cuantas juntaderas que se armaban y se desbarataban el mismo día. Ustedes hacían de todas las rotaciones un relajo y que bien me sentí de tenerlas tanto tiempo mis colegas y compañeras. S que todas serán geniales en su área y espero que nunca perdamos el contacto. Las quiero.

Lisbe Kristal de Castro Joga

Primeramente quiero agradecerle a Dios por ser mi guía durante este proceso de formación, a mi familia por todo el apoyo brindado, a mis profesores por su ardua labor y dedicación a la enseñanza y a mis compañeros por estar a mi lado a través de este camino.

Gracias a todos los que hicieron lo posible para que hoy en día sea un profesional de la salud y así estar más cerca de la meta de suplir la necesidad más grande que tiene un ser humano: su salud.

Andy Manuel Morel pion

## ***Resumen***

La cardiopatía isquémica es un trastorno en donde parte del miocardio recibe una cantidad insuficiente de sangre y oxígeno; surge de manera específica cuando hay un desequilibrio entre el aporte de oxígeno y la necesidad de éste por dicha capa muscular

El tratamiento que habitualmente se utiliza en los pacientes con enfermedad coronaria (angina de pecho e infarto de miocardio) pueden ser de tres tipos:

1. Tratamiento con medicinas.
2. Angioplastia coronaria.
3. Tratamiento quirúrgico.

La probabilidad de presentar enfermedad coronaria en presencia de dolor torácico se basa en distintos datos de la historia como característica del dolor, sexo, edad, presencia de factores de riesgo coronario, exploración física y registro electrocardiográfico basal (ECG): presencia de ondas Q o anomalías del segmento ST.

La sensibilidad diagnóstica de la prueba de esfuerzo en el estudio del dolor torácico varía en función de la severidad de la enfermedad coronaria y aumenta al aumentar el número de vasos afectados.

El pronóstico del paciente con cardiopatía isquémica está en función de diferentes variables como son la función ventricular, la severidad de las lesiones coronarias, la estabilidad eléctrica, antecedentes en relación con complicaciones de la placa de ateroma o la condición general de salud.

El protocolo más utilizado es el de Bruce sobre treadmill, pero se debe elegir el más adecuado para cada individuo y/o grupo de población de acuerdo con el objetivo de la prueba. Todo protocolo permitirá que el sujeto se familiarice con el laboratorio y ergómetro utilizados, y realice calentamiento.



## ***Abstract***

Ischemic heart disease is a disorder where part of the myocardium receives an insufficient amount of blood and oxygen; It arises specifically when there is an imbalance between the oxygen supply and the need for it due to said muscular layer. The treatment that is usually used in patients with coronary heart disease (angina pectoris and myocardial infarction) can be of three types:

1. Treatment with medicines.
2. Coronary angioplasty.
3. Surgical treatment.

The probability of presenting coronary heart disease in the presence of chest pain is based on different history data such as characteristic of pain, sex, age, presence of coronary risk factors, physical examination and baseline electrocardiographic recording (ECG): presence of Q waves or ST segment abnormalities.

The diagnostic sensitivity of the stress test in the study of chest pain varies depending on the severity of coronary heart disease and increases with increasing number of affected vessels.

The prognosis of the patient with ischemic heart disease is a function of different variables such as ventricular function, severity of coronary lesions, electrical stability, history in relation to complications of atheroma plaque or the general health condition.

The most commonly used protocol is that of Bruce on treadmill, but the most appropriate for each individual and / or population group should be chosen according to the purpose of the test. Any protocol will allow the subject to become familiar with the laboratory and ergometer used, and perform heating.

## ***I. Introducción***

Las enfermedades cardiovasculares ECV constituyen la causa más frecuente de muerte en la mujer de los países desarrollados<sup>1</sup>. Datos recientes de Estados Unidos demuestran que el número absoluto de mujeres que fallecen por ECV ya es mayor que el número de muertes por esta causa en los varones. La escalofriante cifra de 1 muerte cada minuto no es fácil de olvidar, sobre todo si tenemos en cuenta que las ECV pueden, en gran medida, prevenirse. La enfermedad coronaria es la causa de la mayor parte de todas estas muertes que, no infrecuentemente, se presentan de forma súbita. Aunque la muerte por cardiopatía isquémica ha disminuido en los varones, su incidencia permanece estable en las mujeres<sup>1</sup>. Datos europeos recientes han confirmado no sólo que las ECV son la primera causa de muerte entre las mujeres de nuestro entorno socioeconómico, sino también que su impacto sobre la mortalidad global es superior en las mujeres que en los varones<sup>1</sup>

Los estudios WISE y CRUSADE han proporcionado datos importantes para el conocimiento de la cardiopatía isquémica establecida en la mujer. Las mujeres con síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST de alto riesgo son de mayor edad y presentan con más frecuencia diabetes e hipertensión. Las mujeres reciben con menor frecuencia la medicación recomendada para este síndrome (que incluye aspirina, heparina, inhibidores de la glucoproteína IIb-IIIa, inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina y estatinas) y en ellas se indican menos habitualmente cateterismos diagnósticos o procedimientos de revascularización coronaria<sup>3</sup>. Debido sobre todo a sus características más desfavorables, los eventos hospitalarios adversos (muerte, reinfarto, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular y hemorragia) también son más frecuentes en las mujeres.<sup>2</sup>

La enfermedad cardiovascular es la primera causa de muerte en la mujer, debido sobre todo a la poca importancia por lo síntomas no típicos que presenta la mujer.

La prueba de esfuerzo es un estudio no invasivo que se realiza para diagnosticar la enfermedad coronaria tanto en hombres como en mujeres; sin embargo, en la mujer es menos precisa. Desde hace muchos años, diversos investigadores han señalado la alta incidencia de pruebas falsas positivas en la mujer. El porcentaje de tales pruebas falsas positivas aumenta conforme a la edad. Así entre los 20 y 39 años de edad el 25% de las mujeres sanas presenta una respuesta "isquémica" durante la prueba de esfuerzo, y en mujeres mayores de 60 años el porcentaje se eleva a un 66%.<sup>2</sup>

Hay individuos normales que tienen una respuesta anormal "al esfuerzo"; el cambio de volúmenes en el ventrículo izquierdo durante el esfuerzo, puede depender de factores tales

como la edad, sexo, intensidad del esfuerzo realizado, la posición del cuerpo durante el ejercicio. Los pacientes con taquicardia (latidos/minuto mayor 100) en reposo, también pueden no mostrar la clásica respuesta normal al esfuerzo. Así mismo el protocolo de esfuerzo puede ser menos exigente para la mujer.<sup>3</sup>

Algunos autores han señalado una técnica de imágenes como evaluación inicial ante una mujer con dolor torácico de posible origen cardíaco. Con todo lo antes expuesto la prueba de esfuerzo sigue siendo de gran utilidad tanto en hombres como en mujeres, en la mayoría de los casos es una prueba segura con bajo índice de mortalidad.<sup>3</sup>

Este problema representa un reto para los médicos especialistas en cardiología que recurren a métodos diagnósticos más invasivos, se han realizado varios estudios que comprueban que la prueba de esfuerzo es adecuada para enfermedad coronaria. Por lo que esto significa un cambio en el uso de métodos más costosos y prolongados para el paciente.<sup>3</sup>

### ***1.1. Antecedentes.***

Juan Pablo Solís Barquero, Jaime Tortós Guzmán del Servicio de Cardiología, Hospital San Juan de Dios, San José, Costa Rica en el 2013, realizaron un estudio observacional, analítico de cohorte. Se incluyeron pacientes con factores de riesgo cardiovascular, a quienes se les realizó Prueba de esfuerzo, EPMS y angiografía coronaria. Se determinó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de estos estudios, teniendo como "estándar de oro", a la angiografía coronaria. También se analizó con estadística descriptiva las características de la muestra.<sup>4</sup>

Se incluyeron 83 pacientes en el estudio: 75% hombres y 25% mujeres con edad promedio de 61 años. Los principales factores de riesgo encontrados fueron dislipidemia (84%) e hipertensión arterial (70%). La prueba de esfuerzo tuvo una sensibilidad del 40%, una especificidad del 57%, un valor predictivo positivo del 91% y un valor predictivo negativo del 8%; el EPMS tuvo una sensibilidad del 66%, una especificidad del 71%, un valor predictivo positivo del 96% y un valor predictivo negativo del 16%. La mayoría de los pacientes tuvieron lesiones mayores al 90% en uno o dos vasos coronarios, especialmente en la arteria descendente anterior.<sup>4</sup>

Concluyeron que Los factores de riesgo convencionales se presentaron en un alto porcentaje de la población estudiada. La prueba de esfuerzo mostró una baja sensibilidad y especificidad, sin embargo, coincide con el rango descrito en la literatura.<sup>4</sup>

Alfredo C . Piombo A, Servicio de Cardiología, Hospital Municipal Dr. Cosine Argerich, Buenos Aires \*, Argentina ° (2012) realizaron un estudio con el objetivo de observar como el desarrollo de nuevas estrategias terapéuticas ha determinado una mejora sustancial en la historia natural de la angina inestable. Si bien esta evolución favorable ha permitido evaluar a los pacientes que se vuelven asintomáticos con métodos no invasivos, existen escasos estudios que evalúen en ellos el valor pronostico y la factibilidad de la prueba de esfuerzo. <sup>5</sup>

Se determino la seguridad y el valor pronostico de la prueba de esfuerzo en 104 pacientes con angina inestable que respondieron al tratamiento médico y fueron seguidos por 4 meses . Resultados Doce pruebas fueron negativas, 31 positivas y 61 insuficientes. Se observó una evolución favorable en todos los pacientes con pruebas negativas, en el 85% de los pacientes con pruebas insuficientes y solamente en el 55% de los pacientes con pruebas positivas ( $p < 0,005$ ) . La sensibilidad, especificidad y el valor predictivo positivo y negativo de la prueba de esfuerzo para una evolución desfavorable fueron 61%, 45% y 88% respectivamente. En los pacientes con pruebas positivas, el doble producto y la carga al umbral isquémico fueron significativamente mas bajos en aquellos con pronostico

desfavorable :  $14.794 \pm 2.942$  versus  $19.718 \pm 7.533$  y  $246,6 \pm 129$  kgm versus  $340 \pm 132$  kgm, respectivamente ( $p < 0,05$ ) .<sup>5</sup>

Concluyeron que la prueba de esfuerzo luego de la estabilización con tratamiento médico de los pacientes con angina inestable es un procedimiento seguro y útil que permite una estratificación simple del riesgo para determinar su evolución clínica luego del alta .<sup>5</sup>

Norma Crudo, Juan Gagliardi y José L. Castellano realizaron un estudio en el Hospital General “Dr. Cosme Argerich” Buenos Aires, Argentina 2014 con el objetivo de Investigar si las modificaciones del intervalo QTc inducidas por el esfuerzo máximo (QTcmáx) sumadas al infra-ST  $\geq 1$  mm permiten incrementar la capacidad de la ergometría para diagnosticar la presencia de enfermedad arterial coronaria significativa y si otros signos pueden aportar también información útil para identificar a estos pacientes.

Se tomaron en cuenta ciento sesenta y seis pacientes (166) con infra-ST  $\geq 1$  mm durante la fase de ejercicio y/o recuperación de una ergometría a los que posteriormente se les realizó una coronariografía se distribuyeron en dos grupos: Grupo I (GI): 118 pacientes que mostraron prolongación del intervalo QTcmáx y Grupo II (GII): 48 pacientes que acortaron normalmente el QTcmáx. Se analizaron parámetros clínicos, ergométricos y electrocardiográficos y la angiografía coronaria para comprobar la presencia de enfermedad arterial coronaria significativa.<sup>6</sup>

Concluyeron que prolongación del intervalo QTcmáx sumado al infra-ST  $\geq 1$  mm incrementó notoriamente la capacidad de la prueba ergométrica graduada para diagnosticar la presencia de enfermedad arterial coronaria significativa, patología que estuvo ausente en todos los pacientes con infra-ST que acortaron normalmente el QTcmáx.<sup>6</sup>

Ana Carla Pereira de Araujo .Bruno F. de Oliveira Santos ,Flavia Ricci Calasans realizaron un estudio en la Universidad Federal de Sergipe (UFS), Aracaju, SE; - Brasil 2014 con el objetivo de evaluar la efectividad de la ecocardiografía de esfuerzo físico en la predicción de mortalidad y eventos cardíacos mayores en pacientes con prueba de ejercicio positiva para isquemia de miocardio.<sup>7</sup>

Se estudiaron 866 pacientes consecutivos con una prueba de esfuerzo positiva para isquemia miocárdica y quienes se sometieron a una ecocardiografía de esfuerzo físico. Los pacientes se dividieron en dos grupos: con ecocardiografía de estrés físico negativa (G1) o positiva (G2) para la isquemia de miocardio. Los puntos finales analizados fueron mortalidad

por todas las causas y eventos cardíacos mayores, definidos como muerte cardíaca e infarto agudo de miocardio no mortal.<sup>7</sup>

G2 comprendió 205 pacientes (23,7%). Durante el seguimiento medio de  $85,6 \pm 15,0$  meses, hubo 26 muertes, de las cuales 6 fueron cardíacas y 25 casos de infarto de miocardio no fatales. Los predictores independientes de mortalidad fueron: edad, diabetes mellitus y ecocardiografía de estrés físico positivo (cociente de riesgo: 2,69; intervalo de confianza del 95%: 1,20 - 6,01;  $p = 0,016$ ). Los predictores independientes de eventos cardíacos mayores fueron: edad, enfermedad coronaria previa, ecocardiografía de esfuerzo físico positivo (cociente de riesgo: 2,75; intervalo de confianza del 95%: 1,15 - 6,53;  $p = 0,022$ ) y ausencia de un aumento del 10% en la fracción de eyección.<sup>7</sup>

Concluyeron que la ecocardiografía de esfuerzo físico proporciona información pronóstica adicional en pacientes con prueba de ejercicio positiva para isquemia de miocardio.<sup>7</sup>

Zaraya Satut, Javier Sciuto, Carlos E. Romero en hospital de Uruguay 2010 tuvieron como objetivo evaluar la capacidad de la ergometría de predecir eventos cardiovasculares en una población sin limitaciones en sus características.<sup>8</sup>

De un total de 1.904 pacientes sometidos a una ergometría, se interrogó la evolución a siete años mediante cuestionario estructurado de 524 pacientes (28%), que pudieron ser contactados telefónicamente. Se validó la representatividad del grupo contactado por comparación con los no contactados. Se realizó un análisis bivariado y multivariado de las variables que podrían tener valor predictor de eventos. Con las que resultaron predictores multivariados independientes, se calculó la probabilidad de presentar eventos cardiovasculares utilizando la función logística, y se construyó una tabla de riesgos estimados.<sup>8</sup>

No encontraron diferencias importantes entre pacientes contactados y no contactados, se aceptó la representatividad del grupo contactado. En cuanto a predicción de eventos, en el análisis bivariado se encontraron diferencias significativas en sexo, edad, antecedentes de hipertensión arterial y dislipidemia, aparición de angor o arritmia en la prueba, o ambas, probabilidad de coronariopatía pre y postest, desnivel ST y frecuencia cardíaca máxima alcanzada. En el multivariado, los predictores independientes fueron: probabilidad pretest, frecuencia cardíaca máxima alcanzada y desnivel ST. Con estas variables se calculó,

mediante regresión logística, la probabilidad de presentar eventos cardiovasculares. El área bajo la curva ROC fue 0,801. Se construyó una tabla de riesgos estimados en base a las mismas variables.<sup>8</sup>

Se identificaron como predictores independientes de eventos cardiovasculares la probabilidad pretest, frecuencia cardíaca máxima alcanzada y desnivel ST, a partir de los cuales se calculó la probabilidad de sufrir eventos cardiovasculares; estos resultados, en especial la tabla de riesgos estimados, deberían ser validados prospectivamente en una cohorte más numerosa de pacientes.<sup>8</sup>

Santana Ramírez V, Suarez L, Sanchez A .2017- 2018 en el Instituto Dominicano de Cardiología Santo Domingo. Tuvieron como objetivo principal identificar cual es el perfil clínico de pacientes con incompetencia cronotrópica (ICR) en protocolo de Bruce de la prueba de esfuerzo con fines diagnósticos de enfermedad coronaria.

Se estudio una muestra de 183 pacientes, de los cuales un 65% era de sexo femenino y un 35% de sexo masculino. La edad media fue de  $60.13 \pm 12.8$  años. La edad mínima fue de 23 años (1 paciente) y la máxima 88 años. Se observó una media de (IMC)  $26,6 \pm 1,4$  kg/ m<sup>2</sup>.

Se analizo la sensibilidad y especificidad de los síntomas en mujeres y hombres.se concluyo que la “opresión en el pecho”, tiene una sensibilidad del 66% y especificidad del 36%, en mujeres, y el dolor en los hombres del 45% y 67%, respectivamente. Entre los resultados que se obtuvieron en el estudio realizado en reposo, no se encontraron diferencias significativas en la frecuencia cardíaca basal, con una media global de 68.9 pulsaciones por minuto.

Concluyeron que menos del 50% de la muestra estudiada de los pacientes que acudían a prueba de esfuerzo tenían insuficiencia cardiaca, el sexo más afectado fue el femenino, el rango de edad más afectado fue entre 50 y 69 años , el índice de masa corporal (IC) que más frecuencia de insuficiencia cardiaca tuvo fue de 25-29.9KG/M<sup>2</sup> , las frecuencias cardiacas en reposo que con mayor frecuencia presentaron insuficiencia cardiaca fueron de 61-79L/M . Los pacientes que con mayor frecuencia presentaron insuficiencia cardiaca fueron aquellos con una FC máxima entre 130-159, 160-179L/M Melo, H, 2016 realizo un estudio en el Instituto Dominicano de Cardiología en Santo Domingo con el objetivo de evaluar la prevalencia de cardiopatía isquémica en pacientes ambulatorios sometidos a prueba de esfuerzo .Se tomo de muestra a todos los pacientes mayores de 20 años asistidos al Departamento de Cardiología y que cursaban con enfermedades o factores de Riesgo asociados a cardiopatía isquémica. Universo de 450 pacientes de estos 130 dieron positivo asociados a cardiopatía isquémica, muestra que represento un 28%. 271 pacientes femeninas y 179 masculinos. El

estudio demostró que la edad más frecuente es de 50-70 años. Durante la prueba de esfuerzo presentaron cambios 136 pacientes para un 36%, no fueron concluyentes 54 para un 12%, por la clínica de cardiopatía isquémica fueron positivas 130 pacientes para un 29%, las suspendidas por otras causas fueron 17 pacientes para un 4%.

Concluyo que la cardiopatía isquémica es una patología que tiene un importante impacto social y económico en la población. La edad más vulnerable estuvo entre los 50-70 años de edad y el sexo femenino fue el mayor porcentaje sometido a prueba de esfuerzo. La causa más frecuente de la patología constituye la Hipertensión Arterial y la Diabetes Mellitus tipo II. Los factores de riesgo de mayor importancia para enfermedades cardiovasculares según el estudio fueron la obesidad, dislipidemia y tabaquismo.

## ***1.2 Justificación***

La mayor parte de las pruebas de esfuerzo se realizan a pacientes adultos con cardiopatía isquémica en estudio o ya conocida. En los últimos años se ha producido la incorporación de las técnicas de imagen en este campo, mejorando así la información aportada por la prueba de esfuerzo convencional. Pero cada vez existen más situaciones que escapan a esta norma general, tanto en sujetos sanos (asintomáticos, atletas, discapacitados, etc.) como en pacientes con cardiopatías diferentes de la isquémica (insuficiencia cardíaca congestiva avanzada, hipertensión, trastornos del ritmo, cardiopatías congénitas etc.).<sup>9</sup>



La utilidad de la prueba de esfuerzo en la cardiopatía isquémica viene dada por la posibilidad de poner en evidencia alteraciones cardiovasculares que no están presentes en reposo y que pueden manifestarse con el ejercicio. Hay que recordar, sin embargo, que existen situaciones que no afectan suficientemente a la luz coronaria como para desencadenar isquemia durante el ejercicio, pero que pueden provocar fenómenos de isquemia por otros mecanismos, como el espasmo, la rotura de placa o la trombosis, alguno de ellos con consecuencias potencialmente catastróficas.<sup>9</sup>

Un estudio de Marrugat compara la pauta de actuación en un hospital terciario frente a las de hospitales sin laboratorio de hemodinámica, refiere unas tasas de utilización del test de esfuerzo del 55 y del 58%, respectivamente, cifras que parecen estar más en consonancia con la práctica habitual. Este estudio, por otra parte, demuestra que la utilización de la coronariografía es mucho más elevada en el hospital terciario (el 55,5 frente al 22,1%).<sup>9</sup>

Garantizar un manejo óptimo y posterior seguimiento, disminuirá en los pacientes el uso indiscriminado de métodos invasivos. En tal medida aportar medidas estratégicas preventivas, que faciliten al paciente evitar llegar a ser isquémico. Por lo que es necesario estimar la magnitud y distribución de dicha enfermedad, para una prevención y control satisfactorio. Así como evaluar el impacto de la prueba de esfuerzo en cardiopatía isquémica.

## ***II. Planteamiento del problema***

Los síndromes coronarios agudos (SCA), como el infarto agudo de miocardio y la angina estable, son los principales responsables de la mortalidad por cardiopatía isquémica, de manera directa o indirecta.<sup>10</sup>

Estos síndromes se deben a la oclusión de una arteria coronaria por la formación de un trombo, cuya causa más frecuente es la aparición de una fisura en la cápsula fibrosa de las lesiones ateroscleróticas, lo que permite la puesta en contacto de su núcleo lipídico (altamente trombogénico) con la sangre.<sup>10</sup>

El estudio de los mecanismos que llevan a la trombosis de la placa ha sido uno de los temas clave en la investigación cardiovascular, lo que ha implicado un gran avance en esta área en los últimos tiempos. Sin embargo, a pesar de los avances logrados hasta la fecha, seguimos sin conocer en profundidad la fisiopatología de una enfermedad que es la causa principal de mortalidad en los países occidentales, siendo la causante del 21,6 por ciento de todas las muertes.<sup>10</sup>

En República Dominicana, las enfermedades crónicas no transmisibles principalmente la enfermedad coronaria, diabetes y cáncer son las principales causa de muerte. Según el plan estratégico de control integrado realizado por el Ministerio de Salud Pública. En este manual se expone que las enfermedades isquémicas del corazón representan el 49.7% del total de las muertes registradas según informe de la dirección de información y estadística del Ministerio de Salud Pública.<sup>10</sup>

El manejo y tratamiento óptimo de los síndromes coronarios debe estar basado en la implementación de un sistema de emergencias médicas asentado sobre una política de educación sanitaria, con el objetivo de que todo médico de atención primaria (médicos generales, emergenciólogos, médicos de familia, internistas) reconozca los síntomas compatibles con un infarto, para una rápida implementación de la terapéutica adecuada y/o traslado a hospitales con distintos niveles de tecnología.<sup>10</sup>

Se trata por tanto de un problema de gran repercusión socioeconómica debido a que puede causar la muerte, o dejar graves secuelas en los individuos que la padecen, estando aún en edad laboral un porcentaje significativo de los mismos.<sup>10</sup>

Es por lo antes expuesto que nos hacemos la siguiente interrogante: ¿Cuál es el valor predictivo de la prueba de esfuerzo en pacientes de sexo femenino con sospecha de enfermedad coronaria que acuden al hospital Salvador B Gautier durante el periodo enero-julio 2019?

### ***III. Objetivos***

#### ***III.1 Objetivo General.***

Determinar el nivel predictivo de la prueba de esfuerzo en pacientes femeninas con sospecha de enfermedad coronaria en el Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier en el periodo Enero – Julio 2019.

#### ***III.2 Objetivos Específicos.***

Determinar el nivel predictivo de la prueba de esfuerzo en pacientes femeninas con sospecha de enfermedad coronaria en el Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier en el periodo Enero – Julio 2019. Según:

1. Características socio demográficas
2. Índice de masa corporal (IMC)
3. Uso de tratamiento anti hipertensivo

## 4. Comorbilidades agregadas

### ***IV. Marco teórico***

#### ***IV.1 Enfermedades cardiovasculares***

La enfermedad cardiovascular se refiere a las enfermedades del corazón y a las enfermedades del sistema de vasos sanguíneos (arterias, capilares, venas) de todo el organismo, tales como el cerebro, las piernas y los pulmones. "Cardio" se refiere al corazón y "vascular" al sistema de vasos sanguíneos.<sup>11</sup>

##### Tipos

1. Aterosclerosis. La aterosclerosis es un tipo de arteriosclerosis (o adelgazamiento y endurecimiento de las arterias.) Conforme envejecemos, podría ocurrir espontáneamente cierto endurecimiento de las arterias. Cuando una persona padece de aterosclerosis, las paredes internas de las arterias se estrechan más debido a la acumulación de placa.<sup>11</sup>

La placa es el resultado de depósitos de grasa, colesterol y otras sustancias. Se forman coágulos de sangre que obstruyen el flujo sanguíneo; esto puede provocar ataques cardíacos y derrames cerebrales. El colesterol elevado en la sangre, fumar, la hipertensión sanguínea, la diabetes, la obesidad y no ser físicamente activo, le colocan en un riesgo mayor de padecer de aterosclerosis.<sup>11</sup>

Enfermedad cardíaca coronaria (o enfermedad de las arterias coronarias.) La enfermedad cardíaca coronaria, la forma más común de enfermedad cardíaca, afecta los

vasos sanguíneos (o las arterias coronarias) del corazón. Ocasiona angina de pecho (dolor de pecho) y ataques cardíacos.<sup>11</sup>

2. Angina de pecho. Un dolor o molestia en el pecho que ocurre cuando alguna parte del corazón no recibe suficiente sangre. Sensación de presión o dolor, como si algo lo apretara, a menudo en el pecho, debajo del esternón, pero en algunas ocasiones también ocurre en los hombros, brazos, cuello, mandíbula o espalda.<sup>11</sup>

El factor más común que provoca la angina de pecho es el esfuerzo físico. Otros factores pueden ser el estrés emocional, el frío o calor excesivo, el alcohol y fumar. La angina de pecho raras veces ocasiona daños permanentes en el corazón, tal como lo hace un ataque cardíaco. El ataque cardíaco ocurre cuando el flujo sanguíneo que va a alguna parte del corazón se suspende súbita y permanentemente.<sup>11</sup>

3. Insuficiencia cardíaca. La insuficiencia cardíaca significa que el corazón no es capaz de bombear sangre al organismo tan bien como debería hacerlo. No significa que el corazón se detiene literalmente. La insuficiencia cardíaca se desarrolla lentamente, y puede tener un impacto importante en la vida de la persona y en su capacidad para realizar actividades cotidianas como vestirse, bañarse y desplazarse.<sup>12</sup>

Insuficiencia cardíaca congestiva es un término usado frecuentemente para describir la insuficiencia cardíaca. Pero la congestión, o la acumulación de líquidos, es solamente un síntoma de insuficiencia cardíaca y no la padecen todas las personas que tienen la insuficiencia cardíaca. Existen dos categorías principales de insuficiencia cardíaca, sistólica y diastólica, y dentro de cada categoría, los síntomas pueden ser distintos de persona a persona. La insuficiencia cardíaca sistólica ocurre cuando disminuye la capacidad del corazón para bombear sangre.<sup>12</sup>

#### ***IV.1.1 Cardiopatía isquémica***

La cardiopatía isquémica (IHD, ischemic heart disease) es un trastorno en donde parte del miocardio recibe una cantidad insuficiente de sangre y oxígeno; surge de manera específica cuando hay un desequilibrio entre el aporte de oxígeno y la necesidad de éste por dicha capa muscular. La causa más frecuente de isquemia del miocardio es el ataque aterosclerótico de una arteria epicárdica coronaria (o arterias) que baste para disminuir la circulación sanguínea al miocardio en una región y una perfusión insuficiente de esa capa por parte de la arteria coronaria afectada.<sup>13</sup>

Etiología

- Aterosclerosis de las arterias epicárdicas: es la causa más frecuente. Otras causas:
  - Alteraciones de la micro circulación coronaria (angina micro vascular o síndrome X), disfunción endotelial, etc.
  - Espasmo coronario (angina variante, vasoespástica o de Prinzmetal): generalmente ocurre en zonas cercanas a pequeñas placas de ateroma, pero también pueden producirse por cocaína, ergotamina u otros vasoconstrictores.
  - Embolias coronarias, aneurismas de la aorta ascendente cuando se disecan proximalmente, o alteraciones congénitas de la anatomía coronaria.
  - Aumento de las demandas por hipertrofia miocárdica: cardiopatía hipertensiva, estenosis aórtica, miocardiopatía hipertrófica, o por taquicardias.
  - Disminución del aporte de oxígeno por anemia o elevaciones importantes de la carboxihemoglobinemia, etc.<sup>13</sup>

#### ***IV.1.2 Concepto, fisiopatología y manifestaciones clínicas***

##### **Fisiopatología**

A lo largo de los años el conocimiento de la fisiopatología de la IC ha ido evolucionando y ello ha conllevado importantes implicaciones en su valoración y tratamiento. En los años 60 y 70 estaba en boga la teoría mecánica, en la que el concepto de fallo de bomba era el aspecto fundamental, por lo que todos los esfuerzos del tratamiento se centraron en fármacos que mejoraran la contractilidad del corazón (digoxina). El fallo de bomba se asocia a un aumento de la presión venosa y congestión pulmonar (tratadas con diuréticos).<sup>14</sup>

En los años siguientes se evidenció la presencia de vasoconstricción periférica, con la consiguiente introducción de los fármacos vasodilatadores (hidralazina y nitritos). En la IC aguda, los planteamientos de la teoría mecánica y sus tratamientos siguen teniendo vigencia. En los años 80 se desarrolló la teoría neurohumoral (sistema renina angiotensinaaldosterona y sistema simpático) que ha permitido una aproximación integral a la IC tanto en su génesis como en su progresión, y un cambio en los planteamientos y objetivos terapéuticos.<sup>14</sup>

Más recientemente se ha sumado una tercera teoría a las dos anteriores: la teoría inflamatoria, que a través de las citoquinas y otros factores relacionados explican algunos aspectos evolutivos de la insuficiencia cardíaca, especialmente en las fases más avanzadas.<sup>14</sup>

Estas dos últimas teorías nos han hecho ver que el síndrome clínico de IC surge debido a mecanismos compensadores que representan una respuesta beneficiosa a corto plazo a la

alteración de la función cardíaca, pero que dan lugar a consecuencias perjudiciales a largo plazo. El fenómeno inicial es el deterioro de la función cardíaca, básicamente por la pérdida de miocitos.<sup>14</sup>

La causas de daño miocárdico directo son variadas: infarto agudo de miocardio, infección, toxinas, inflamación, causa genética, etc. Por otra parte, existen otras causas de IC que producen sobrecarga de presión y/o volumen (hipertensión arterial y valvulopatías).<sup>14</sup>

El deterioro de la función cardíaca (a través de aumento de tensión de la pared, activación de barorreceptores, mala perfusión tisular, etc.) pone en marcha una serie de mecanismos compensadores:

-Mecanismo de Frank-Starling, que consiste básicamente en un incremento de la contractilidad cardíaca como respuesta a elevación de la precarga (al aumento de la longitud de la fibra miocárdica origina aumento de la contractilidad).

-Dilatación ventricular e hipertrofia miocárdica (asociadas a expresión genética cardíaca alterada)

-Activación de los sistemas simpáticos y renina-angiotensina-aldosterona (aumento de la frecuencia cardíaca y contractilidad).<sup>14</sup>

Formas clínicas de presentación de la cardiopatía isquémica

A) Síndromes coronarios crónicos -

Angina crónica estable

- Angina microvascular (síndrome X)

- Isquemia silente

B) Síndromes coronarios agudos

-Con ascenso persistente del ST: infarto agudo de miocardio transmural (con onda Q)

-Sin ascenso persistente del ST: infarto sub endocárdico (sin onda Q), microinfarto, angina inestable, angina de Prinzmetal

C) Insuficiencia cardíaca

D) Arritmias ventriculares y muerte súbita <sup>14</sup>

### ***IV.1.2 Epidemiología***

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte en los países industrializados en general. Suponen el 36 por ciento de todas las defunciones (un 31% en varones y un 41% en mujeres) y se espera que también lo sean en los países en vías

de desarrollo en el año 2020. La cardiopatía isquémica tiende a presentarse a partir de la quinta década de la vida y aumenta su frecuencia con la edad y la coexistencia de factores de riesgo.<sup>15</sup>

La incidencia poblacional de infarto agudo de miocardio (IAM) en España, para personas de 25-75 años oscila entre 135 y 210 casos por 100.000 personas/año en hombres y entre 29 y 61 casos por 100.000 personas/año en mujeres. Se estima que en el año 2002 se produjeron en España 68.494 casos de IAM. En la población de más de 74 años la estimación de casos fue de 33.269 (48.6%) con un total de 24.906 fallecimientos (64.4%). Dos terceras partes de los pacientes con IAM que fallecen lo hacen antes de llegar al hospital.<sup>15</sup>

La prevalencia global de angina en España es del 7.3 por ciento en hombres y 7.5 por ciento en mujeres. Debido al envejecimiento de la población las patologías crónicas, como la cardiopatía isquémica, se han incrementado.

Aunque la incidencia de IAM permanece estable en la población entre 25 y 74 años, ésta y la mortalidad aumenta mucho a partir de los 74 años.<sup>15</sup>

El mayor número de las hospitalizaciones por IAM y angina ha ido creando de forma progresiva una creciente demanda asistencial y una pérdida de productividad laboral. Además, se ha generado un gran número de enfermos crónicamente discapacitados sobre todo entre personas de mayor edad. También contribuyen a la demanda hospitalaria el incremento de recurrencias de los síndromes coronarios, por disminución de la letalidad, el avance en las mejoras terapéuticas y el aumento de los ingresos por insuficiencia cardíaca.<sup>15</sup>

Las enfermedades diarreicas ya no se consideran la principal causa de muerte prematura en la República Dominicana, como ocurría en 1990, sino la cardiopatía isquémica. Esto se debe, según especialistas, a que las condiciones de vida han cambiado en el país en los últimos 20 años y la esperanza de vida ha aumentado en ese tiempo de 70.8 a 73.7 años.<sup>16</sup>

Así lo establece el Global Burden of Disease Study 2010 (GBD 2010), un proyecto en el que participaron cerca de 500 investigadores de 50 países liderados por el Institute for Health Metrics and Evaluation de la Universidad de Washington, y lanzado en marzo de este año.<sup>16</sup>

Para 1990, según el estudio, las 10 causas principales de muerte prematura en República Dominicana -en orden de prevalencia- eran las enfermedades diarreicas, complicaciones en el parto de prematuros, infecciones de las vías respiratorias, cardiopatía

isquémica, anomalías congénitas, accidente cerebrovascular, sepsis neonatal, encefalopatía neonatal, anemia por deficiencia de hierro y lesiones por accidente de tránsito.<sup>16</sup>

En 2010, el panorama cambió, y varias patologías dejaron las primeras posiciones que fueron ocupadas por otras que hace 20 años tenían menos incidencia en la muerte prematura. La cardiopatía isquémica subió cuatro posiciones para tomar el primer lugar, seguida en orden de importancia por las complicaciones en el parto de prematuros (que mantuvo su posición), accidentes cerebrovasculares, lesiones por accidentes de tránsito, infecciones de las vías respiratorias, VIH/SIDA, anomalías congénitas, sepsis neonatal, violencia interpersonal y la diabetes.<sup>16</sup>

#### ***IV.1.3 Factores de riesgo cardiovascular***

Un factor de riesgo es una característica o circunstancia asociada a un incremento de la probabilidad de enfermar, que precede a su aparición y al que podemos atribuir causalidad o responsabilidad. La ausencia de factores de riesgo no excluye la posibilidad de desarrollar enfermedad cardiovascular y la presencia de ellos tampoco la garantiza. Cuando estimamos el efecto de un determinado factor de riesgo en un individuo concreto, hay que tener en cuenta el contexto del resto de factores, ya que las enfermedades cardiovasculares tienen una etiología multifactorial.<sup>17</sup>

Estos factores de riesgo tienen diferente importancia y se potencian entre sí. Sharper en 1986, afirmó que la capacidad predictiva del riesgo es superior a la que muestra la consideración aislada de uno de los factores. La medida de la exposición al riesgo cardiovascular de un individuo particular no se puede hacer desde la perspectiva de cada factor de riesgo por separado, sino que se debe analizar utilizando un modelo multi variante mediante una ecuación que establezca el exceso de riesgo de la persona estudiada en relación con el riesgo medio de la población.<sup>17</sup>

La mayor parte del riesgo de muerte cardiovascular es atribuible a la combinación de factores de riesgo individuales, mientras que la atribuible a cada factor por separado es relativamente pequeña. La valoración multivariante del riesgo, además, evita la frecuentación excesiva de pacientes en la consulta con múltiples factores. Se debe hacer una valoración global, enmarcada en una estrategia integral.<sup>17</sup>



Los factores de riesgo se pueden clasificar desde un punto de vista epidemiológico en causales (o mayores), cuando existe una clara evidencia en la relación causal independiente (hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes mellitus, tabaquismo, edad), condicionales, cuando existe una clara asociación pero no se puede establecer una evidencia definitiva de su relación causal (hipertrigliceridemia, aumento de homocisteína, protrombóticos como el fibrinógeno, inhibidor del activador del plasminógeno, lipoproteína, microalbuminuria, marcadores inflamatorios como la proteína C reactiva), y predisponentes, que ejercen su acción a través de factores de riesgo intermedios (obesidad, sedentarismo, antecedentes familiares de enfermedad coronaria temprana, ser varón).<sup>18</sup>

Desde un punto de vista clínico es interesante considerar los factores de riesgo modificables (o sobre los que se puede intervenir terapéuticamente para disminuir el potencial de riesgo cardiovascular en la población) de los que no son modificables. Los factores de riesgo contribuyen de una manera heterogénea a la mortalidad cardiovascular y, en conjunto, pueden explicarla entre el 40 y el 60 por ciento de los casos.<sup>18</sup>

#### ***IV.1.4 Efectos de la isquemia miocárdica***

##### **-Efectos metabólicos**

Al disminuir el aporte de oxígeno al miocardio se reduce su metabolismo, disminuyendo así el pH, la producción de energía (ATP) y la actividad de la bomba Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPasa, aumentando, de este modo, la concentración de sodio dentro de las células y disminuyendo la de potasio. El exceso de sodio intracelular se intercambia por calcio, cuya concentración aumenta.<sup>19</sup>

##### **-Efectos clínicos**

Alteración de la función miocárdica. Los cambios en el estado de equilibrio iónico en reposo deterioran la función contráctil (primero se compromete la capacidad del miocardio para relajarse, esto es, la función diastólica, que es incluso más sensible a la isquemia que la sistólica). En algunos pacientes con estenosis coronarias graves, el miocardio dependiente de esa arteria no se necrosa, pero deja de contraerse para consumir la menor cantidad posible de oxígeno. Este tipo de miocardio se denomina "miocardio hibernado". Un concepto diferente es el de "miocardio aturdido"; éste tampoco se contrae aunque no está necrótico. Se produce cuando la arteria coronaria que lo irriga se ocluye de forma aguda, y tras estar un tiempo prolongado ocluida (habitualmente pocas horas), se re canaliza.

Si esta arteria continúa permeable, el miocardio contundido también recupera su contractilidad en el plazo de unos días o semanas.<sup>19</sup>

#### -Efectos eléctricos

Durante los episodios isquémicos se producen alteraciones electrocardiográficas características que afectan a la re polarización (segmento ST y onda T), que se detallan de forma extensa en los siguientes capítulos.

La isquemia genera una despolarización parcial de las células miocárdicas (al tener más sodio y calcio en su interior), lo que produce una alteración en la función de ciertos canales iónicos, aumentando la excitabilidad celular y favoreciendo las extrasístoles y los fenómenos de reentrada funcional. Las cicatrices de infartos previos suponen el asiento de circuitos de reentrada de la TV monomorfa.<sup>19</sup>

### ***IV.2 Enfermedad Coronaria***

La enfermedad coronaria representa un compromiso del flujo sanguíneo que atraviesa las arterias coronarias, generado con mayor frecuencia por la presencia de ateromas. Sus presentaciones clínicas incluyen isquemia subclínica, angina de pecho, síndromes coronarios agudos (angina inestable, infarto de miocardio) y muerte súbita de origen cardíaco. El diagnóstico se basa en los síntomas, el ECG, la prueba con estrés y, en ocasiones, la angiografía coronaria. La prevención requiere modificar los factores de riesgo reversibles (p. ej., hipercolesterolemia, hipertensión arterial, inactividad física, obesidad y tabaquismo). El tratamiento se realiza con fármacos y procedimientos que reducen la isquemia y restablecen o mejoran el flujo sanguíneo coronario.<sup>20</sup>

#### ***IV.2.1 Manejo diagnóstico de la enfermedad coronaria***

##### **Evaluación clínica**

Es imprescindible en la evaluación clínica inicial un correcto y rápido interrogatorio y examen físico.

El motivo de consulta más frecuente es el dolor torácico; debiendo diferenciar la etiología del mismo pudiendo corresponder a:

- A) SCA
- B) Dolor de origen cardíaco no coronario (Ej.: pericarditis aguda, disección aguda de aorta).

C) Dolor no cardíaco vinculado a etiología específica (Ej.: espasmo esofágico, tromboembolismo pulmonar, pleuresía, dolor parietal)

D) Dolor no cardíaco sin etiología demostrable.<sup>21</sup>

El síntoma de presentación más frecuente del SCA es el dolor torácico, de localización precordial, con las características de una angina de pecho (angor pectoris). Las diferentes situaciones que podemos ver son:

- Angina de reposo (habitualmente mayor a 20 minutos)
- Angina de reciente comienzo (menor a 2 meses) y en clase funcional III-IV
- Angina progresiva, que alcanza la clase funcional III-IV<sup>21</sup>

Tabla 1. Clasificación de la Angina según la sociedad cardiovascular canadiense

Clase I	La actividad física habitual, tal como caminar o subir escaleras, no le provoca angina. Esta aparece ante esfuerzos extenuantes o ejercicios prolongados en el trabajo o la recreación.
Clase II	Ligera limitación de la actividad habitual. La angina se produce al caminar o subir escaleras rápidamente, caminar o subir escalera después de alimentos, si hace frío o viento, cuando se halla bajo tensión emocional, o durante las primeras horas después de levantarse. O cuando aparece después de caminar dos cuadras en plano o al subir más de un piso de escaleras en condiciones normales y con paso normal.
Clase III	Marcada limitación de la actividad habitual. El dolor aparece al caminar una o dos cuadras o al subir un piso de escaleras en condiciones normales y paso normal para el paciente.
Clase IV	La incapacidad de realizar cualquier actividad sin discomfort. La angina puede estar presente en reposo.

Fuente: Campeau L: Canadian Cardiovascular Society Functional classification of angina pectoris .

Circulation 54:522.

Como parte de la evaluación inicial es importante descartar factores precipitantes que pueda contribuir a la inestabilidad clínica; como por ejemplo: abandono de medicación, HTA, arritmias rápidas, hipoxemia, anemia, hipertiroidismo. Otro aspecto importante es la posibilidad de otros diagnósticos diferenciales en cuanto a la etiología del dolor torácico; los que deben reconsiderarse ante la ausencia de respuesta al tratamiento inicial.<sup>21</sup>

## ***IV.2.2 Pruebas de laboratorio***

### Pruebas bioquímicas

#### -Albuminuria

Un meta análisis reciente sugiere que las personas con micro albuminuria tienen un riesgo mayor de eventos coronarios agudos que los individuos sin ella, sin importar si son diabéticos o no.<sup>22</sup>

Tradicionalmente, la micro albuminuria y la albuminuria han sido determinadas a través de la recolección de orina de 24 horas, sin embargo, este método puede resultar engorroso para muchos pacientes y derivar así finalmente en mediciones inexactas. Existen estudios que han establecido que la relación albuminuria / creatinuria, en una muestra aislada de orina, tiene una capacidad similar para predecir eventos cardiovasculares agudos, a condición eso sí, que la muestra de orina obtenida sea la primera de la mañana. Se considera que hay micro albuminuria cuando en una muestra aislada de orina se detectan entre 30 – 300 mg de albúmina / gramo (g) de creatinina.

Análogamente, se habla de macro albuminuria cuando en una muestra aislada de orina se encuentran >300 mg de albúmina/g de creatinina.<sup>22</sup>

El incremento del riesgo cardiovascular aumenta en forma directamente proporcional al aumento de la excreción urinaria de albúmina.<sup>22</sup>

Así, pacientes con macro albuminuria tienen más riesgo cardiovascular que los pacientes con micro albuminuria, con independencia de cuál sea la velocidad de filtración glomerular.

La micro y macroalbuminuria se asocian disfunción endotelial y a marcadores inflamatorios elevados, como la PCR Ultra Sensible (PCRUS). La excreción elevada de albúmina en la orina se considera un marcador válido de aterosclerosis precoz o incipiente.<sup>22</sup>

En el Cardiovascular Health Study, personas asintomáticas con un riesgo intermedio de acuerdo al algoritmo de Framingham con una relación albúmina / creatinina en orina  $\geq 30$  mg/g tuvieron un riesgo a 5 años para eventos cardíacos graves de 20.1 % versus un 6.3% en quienes no tenían excreción anormal de albúmina en la orina.<sup>22</sup>

La detección de micro albuminuria es simple y de bajo costo, pero es importante enfatizar que lo adecuado es realizar la medición en la primera orina emitida por la mañana, lo cual puede implicar algunos problemas logísticos. Para facilitar el proceso puede ser útil que el paciente reciba del laboratorio con anterioridad un frasco para recibir la orina de modo

que pueda emitir la muestra en su casa y llevarla al laboratorio no más allá de las dos horas siguientes.<sup>22</sup>

Los pacientes que podrían beneficiarse de la detección de albuminuria son sujetos con un riesgo intermedio, sin importar si son diabéticos o hipertensos.<sup>22</sup>

Durante un examen de detección temprana de enfermedades del corazón, las personas que no tienen signos o síntomas de enfermedad de las arterias coronarias (la forma más común de enfermedad del corazón) podrían ser evaluadas para medir:

La cantidad de colesterol transportado en la sangre, conocido como lipoproteínas de baja densidad (LDL) (altos niveles pueden conducir a un taponamiento de las arterias), y las lipoproteínas de alta densidad (HDL) que absorben el colesterol y lo llevan de vuelta al hígado, adonde se lo elimina del cuerpo.<sup>23</sup>

Los niveles de glucosa en la sangre que es la cantidad de azúcar presente en la sangre.

La cantidad de proteína C-reactiva en la sangre, junto con una prueba llamada ensayo de proteína C-reactiva de alta sensibilidad (hs-CRP). La proteína C-reactiva aparece en mayor cantidad cuando hay inflamación o hinchazón en alguna parte del cuerpo.<sup>23</sup>

### ***IV.2.3 Estudios cardíacos específicos***

#### ***IV.2.3.1 Pruebas diagnósticas no invasivas***

Electrocardiograma (ECG).

El ECG es el primer instrumento diagnóstico que provee una estratificación de riesgo del paciente. El infra desnivel del segmento ST y los cambios típicos de la onda T, ocurren en más del 50 por ciento de los pacientes. En el estudio TIMI IIIB la presencia de novo de un bloqueo de rama izquierda del haz de His (BRIHH) y desviación del ST de > de 0.5mm, son buenos predictores de IAM o mortalidad a 1 año plazo (15.8% vs. 8.2% para los pacientes sin estas anomalías a 30 días). Estos mismos hallazgos predijeron mayor mortalidad en el estudio GUSTO IIB (11.8% vs, 3.9% para los pacientes que no los presentaron a 30 días). Los cambios aislados en la polaridad de la onda T, no pudieron asociarse a mayor riesgo en estos estudios.<sup>24</sup>

#### **Enzimas cardíacas.**

La CPK y su fracción CK-mb son las más utilizadas como marcadores de necrosis miocárdica para efectos de diagnóstico.

La isoforma CK-mb es de alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de IAM luego de 4-6 horas del inicio del evento.<sup>25</sup>

La troponina T y la troponina I son componentes de los filamentos musculares cardiacos y esqueléticos.<sup>25</sup>

La necrosis miocárdica genera su liberación de 3-12 horas después del evento. Su elevación conlleva riesgo de mayores complicaciones y mortalidad, y hay una relación lineal entre los niveles de troponina y el riesgo de muerte. Recientemente, marcadores inflamatorios tales como la proteína C reactiva se han utilizado como marcadores bioquímicos pronósticos en la fase aguda del SCA. En combinación con la troponina T y aún aislada, la proteína C reactiva ha demostrado ser de alta sensibilidad para detectar pacientes de alto riesgo de muerte por causas cardiovasculares.<sup>25</sup>

### **Troponinas cardiacas**

Las troponinas son proteínas estructurales que intervienen en el acoplamiento actinmiosina del filamento fino del miocito, regulando la fuerza y la velocidad de la contracción muscular. Recientemente, estas proteínas contráctiles cardiacas han demostrado ser buenas predictoras de efectos adversos a corto y largo plazo en pacientes con SCA, en casos de IAM, angina inestable, dolor torácico agudo, miocarditis, trauma cardiaco y complicaciones cardiacas perioperatorias, así como en pacientes con enfermedad renal terminal, ya que en éstos existe una incidencia de ECV (siendo el IAM la causa de muerte en 20 a 30% de los casos). El complejo troponina lo forman tres moléculas denominadas: T, I y C, las cuales se encuentran tanto en el músculo esquelético como en el cardiaco.<sup>26</sup>

### ***IV.3 La prueba de esfuerzo (PE)***

La prueba de esfuerzo o ergometría consiste en someter al paciente a un ejercicio físico progresivo, controlado, cuanti cable y por ello reproducible para estudiar las respuestas del aparato cardiovascular en una situación de máximo esfuerzo. El ejercicio se realiza en una cinta rodante, cinta sinfín (treadmill) o bien en una bicicleta ergométrica (cicloergómetro).<sup>27</sup>

La prueba de esfuerzo (PE) es una de las exploraciones no invasivas más importantes en la exploración del corazón.

En realidad se trata de una prueba de función cardio-respiratoria, que da amplia información sobre la función cardíaca. En realidad la PE se utiliza fundamentalmente en Cardiología en dos vertientes:

- Diagnóstico de la cardiopatía isquémica (CI)
- Determinación de la capacidad funcional (CF).

Es esta segunda vertiente, aparte de la importancia que tiene la PE como prueba de exploración cardiológica no invasiva, la que hace que sea la exploración más importante en Cardiología Laboral, ya que de una manera objetiva pone en relación a la CF, determinada más o menos objetivamente, con el trabajo real del cardiópata, con lo que se obtiene una información de máxima importancia para saber si el mismo puede o no desarrollar su trabajo habitual o cualquier otro tipo de trabajo. <sup>27</sup>

### **La prueba de esfuerzo en la cardiopatía isquémica**

La utilidad de la prueba de esfuerzo en la cardiopatía isquémica viene dada por la posibilidad de poner en evidencia alteraciones cardiovasculares que no están presentes en reposo y que pueden manifestarse con el ejercicio. Los objetivos básicos de la prueba de esfuerzo en la cardiopatía isquémica son:

- Valorar la probabilidad de que un individuo determinado presente cardiopatía isquémica significativa (valoración diagnóstica).
- Estimar la severidad y probabilidad de complicaciones cardiovasculares posteriores (valoración pronóstica).
- Analizar la capacidad funcional del individuo (valoración funcional).
- Documentar los efectos de un tratamiento aplicado (valoración terapéutica). <sup>27</sup>

La Sociedad Española de Cardiología y la Sección de Cardiopatía Isquémica y Unidades Coronarias han elaborado periódicamente guías y normas para la práctica clínica sobre pruebas de esfuerzo a través de documentos de consenso emitidos por diferentes expertos en la materia.<sup>27</sup>

#### ***IV.3.1. Pruebas de esfuerzo convencionales***

Pruebas de esfuerzo convencionales

Es un método sencillo, bastante seguro y barato que da amplia información en las cardiopatías, fundamentalmente la CI, porque puede desenmascarar síntomas y signos ausentes en reposo, teniendo en cuenta que, desde el punto de vista de la actividad laboral,

la situación real del trabajador no suele ser el reposo absoluto, como se explora generalmente al paciente en una camilla.<sup>28</sup>

#### Realización

Se realiza caminando sobre una cinta rodante, pedaleando en bicicleta ergométrica, o en un ergómetro específico. Mientras tanto, se aumenta progresivamente la velocidad, la pendiente o ambas, de la cinta, o el nivel de carga de la bicicleta o del ergómetro, en períodos de tiempo determinados. Durante toda la exploración se controlan la presión arterial, la frecuencia del pulso y el electrocardiograma, para analizar sus variaciones. La prueba se detendrá si aparecieran síntomas o signos alarmantes.

También cabe la posibilidad de que durante el procedimiento haya que realizar modificaciones del mismo.<sup>28</sup>

#### Riesgos

A pesar de la adecuada elección de la técnica y de su correcta realización, pueden presentarse efectos indeseables, tanto los comunes derivados de toda intervención y pueden afectar a todos los órganos y sistemas, como los debidos a la situación vital del paciente (diabetes, cardiopatía, hipertensión, edad avanzada, anemia, obesidad, etc.), y los específicos del procedimiento. Pueden existir síntomas (cansancio muscular, mareo, angina de pecho, dolor de piernas) o signos (hipertensión arterial) que aliviarán o desaparecerán al cesar la actividad física.<sup>28</sup>

En ciertos casos de enfermedad coronaria importante pudieran presentarse trastorno del ritmo cardíaco graves, síncope y muy ocasionalmente infarto de miocardio o insuficiencia cardíaca; el riesgo de muerte es excepcional. En general, los beneficios derivados de la realización de esta prueba superan los posibles riesgos. Por este motivo se le indica la conveniencia de que le sea practicada.<sup>28</sup>

### ***IV.3.2 Indicaciones y contraindicaciones de las pruebas de esfuerzo***

#### Indicaciones de las pruebas de esfuerzo

Están indicadas para diagnosticar fundamentalmente la CI, teniendo su valor fundamental en el diagnóstico de la angina de esfuerzo estable, sirviendo para diferenciar la angina típica o atípica del dolor torácico inespecífico, lo que tiene interés en la incapacidad laboral, pudiéndose utilizar en sujetos sintomáticos o asintomáticos.<sup>29</sup>



-Sujetos sintomáticos. Deben indicarse en los siguientes casos: · Cuando hay un dolor torácico, cuyo origen es difícil de diagnosticar. Cuando hay angina típica con ECG basal normal. · Cuando hay otros síntomas que sugieran enfermedad coronaria sin dolor torácico.<sup>19</sup>  
· Cuando hay arritmias de etiología no filiada. · Cuando hay disquinesia ventricular sin saberse la causa de la misma.

-Sujetos asintomáticos. Deben indicarse en los siguientes casos: · Sujetos con alto riesgo coronario. · Cuando hay ECG basal y/o estudio por Holter sospechosos de isquemia sin síntomas. · Cuando sujetos sedentarios mayores de 30 años quieran iniciar prácticas deportivas. · Periódicamente en sujetos con responsabilidad sobre terceros (en general pilotos y todo tipo de conductores de vehículos públicos).<sup>29</sup>

### **Contraindicaciones de las pruebas de esfuerzo**

Absolutas. Se reconocen como tales las que no se puede hacer la PE en ningún caso:

· IAM reciente, de menos de 5-7 días de evolución.<sup>19</sup>

-Angina inestable, si hay angina de reposo en las 48 horas anteriores a la realización de la PE.

- Arritmias cardíacas graves.
- Pericarditis aguda.
- Endocarditis.
- Estenosis aórtica severa y todo tipo de obstrucción severa del tracto de salida.
- Embolia o infarto pulmonar agudo.
- Enfermedad general grave.
- Incapacidad física severa.

Relativas. Se reconocen como tales aquellas en que se puede hacer la PE, pero con cuidado y sólo en determinadas condiciones, como, por ejemplo, en zona hospitalaria con Unidad Coronaria o, al menos, UVI, si se trata de casos de alto riesgo:<sup>29</sup> -Enfermedades menores no cardíacas.

- HTA sistémica o pulmonar significativa.
- Taquiarritmias o bradiarritmias.
- Estenosis aórtica moderada u obstrucción moderada del tracto de salida.
- Efectos de drogas o anomalías electrolíticas.
- Obstrucción del tronco o equivalente.

- Miocardiopatía hipertrófica.
- Enfermedad psiquiátrica<sup>29</sup>

### ***IV.3.3 Medidas durante la prueba de esfuerzo***

Durante la PE se evalúan sistemáticamente diversas variables clínicas, electrocardiográficas y en ocasiones metabólicas que permiten, por una parte, estimar de forma objetiva el grado de esfuerzo del paciente y, por otra parte, determinar la necesidad de suspender la prueba según los objetivos que se hayan fijado.<sup>29</sup>

-Parámetros clínicos: presión arterial, frecuencia cardiaca dolor torácico, signos de insuficiencia circulatoria (hipoperfusión, cianosis, palidez), estado del paciente (disnea, cansancio, mareo, percepción de intensidad subjetiva a esfuerzo)

-Parámetros electrocardiográficos: descenso del segmento ST, elevación del segmento ST, arritmias.

-Parámetros metabólicos: consumo de O<sub>2</sub>, eliminación de CO<sub>2</sub>, concentración de lactato.<sup>29</sup>

Ergometría con medición de parámetros metabólicos: proporciona una estimación más precisa de la capacidad funcional del paciente, donde se analizan de forma continua durante la prueba parámetros ventilatorios (volumen corriente, frecuencia respiratoria) y las presiones parciales inspiratorias y espiratorias de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> también puede realizarse determinación sanguínea de lactato, pero los parámetros estimados más importantes son la captación respiratoria máxima de O<sub>2</sub> y el umbral anaerobio.<sup>29</sup>

### ***IV.3.4 Procedimiento Para realizar una PE en Cardiología***

Se deben reunir las siguientes condiciones mínimas: ·

Laboratorio de PE: superficie mínima de 10 a 12 metros cuadrados, buena ventilación e iluminación, temperatura ambiental de 20<sup>o</sup>-23<sup>o</sup> y humedad relativa igual o menor del 60%.

- Material: ergómetro, electrocardiógrafo de varios canales, osciloscopio para monitorización continua, esfigmomanómetro de mercurio, fonendoscopio, mesa exploratoria, termómetro e higrómetro, y utillaje y medicación de urgencia para reanimación cardiopulmonar. ·

-Personal: cardiólogo entrenado en PE y diplomado en enfermería entrenado en reanimación cardiopulmonar.<sup>30</sup>

## **Protocolos**

Los protocolos indicados en las PE convencionales son todos de multietapas continuas, lo que quiere decir que constan de etapas o períodos de tiempo tras de los cuáles se incrementa la carga sin interrupciones entre las mismas.

Los más utilizados son el protocolo de Bruce, que es el mejor para el diagnóstico de la angina de esfuerzo estable, el protocolo de Bruce modificado, con un incremento de carga menor que el anterior, que se usa en casos en que éste se considera peligroso, como IAM reciente extenso en que no se haya realizado trombolisis ni otros procedimientos de revascularización y en el que se quiera diagnosticar la posibilidad de isquemia residual, o los protocolos de Balke, Naughton o Sheffield, que tienen un incremento más suave de la carga, los protocolos de Bruce son mejores para el diagnóstico de isquemia y son los más utilizados en las PE convencionales. Los restantes protocolos no son tan buenos para el diagnóstico de isquemia, pero valoran mejor la CF en determinados casos.<sup>30</sup>

### ***IV.3.5 Prueba de esfuerzo para el diagnóstico de enfermedad coronaria***

La probabilidad de presentar enfermedad coronaria en presencia de dolor torácico se basa en distintos datos de la historia como característica del dolor, sexo, edad, presencia de factores de riesgo coronario, exploración física y registro electrocardiográfico basal (ECG): presencia de ondas Q o anomalías del segmento ST.<sup>31</sup>

La sensibilidad diagnóstica de la PE en el estudio del dolor torácico varía en función de la severidad de la enfermedad coronaria y aumenta al aumentar el número de vasos afectados.<sup>31</sup>

Indicaciones de la prueba de esfuerzo con finalidad diagnóstica

- Clase I: evaluación inicial de los pacientes con sospecha de enfermedad coronaria (pacientes con probabilidad intermedia para cardiopatía isquémica sobre la base de sus síntomas, edad y sexo)
- Clase IIa: pacientes con angina vasospástica. Evaluación inicial de pacientes con sospecha de enfermedad coronaria y alteraciones electrocardiográficas de la repolarización en el ECG basal poco significativas. Pacientes con una alta probabilidad pretest de cardiopatía isquémica sobre la base de sus 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, como patrón de preexcitación, ritmo ventricular estimulado por marcapasos, depresión del segmento ST superior a 1 mm o bloqueo completo de rama la izquierda.<sup>31</sup>

#### ***IV.3.6 Prueba de esfuerzo para la valoración pronóstica de cardiopatía isquémica***

El pronóstico del paciente con cardiopatía isquémica está en función de diferentes variables como son la función ventricular, la severidad de las lesiones coronarias, la estabilidad eléctrica, antecedentes en relación con complicaciones de la placa de ateroma o la condición general de salud. La utilidad de la PE en el establecimiento del pronóstico resulta del análisis de distintas variables obtenidas durante la misma como la capacidad de esfuerzo medida en METS, duración del ejercicio incapacidad para aumentar la presión arterial durante el ejercicio, presencia de síntomas o alteraciones del segmento ST a cargas bajas. Las limitaciones que presenta la Prueba de Esfuerzo para el diagnóstico y estimación pronóstica de la enfermedad coronaria han favorecido el auge del uso de la PE asociada a técnicas de imagen (ecocardiografía, estudios isotópicos).<sup>31</sup>

##### **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 plantee una revascularización percutánea o quirúrgica. - Clase IIa: pacientes con enfermedad coronaria que presenten una evolución clínica desfavorable. Pacientes estables clínicamente para guiar su tratamiento médico.
- Clase IIb: pacientes con enfermedad coronaria y anormalidades en el ECG (ritmo ventricular estimulado por marcapasos, depresión superior a 1 mm del segmento ST en el ECG basal, bloqueo completo de rama izquierda). Pacientes estables clínicamente que son evaluados de forma periódica.
- Clase III: pacientes con esperanza de vida limitada por cualquier causa.<sup>31</sup>

### Valoración funcional

La capacidad funcional obtenida en la PE proporciona una estimación de la tolerancia del enfermo a la actividad física y sirve de guía para la prescripción de ejercicio con los programas de Rehabilitación Cardíaca.<sup>31</sup>

### Valoración terapéutica

Hace referencia a la posible mejoría obtenida en la PE tras aplicar un tratamiento físico, medicamentoso o quirúrgico.<sup>31</sup>

### IV.3.7 Protocolos de esfuerzo

El protocolo más utilizado es el de Bruce sobre treadmill, pero se debe elegir el más adecuado para cada individuo y/o grupo de población de acuerdo con el objetivo de la prueba. Todo protocolo permitirá que el sujeto se familiarice con el laboratorio y ergómetro utilizados, y realice calentamiento.<sup>32</sup>

Protocolo de Bruce

Se realiza una prueba de intensidad constante hasta el agotamiento Tabla 2. . *Ejemplo de protocolo de Bruce Modificado*

Etapa	Duración (min)	Velocidad (mph)	Población	Ecuación
1	3	1.7	Hombres activos 10	$Vo_{2max}=3.778(\text{tiempo}) + 0.19$
2	3	2.5	Hombres sedentarios 12	$Vo_{2max}=3.298(\text{tiempo}) + 4.07$
3	3	3.4	Adultos sanos 14	$Vo_{2max}=6.70-2.82$
4	3	4.2	16	$X(\text{sexo}) + 0.056$
5	3	5.0	18	
6	3	5.5	20	
7	3	6.0	22	

Sexo, hombres=1, mujeres=2.

Fuente: Bruce protocol. (n.d.) *Dictionary of Sport and Exercise Science and Medicine by Churchill Livingstone*. (2008).

### **Protocolos continuos y discontinuos.**

Los protocolos pueden ser de intensidad constante o incremental, y en éstos los aumentos de intensidad pueden realizarse de forma continua (en rampa) o discontinua, con o sin paradas. Los protocolos discontinuos son siempre escalonados, tienen fases que generalmente oscilan entre 1 y 3 min de duración.<sup>32</sup>

Los protocolos en rampa tienen entre otras ventajas:

Evitar comportamientos en escalera de variables fisiológicas (mejor medición de umbrales), dan valores de consumo de oxígeno, ventilación, FC, y otras variables similares a los protocolos discontinuos, permiten una mejor adaptación física y psicológica, y la intensidad se ajusta de forma individualizada para que la PE tenga una duración aproximada de 6 a 12 min.<sup>32</sup>

### **Protocolos máximos y submáximos.**

Frecuentemente, el objetivo de la PE no exige llevar al paciente al esfuerzo máximo. Una PE máxima conlleva un esfuerzo en el que la fatiga o los síntomas impidan continuar, o en el que se alcancen los valores máximos de FC y VO<sub>2</sub>.<sup>33</sup>

Hay poca correlación entre edad y la FC máxima. La FC máxima teórica según la edad (calculada habitualmente como 220-edad en años) puede ser utilizada como guía, pero nunca como criterio único y absoluto para valorar la maximalidad (intensidad máxima alcanzada o alcanzable) de un ejercicio y/o terminar una PE.<sup>33</sup>

### **Escala de Borg (de esfuerzo percibido)**

Consiste en una escala que usa el esfuerzo percibido con un código numérico para determinar el nivel de esfuerzo e intensidad del ejercicio durante una sesión de entrenamiento; la escala ayuda a los participantes a ponerse a tono con sus cuerpos, pues el metabolismo y las funciones pueden variar día tras día.<sup>33</sup>

Tabla 3. Valores escala de Borg

Escala Clásica de Borg	
1	
6	
7	Muy, muy suave
8	
9	Muy suave
10	
11	Bastante suave
12	
13	Algo duro
14	
15	Duro
16	
17	Muy duro
18	
19	Muy, muy duro
20	

Escala moderna de Borg	
0	Nada
0,5	Muy, muy suave
1	Muy suave
2	Suave
3	Moderado
4	Algo duro
5	Duro
6	
7	Muy duro
8	
9	
10	Muy, muy duro

Fuente: BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion (Las bases psicofísicas del esfuerzo percibido). **J. Med. Sci. Sports Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377-381

#### ***IV.3.8 Pruebas máximas y submáximas***

Las pruebas de esfuerzo pueden ser máximas o submáximas. En las submáximas se pretende llevar al paciente a un punto predeterminado que puede ser un 60-80% de su FC máxima teórica según edad ( $220 - \text{edad en años}$ ), un consumo de Oxígeno equivalente a 5 METS o un nivel de esfuerzo concreto según la escala de Börg de percepción subjetiva de esfuerzo.<sup>34</sup> Esta escala permite valorar el grado de fatiga percibido por el paciente durante el ejercicio.

-Las pruebas de esfuerzo submáximas son útiles para estimar la condición física de un sujeto pero pueden no desencadenar alteraciones significativas del ECG o TA, lo que limita su utilidad en la valoración diagnóstica del paciente coronario.<sup>34</sup>

-Las pruebas de esfuerzo máximas consisten en realizar ejercicio hasta alcanza la FC máxima teórica, consumo máximo de Oxígeno o aparición de síntomas o signos que impidan continuar la prueba. En pacientes en tratamiento con betabloqueantes se consideran como valores máximos de VO<sub>2</sub> y FC en la prueba de esfuerzo un 80% del VO<sub>2</sub> max.

Correspondiente a la edad y sexo y un 85% de la FC máxima teórica.<sup>34</sup> Tabla

#### 4. Complicaciones de la prueba de esfuerzo

CARDÍACAS: - Alteraciones del ritmo

- Muerte súbita
- Infarto agudo de miocardio
- Insuficiencia cardíaca
- Hipotensión y Shock
- Síncope vasovagal
- Hipertensión o crisis hipertensivas
- Trauma musculo esquelético
- Bronco espasmo

NO CARDÍACAS :

MISCELÁNEA : - Fatiga severa, a veces persistente - Mareo  
necimientos generados por el ejercicio

Fuente: Aros F, Boralta A, Alegria E, et al. Pruebas de esfuerzo. En: Guías de práctica clínica de la sociedad española de cardiología. 745-80

#### ***IV.4 Tratamiento médico de la enfermedad coronaria***

##### ***IV.4.1 Manejo general***

En el momento actual no hay ningún tratamiento que cure la enfermedad, ya que no se conoce ninguna forma de “limpiar” las obstrucciones de las coronarias.

Lo que sí hay son tratamientos que dificultan que la enfermedad vaya a más y tratamientos que mejoran el funcionamiento del corazón.<sup>35</sup>

En la mayoría de las ocasiones, los pacientes con angina de pecho o infarto de miocardio pueden ser controlados con tratamiento médico, y hacer una vida normal. Los objetivos del tratamiento son, según los casos, hacer desaparecer o al menos disminuir los episodios de dolor u otros síntomas de la enfermedad, evitar un nuevo infarto y prolongar la vida.<sup>35</sup>

El tratamiento que habitualmente se utiliza en los pacientes con enfermedad coronaria (angina de pecho e infarto de miocardio) pueden ser de tres tipos:

1. Tratamiento con medicinas.
2. Angioplastia coronaria.
3. Tratamiento quirúrgico. Existen algunas medidas generales que son comunes, salvo excepciones, a todos los enfermos. Sin embargo la mejor opción de



tratamiento varía para cada persona. Aún teniendo la misma enfermedad el tratamiento debe adaptarse a cada paciente.<sup>35</sup>

#### ***IV.4.2 Tratamiento farmacológico***

Actualmente contamos con muchos medicamentos eficaces para el tratamiento de la enfermedad coronaria. Los de uso más frecuente son:

- Antiagregantes plaquetarios: aspirina y clopidogrel.
- Betabloqueantes.
- Antagonistas del calcio.
- Nitratos
- Inhibidores de la enzima de conversión (IECA).
- Estatinas

La utilización de unos u otros depende de las características y circunstancias concretas de su enfermedad. Estos fármacos pueden ser utilizados solos o asociados entre ellos o con otros grupos de fármacos.<sup>36</sup>

#### **Antiagregantes**

Los antiagregantes actúan bloqueando la capacidad de las plaquetas de la sangre para producir coágulos. Así disminuye la posibilidad de que se forme un coágulo dentro de las arterias coronarias y se produzca un infarto.<sup>36</sup>

El antiagregante más conocido es la aspirina, que se da de manera permanente, salvo contraindicaciones, a todos los enfermos que han tenido angina o infarto.

Basta con utilizar dosis bajas para conseguir el efecto (por ejemplo, una aspirina infantil), por lo que la mayor parte de las personas lo toleran bien. Sin embargo, puede producir molestias o úlceras de estómago y ocasionalmente sangrado.<sup>36</sup>

En los últimos años se ha empezado a usar otro fármaco antiagregante, el clopidogrel, en los pacientes que no pueden tomar aspirina. También se emplea en algunas ocasiones asociados a la aspirina.<sup>36</sup>

#### **Betabloqueantes**

Estos fármacos bajan las pulsaciones del corazón y la tensión arterial, reduciendo así la necesidad de oxígeno del corazón. Son útiles en casi todos los pacientes con angina o infarto y especialmente útiles en los que el corazón queda con menos fuerza como consecuencia de un infarto.<sup>36</sup>

### **Antagonistas de calcio**

Estos medicamentos tienen dos efectos beneficiosos. Por una parte disminuyen las necesidades de oxígeno del corazón y además dilatan las arterias coronarias favoreciendo que aumente el riego coronario. En algunos casos infrecuentes pueden producir efectos no deseados, como dolor de cabeza, mareo o hinchazón de tobillos, que en general son poco importantes y desaparecen al ajustar el tratamiento.<sup>36</sup>

### **Nitratos**

Estos medicamentos también son capaces de aumentar la cantidad de sangre que llega al corazón.<sup>26</sup>

Aunque se pueden administrar como pastillas, habitualmente se emplean en forma de parche pegado a la piel. Para que el tratamiento con los parches sea eficaz, hay que tener cuidado con ponerse el parche durante el horario que le indique su médico, quitándose el parche como “descanso” unas horas al día y empleando al día siguiente un parche nuevo.<sup>36</sup>

### **Inhibidores de la enzima de conversión (IECA)**

Estas sustancias mejoran el rendimiento del corazón en su función de bombear la sangre al resto del organismo. Además ayudan a controlar la presión arterial cuándo está elevada y evitan el agrandamiento anormal del corazón, que a veces se produce después de un infarto. En algunas ocasiones pueden causar tos persistente.<sup>36</sup>

### **Estatinas**

Las estatinas son una familia de fármacos que reducen los niveles del colesterol que circula por la sangre. Ahora sabemos que un enfermo coronario debe tener el colesterol muy bajo (incluso por debajo de lo que sería normal en personas sin enfermedad coronaria). Aunque la dieta debe ser la primera medida, el tratamiento con estatinas ayuda a controlar los niveles de colesterol y a que se produzcan menos complicaciones coronarias, por lo que están indicadas en todos los pacientes con enfermedad coronaria.<sup>36</sup>

### ***IV.4.3 Tratamiento quirúrgico***

Cuando el tratamiento con medicamentos, no es suficiente a causa de la severidad o el tipo de lesiones que presentan las arterias coronarias, una intervención quirúrgica puede aliviar la enfermedad. Este tratamiento se practica desde hace unos 30 años, y su finalidad es

proporcionar la sangre necesaria a una zona del corazón que está mal irrigada por una o varias arterias estrechas.<sup>37</sup>

La técnica más utilizada se conoce con el nombre de “bypass” (en castellano se conoce como “injerto” o “puente” coronario). Consiste en conectar la aorta con la arteria coronaria enferma, salvando la estrechez por medio de una vena (generalmente extraída de la pierna) o una arteria del Tratamiento de la enfermedad coronaria 65 tórax (mamaria) o del brazo (radial), permitiendo así el paso de sangre hasta la zona del corazón que antes la recibía en cantidad insuficiente, pero sin arreglar la obstrucción<sup>37</sup>

La vía de acceso al corazón es la esternotomía media vertical. El retorno de la máquina de circulación extracorpórea se hace a través de una cánula en la aorta ascendente y el retorno venoso con una cánula única introducida a través de la orejuela derecha o mediante la canulación separada de ambas venas cavas. La circulación extracorpórea se realiza con una máquina de rodillos y un oxigenador de membrana.<sup>38</sup>

La intervención se inicia con la obtención de los conductos para la revascularización. Primero se disecciona la arteria mamaria interna izquierda que es de elección para la arteria descendente anterior. Para los otros puentes existen varias alternativas, la arteria mamaria derecha se recomienda para revascularizar la coronaria derecha o circunfleja si el paciente es de menor de 60 años y no es diabético. La arteria radial del brazo no dominante y la vena safena para los otros puentes coronarios dan muy buenos resultados.<sup>38</sup>

Las complicaciones más frecuentes de esta operación son el infarto miocárdico, el accidente vascular cerebral y el sangrado postoperatorio. El riesgo de infarto en la actualidad es alrededor del 2%. El daño neurológico que complica la cirugía coronaria se debe principalmente a la asociación de enfermedad cerebro-vascular extra o intracraneana y embolias de una aorta arteriosclerótica. La frecuencia con que ocurren estas complicaciones neurológicas es de 1-2%. El sangrado postoperatorio que requiere de reintervención quirúrgica se presenta en el 2% de los casos y en general no constituye una complicación grave.<sup>38</sup>

#### ***IV.5 Seguimiento de la enfermedad coronaria***

En la enfermedad coronaria debemos orientar nuestra intervención a dos finalidades principales: mejorar la calidad de vida y modificar la progresión de la enfermedad vascular, lo que prolongaría la supervivencia. Para mejorar el bienestar del paciente, tenemos que reducir los síntomas y las consecuencias psicológicas y sociales de la enfermedad, además de reducir al mínimo el riesgo de efectos iatrogénicos.<sup>39</sup>

El seguimiento del paciente con enfermedad coronaria requiere un programa estandarizado. Las GPC de 2007 recomiendan un seguimiento cada 4 o 6 meses durante el primer año, que posteriormente puede distanciarse de 4 a 12 meses. En cada vista, se debe obtener una historia clínica con exploración y analítica básica. Hay que revisar los tratamientos en cada visita (indicación, dosis, eficacia y efectos secundarios). Las directrices terapéuticas deben ser individualizadas, valorando el potencial beneficio en esa situación clínica, la respuesta clínica, los efectos favorables y la evolución. El electrocardiograma se considera necesario si hay cambios en la historia o en la medicación.<sup>39</sup>

### ***VI.1 Operalización de las variables***

Variables	Concepto	Indicador	Escala
Edad	Tiempo cronológico desde el nacimiento hasta el momento del ingreso hospitalario.	Años cumplidos	Numérica
Estado civil	Condición de una Soltera según el registro civil	persona Casada Unión libre	Nominal
Escolaridad	Conjunto de las enseñanzas y cursos que se imparten a los estudi en los establecimientos docen	Primaria Nivel Básico Bachiller Universitario Pos Grado	Nominal

Procedencia	Lugar de donde viene	Zona rural Zona urbana	Nominal
Índice de masa corporal	Medida que asocia el peso de una persona con su talla o estatura.	Normopeso 18,5 - 24 Sobrepeso $\geq 25,00$ Obesidad $\geq 30,00$	Razón
Comorbilidad	La presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario.	DM HTA Síndrome metabólico Asma/EPOC Otros	Nominal

Valor predictivo De la prueba De esfuerzo	Son probabilidades del resultado, es decir, dan la probabilidad de padecer o no una enfermedad una vez conocido el resultado de la prueba diagnóstica.	$A/A+B$ $D/C +D$	Numérica
Valor predictivo De la prueba esfuerzo positiva	Proporción de los individuos con una prueba positiva que tienen la enfermedad	$A/ A +B$	Numérica
Valor predictivo de La prueba de esfuerzo negativa	Proporción de individuos Con una prueba negativa que No tienen la enfermedad	$D/C +D$	Numérica

## ***VII. Diseño metodológico***

### ***VII.1 Tipo de estudio.***

Se realizara un estudio observacional, descriptivo y transversal con el

objetivo de determinar el valor predictivo de la prueba de esfuerzo en la enfermedad coronaria en pacientes femeninas en el Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier en el periodo Enero-Julio 2019.

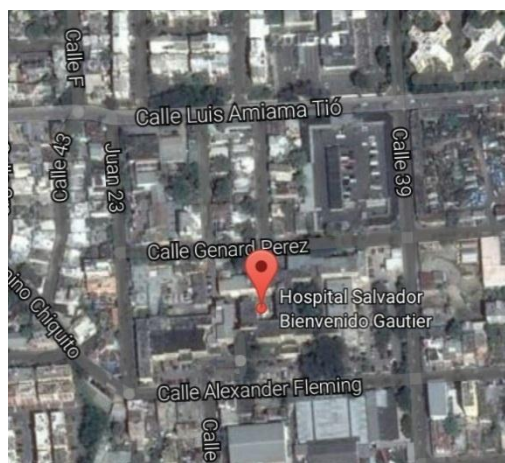
(Ver anexo XI.1. Cronograma).

### ***VII.2 Demarcación geográfica.***

El estudio se realizó en el Hospital Dr. Salvador B. Gautier, el cual está ubicado en la calle Alexander Fleming No.1, Ensanche la Fe, Distrito Nacional. Delimitado, al Norte, por la calle Genard Pérez; al Sur, por la Alexander Fleming; al Este, por la 39; y al Oeste, por la Juan 23.



Mapa cartográfico



Vista aérea

## ***VIII. Universo***

Estará constituido por los pacientes que se presentan al área de pruebas de esfuerzo del Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier en el periodo Enero-Julio 2019

### ***VIII.1 Muestra***

Estará constituida por las pacientes de sexo femenino que acuden a realizarse

una prueba de esfuerzo por sospecha de enfermedad coronaria que cumplan con los criterios de inclusión en el Hospital Dr. Salvador Bienvenido Gautier en el periodo Enero-Julio 2019.

### ***VIII.2 Criterios de inclusión.***

#### ***VIII.2.1 De inclusión***

- Se incluirán todas las femeninas -No se discriminara edad.
- Firma del consentimiento informado.
- Sospecha de Cardiopatía isquémica

#### ***VIII.2.2 De exclusión***

- Que se niegue a participar en la investigación.
- Pacientes de sexo masculino
- Pacientes con diagnostico diferente a enfermedad coronaria

### ***IX. Instrumento de recolección de los datos.***

Para la recolección de los datos se diseño un formulario estandarizado por parte de los sustentantes y otros colaboradores que recoge las variables a interesar. Se incluyeron los datos socio demográficos, estado civil, nivel educacional, procedencia e índice de masa corporal.

#### ***IX.1 Procedimiento.***

El anteproyecto fue propuesto ante la unidad de investigación de la facultad de ciencias de la salud de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña y luego de su aprobación se sometió al comité de investigaciones del Hospital Salvador B Gautier para revisión y posterior aprobación.

Una vez obtenidos los permisos correspondientes se procedió a identificar las pacientes que acudan a la unidad de prueba de esfuerzo durante el Enero-Julio 2019 y que cumplan con nuestros criterios.

Se procedió a entregarles el consentimiento informado (Ver anexo )

Inmediatamente se procedió a la recolección de datos utilizando un cuestionario; el cual va a contiene 6 acápites tomando en cuenta las variables a interesar.



Los datos fueron recolectados en el horario de 1 a 4 de la tarde, los días lunes y jueves en el Hospital Salvador B Gautier, durante el periodo Enero-Julio 2019.( Ver anexo: Cronograma)

A la llegada al centro se fue permitiendo pasar a cada paciente al cual le quitamos la camisa la pesamos, se le toma la presión antes del esfuerzo y se le toma un electrocardiograma en reposo. Cuando se tome correctamente se sube a la caminadora en la cual tendrá un lapso de 15 minutos expuesto a diferentes niveles de esfuerzo. Al culminar el tiempo se le vuelve a tomar la presión y a la vez un electrocardiograma. Ya terminado el esfuerzo el paciente puede ponerse su ropa y recibirá una copia al instante de los resultados de su prueba de esfuerzo.

### ***IX.2 Tabulación***

Los datos serán sometidos a revisión y procesamiento, para lo cual se utilizará programas de computadoras: Microsoft Word y Excel para el diseño y manejo de datos. Dichos datos fueron presentados en graficas y tablas de porcentaje.

### ***IX.3. Análisis***

Las informaciones obtenidas a partir de la presente investigación serán estudiadas mediante medidas de tendencia central, los resultados serán presentados en gráficos y tablas para mayor comprensión.

#### ***IX.4 Aspectos éticos***

El presente estudio será ejecutado con apego a las normativas éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki<sup>26</sup> y las pautas del Consejo de Organizaciones Internacionales de la Ciencias médicas (CIOMS). El protocolo del estudio y los instrumentos diseñados para el mismo serán sometidos a la revisión a través de la Escuela de Medicina y la coordinación de la Unidad de Investigación de la Universidad, así como a la Unidad de la enseñanza del Hospital Dr. Salvador B. Gautier, cuya aprobación será el requisito para el inicio del proceso de recopilación y verificación de Los mismos serán manejados con e introducidos en la base de atos. datos creadas con esta información y protegidas por una clave asignada y manejada únicamente por los investigadores.

#### ***X. Resultados***

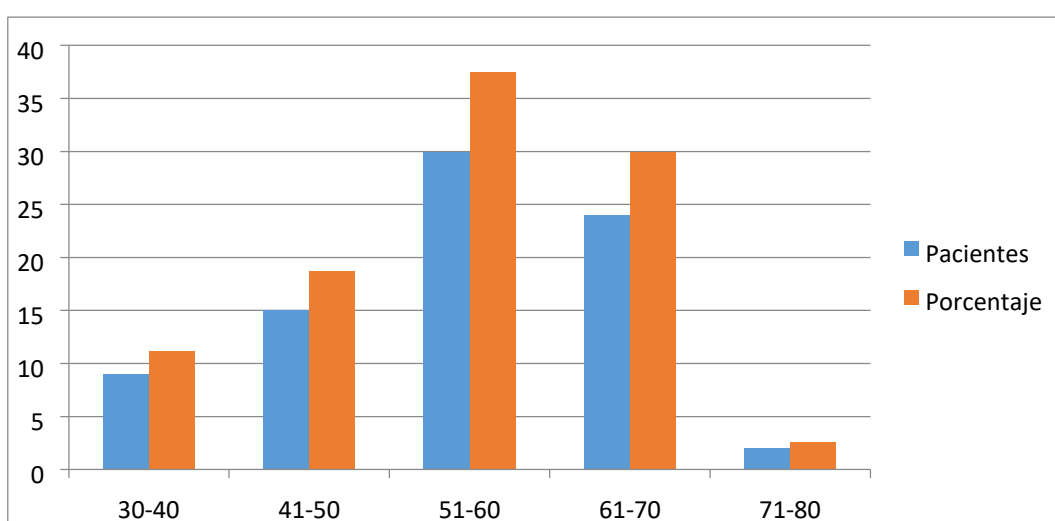
Tabla 1. Edad de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

Edad	No. De pacientes	Por ciento (%)
30-40	9	11.2
41-50	15	18.7
51-60	30	37.5
61-70	24	30
71-80	2	2.6
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

De las pacientes que acudieron al hospital, recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 37.5 por ciento (30 pacientes) que se encontraban entre los 51-60 años, seguido de un 30 por ciento (24 pacientes) entre 61-70 años, un 18.7 por ciento (15 pacientes) con un rango de edad entre 41-50 años, un 11.2 por ciento (9 pacientes) con edades comprendidas entre 30-40 años y en menor por ciento , 2.6 por ciento ( 2 pacientes) dentro de los 71-80 años.

Grafica 1. Edad de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019



Fuente: Tabla 1

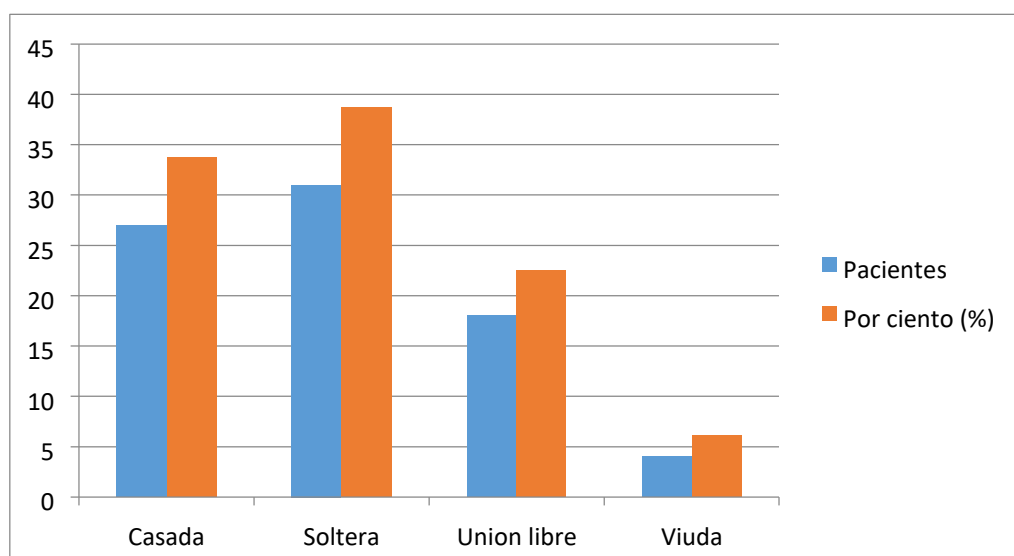
Tabla 2. Estado civil de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

Estado civil	No. De pacientes	Por ciento (%)
Casada	27	33.7
Soltera	31	38.7
Unión Libre	18	22.5
Viuda	4	6.1
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En cuanto al estado civil, recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 38.7 por ciento (31 pacientes) solteras, seguido de un 33.7 por ciento (27 pacientes) casadas, un 22.5 por ciento (18 pacientes) en unión libre, y en menor por ciento, 6.1 por ciento ( 4 pacientes) viudas.

Grafica 2. Estado civil de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo EneroJulio 2019



Fuente: Tabla 2

Tabla 3. Escolaridad de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

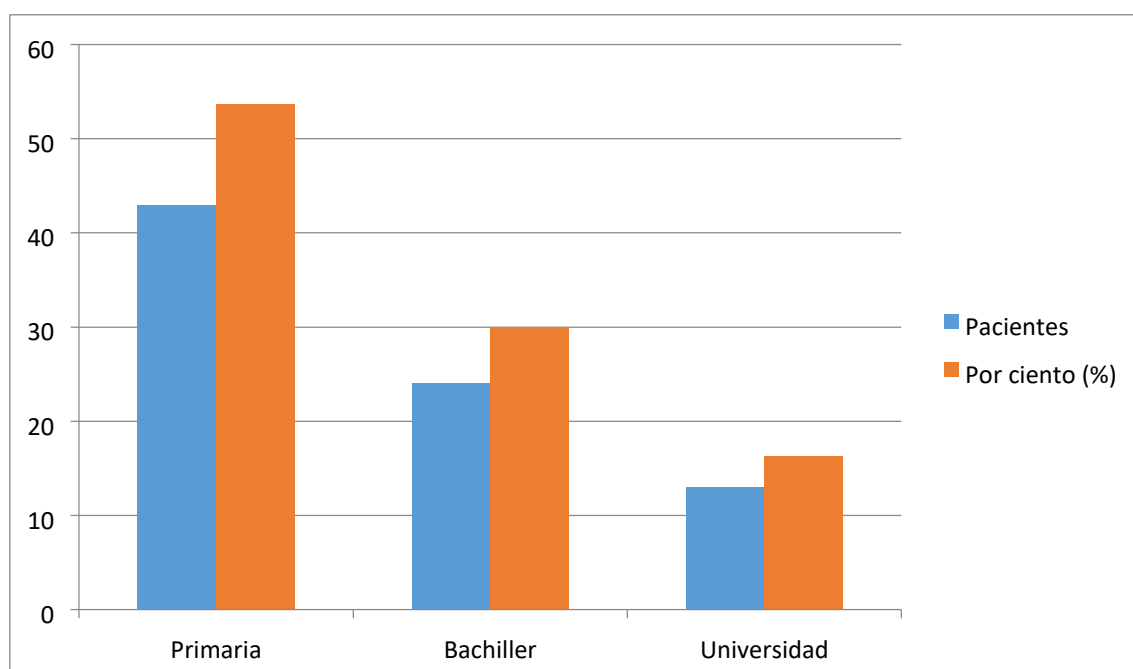
Escolaridad	No. De pacientes	Por ciento (%)
Primaria	43	53.7
Bachiller	24	30
Universidad	13	16.3
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En cuanto a la escolaridad, recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 53.7 por ciento (43 pacientes) que recibieron educación primaria, seguido de un

30 por ciento (24 pacientes) con escolaridad tipo bachiller, y en menor por ciento, 16.3 por ciento ( 13 pacientes) con educación universitaria .

Grafica 3. Escolaridad de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019



Fuente: Tabla 3

Tabla 4. Índice de masa corporal (IMC) de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

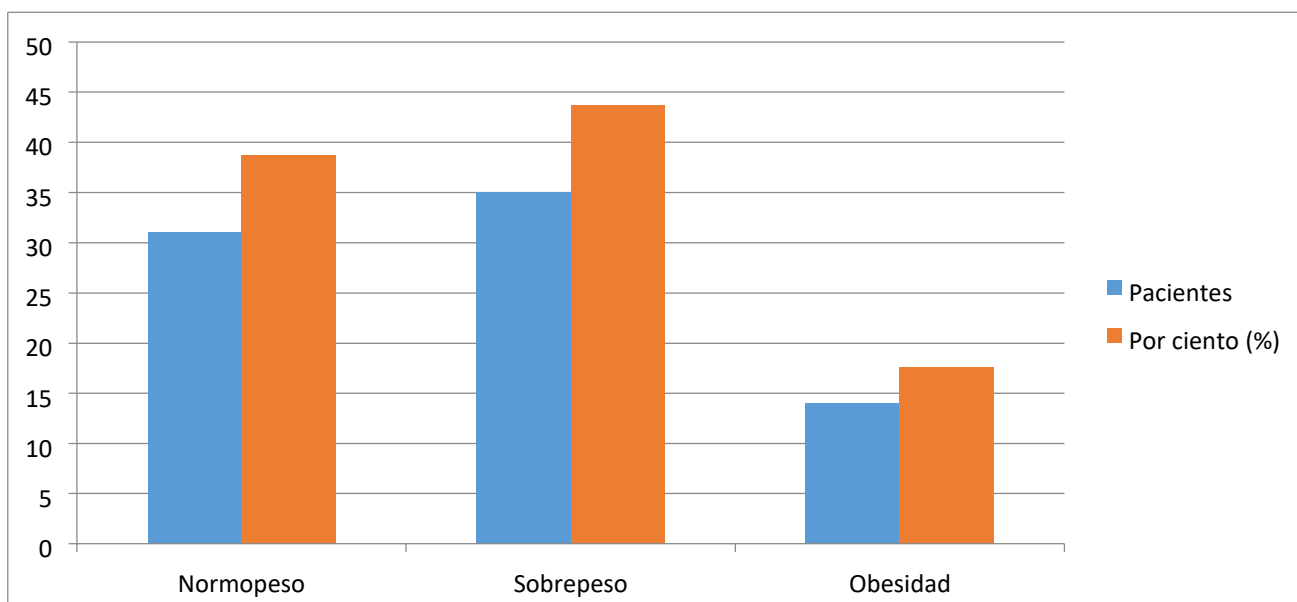
IMC	No. De pacientes	Por ciento (%)
Normopeso	31	38.7
Sobrepeso	35	43.7
Obesidad	14	17.6
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En cuanto al índice de masa corporal (IMC), recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 43.7 por ciento (35 pacientes) con sobrepeso, seguido de un 38.7 por ciento (31 pacientes) con normopeso, y en menor por ciento,

17.6 por ciento (14 pacientes) con obesidad.

Grafica 4. Índice de masa corporal (IMC) de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019



Fuente: Tabla 4

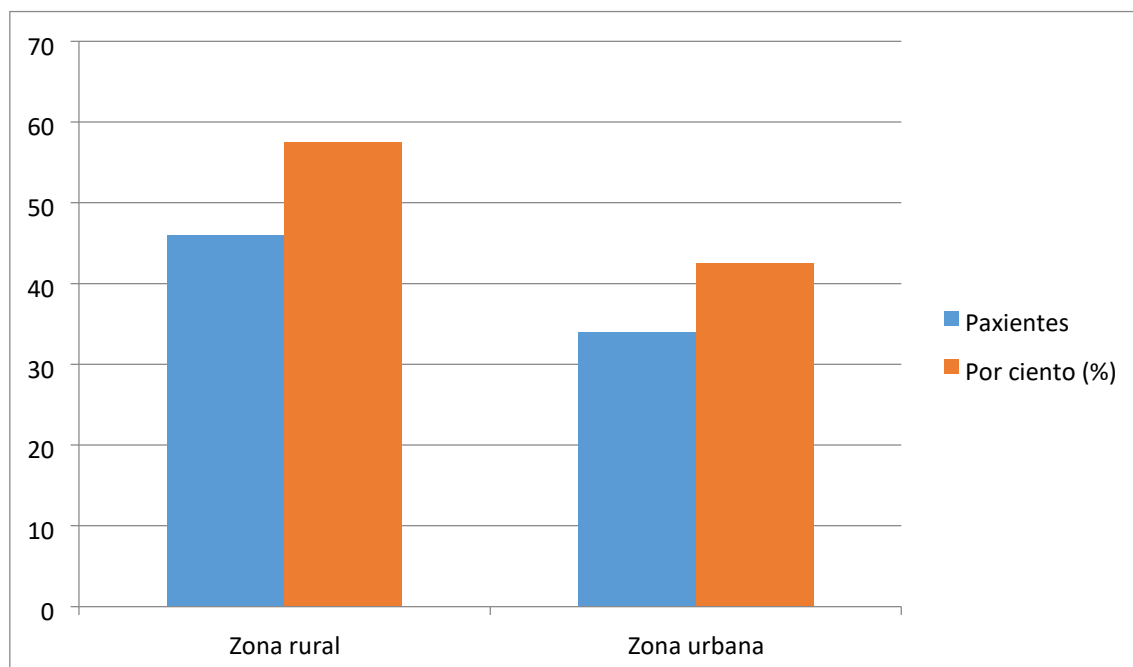
Tabla 5. Lugar de procedencia de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

Procedencia	No. De pacientes	Por ciento (%)
Zona rural	46	57.5
Zona urbana	34	42.5
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En cuanto al lugar de procedencia recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 57.5 por ciento (46 pacientes) procedentes de la zona rural, y en menor por ciento, 42.5 por ciento (34 pacientes) procedentes de zona urbana.

Grafica 5. Lugar de procedencia de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019



Fuente: Tabla 5

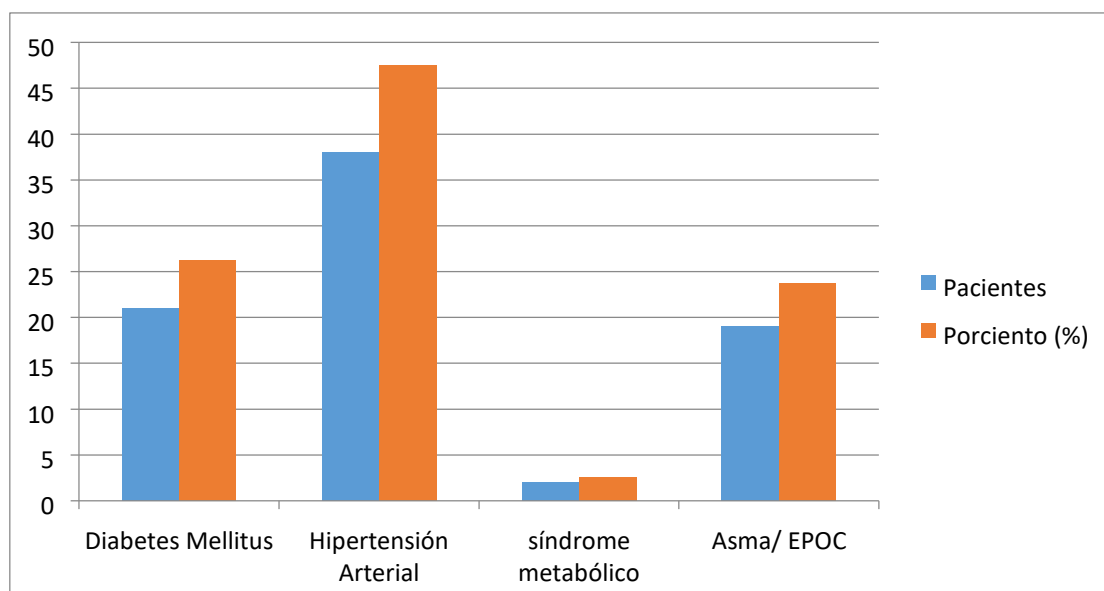
Tabla 6. Comorbilidad de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

Comorbilidad	No. De pacientes	Por ciento (%)
Diabetes Mellitus	21	26.25
Hipertensión Arterial	38	47.5
Síndrome metabólico	2	2.5
Asma / EPOC	19	23.75
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En cuanto a las comorbilidades, recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 47.5 por ciento (38 pacientes) diagnosticadas con Hipertensión Arterial, seguido de un 26.25 por ciento (21 pacientes) con Diabetes Mellitus, un 23.75 por ciento (19 pacientes) con asma/EPOC y en menor por ciento, 2.5 por ciento (2 pacientes) con síndrome metabólico.

Grafica 6. Comorbilidad de pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019



Fuente: Tabla 6

Tabla 7. Valor predictivo de prueba en pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019

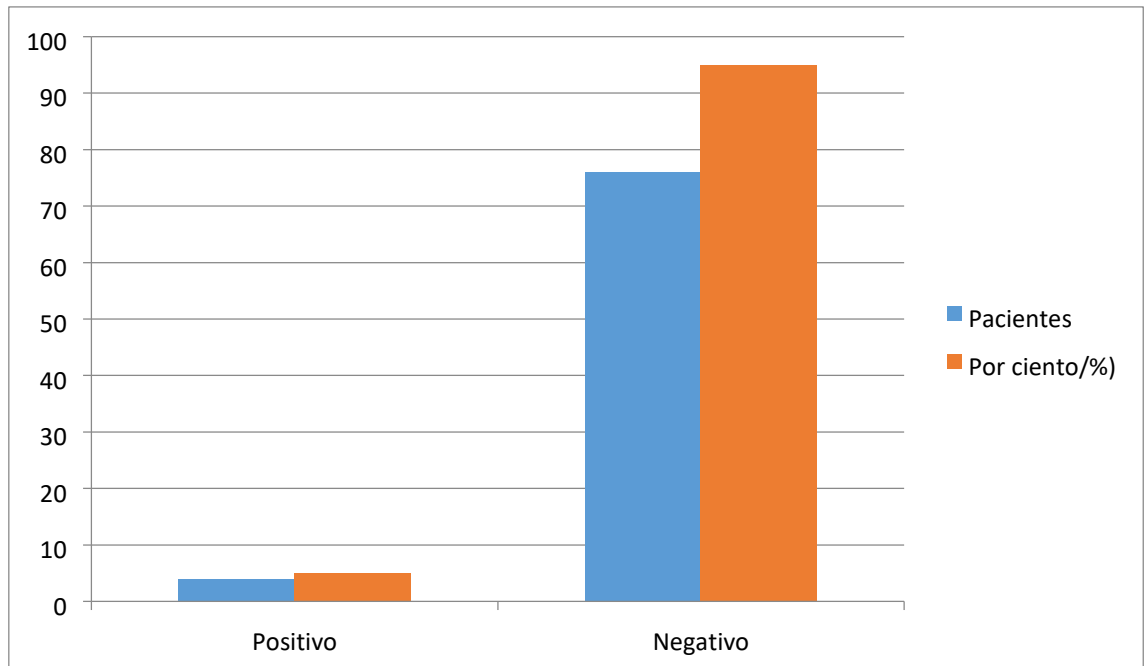
Valor predictivo	No. De pacientes	Por ciento (%)
Positivo	4	5
Negativo	76	95
Total	80	100

Fuente: Instrumento de recolección de datos

En cuanto al valor predictivo de la prueba de esfuerzo, recibimos un mayor porcentaje de pacientes, 95 por ciento (76 pacientes) con prueba de esfuerzo negativa para cardiopatía isquémica y en menor por ciento, 5 por ciento (4 pacientes) con prueba de esfuerzo positiva para cardiopatía isquémica.

Grafica 7. Valor predictivo de prueba en pacientes nuevas que asistieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B Gautier durante el periodo Enero-Julio 2019





Fuente: Tabla 7

## ***XI. Discusión***

La enfermedad coronaria es una patología que se da por un compromiso vascular u oclusión en las arterias coronarias esto presenta diferentes causas pero la principal es el desarrollo de aterosclerosis. La prueba de esfuerzo es un método diagnóstico no invasivo que sometiendo al paciente a un estrés fisiológico puede detectar la falta de oxígeno en el vaso.

En este estudio se realizó un cuestionario a 80 pacientes nuevas que acudieron al área de prueba de esfuerzo en el Hospital Salvador B. Gautier.

La edad que más predominó, en un 37.5 por ciento fue entre los 51-60 años. Lo cual estuvo cercano a la edad más común presentada en el estudio realizado en Costa Rica en el año 2013, a edad de presentación de esta patología es variable y está determinada por los factores de riesgo que tenga el paciente. Se sometió a mujeres ya que estudios prueban que las mujeres son el sexo más común en presentar enfermedad coronaria.

De los 80 pacientes que acudieron al área, 38 tenían diagnóstico de Hipertensión Arterial la cual es considerada como un factor de riesgo principal para desarrollar enfermedad coronaria, 21 presentaron Diabetes Mellitus. Los problemas del corazón son la principal causa de muerte entre diabéticos, especialmente aquellos que sufren de diabetes del adulto o tipo II (también denominada «diabetes no insulino dependiente»).

Se pudo observar sobrepeso en 35 pacientes, lo cual puede conllevar a elevación de colesterol, hipertensión arterial y diabetes mellitus, todos factores de riesgo considerablemente importantes.

Un 95 por ciento de las pacientes tuvieron resultados negativos en prueba de esfuerzo para cardiopatía isquémica por lo que deben ser sometidas a otros métodos diagnósticos tanto invasivos como no invasivos pues la mayoría presentó una capacidad física deficiente lo que demuestra una deficiencia de oxígeno a nivel vascular.

Comparado con el estudio realizado en Costa Rica en el año 2013 el cual tuvo un valor predictivo positivo del 91% y un valor predictivo negativo del 8% en nuestra investigación hubo resultados muy lejanos a estos ya que nuestro valor predictivo positivo fue de un 5% mientras que el negativo fue de un 95%. Mientras que en Argentina el estudio realizado en el 2012 arrojó un 55% de pruebas positivas.

En el estudio realizado en Argentina concluyeron que la prueba de esfuerzo luego de la estabilización con tratamiento médico de los pacientes con angina inestable es un procedimiento seguro y útil que permite una estratificación simple del riesgo para determinar su evolución clínica luego del alta, conclusión a la que también pudimos llegar en nuestra investigación pero con la recomendación de agregar otro método diagnóstico junto a la prueba de esfuerzo.

En el 2016 en el estudio realizado en el Instituto de Cardiología Dominicano se demostró que la edad más frecuente es de 50-70 años también dentro del rango de edad más común encontrado en nuestra investigación .

En la mayoría de estudios realizados en los diferentes países a través de los años hay una comparativa significativa con nuestro estudio en cuanto a la edad de presentación más común, nuestras variables socio demográficas no fueron demostradas en los demás estudios pero en cuanto al sexo nos enfocamos en el sexo femenino el cual demuestra ser en los estudios ya mencionados el sexo más afectado por esta patología.

## ***XII. Conclusiones***

1. El rango de edad que más se presentó al área fue de 51-60 años.
2. La mayoría de las pacientes provienen de zona rural en un 57.5 por ciento.
3. Gran cantidad de las pacientes asistidas al área presentaron educación a nivel primario.
4. La hipertensión arterial además de ser considerada un factor de riesgo principal fue la comorbilidad más encontrada en las pacientes.
5. El estado civil correspondiente a soltera fue el más común.
6. La prueba de esfuerzo fue negativa para el 95 por ciento de las pacientes asistidas.

### ***XIII. Recomendaciones***

Luego de lo discutido y de las conclusiones ofrecidas procedemos a realizar las siguientes recomendaciones:

1. Dar a conocer a la población en general, medidas de prevención para los diferentes factores de riesgo y reducir la morbimortalidad.
2. Incentivar a los pacientes con capacidad física deficiente a realizarse una prueba de esfuerzo para detectar el nivel de oxígeno.
3. Realizar la prueba de esfuerzo de manera rutinaria a pacientes con sintomatología de cardiopatía isquémica, para evitar complicaciones y conocer la progresión de la enfermedad
4. Recomendamos que al indicar una prueba de esfuerzo de indique a su misma vez una angiografía para poder tener un diagnostico mas certero.

#### ***XIV. Referencias***

1. American Heart Association. Women and cardiovascular diseases: statistics. Statistical fact sheet-populations [citado Dic 2015).
2. Mosca L, Grundy SM, Judelson D, King K, Limacher M, Oparil S, et al. Guide to preventive cardiology in women. *Circulation*. 2014;99:2480-4.
3. Blomkalns AL, Chen AY, Hochman JS, Peterson ED, Trynosky K, Diercks DB, et al. Gender disparities in the diagnosis and treatment of non-ST-segment elevation acute coronary syndromes: large scale observations from the CRUSADE (Can Rapid Risk Stratification of Unstable Angina Patients Suppress Adverse Outcomes with Early implementation of the American College of Cardiology/American Heart Association Guidelines) National Quality Improvement Initiative. *J Am Coll Cardiol*. 2015;45:832-7.
4. Juan Pablo Solís Barquero, Jaime Tortós Guzmán. Rendimiento diagnóstico de la Prueba de Esfuerzo y del Estudio de perfusión miocárdica con Sestamibi para detección de Enfermedad Arterial Coronaria. *Rev. costarric. cardiol* vol.11 n.2 San José Dec. 2013
5. Alfredo C Piombo A, Elizabeth R. Ulmete, Daniel A . Bekier, Carlos A. Bertolasi. Valor pronostico de la prueba de esfuerzo en la angina inestable. *Revista argentina de cardiología*, noviembre-diciembre 2011, VOL . 62, N° 6

6. Balady GJ, Larson MG, Vasan RS, Leip E P, O'Donnell CJ, Levy D. Usefulness of exercise testing in the prediction of coronary disease risk among asymptomatic persons as a function of the Framingham risk score. *Circulation* 2009;110:1920-5
7. Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M, De Simone G, Ferguson TB, Flegal K, et al; Comité de estadísticas de la American Heart Association y subcomité de estadísticas de apoplejía. Estadísticas de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares: actualización de 2009: un informe del Comité de estadísticas de la American Heart Association y el Subcomité de estadísticas de accidentes cerebrovasculares. *Circulación*. 2009; 119 (3): 480-6. *Circulación*. 2009; 119 (3): e182.
8. Zaraya Satut, Javier Sciuto, , Carlos E Romero Valor pronóstico del test de ejercicio *Rev.Urug.Cardiol*. vol.21 no.1 Montevideo abr. 2010
9. Marrugat J, Sanz G, Masiá R, Valle V, Molina L, Cardona M et al. Six-month outcome in patients with myocardial infarction initially admitted to tertiary and nontertiary hospitals. *J Am Coll Cardiol* 2007;30: 1.187-1.189
10. World Health Rankings. Mortalidad en República Dominicana de enfermedad coronaria. 2014.
11. Ivarez, Roberto. *Medicina General Integral*. -La Habana: Ed. Ciencias Médicas, 2008.
12. American Heart Association. *Heart Disease and Stroke Statistics 2010. Update: A Report From the American Heart Association*. Dallas. *Circulation* 2010. 121:46-215
13. Elliott M. Antman; Andrew P. Selwyn; Joseph Loscalzo. *Harrison: Principios de Medicina Interna*, 14ª Edición. McGraw-HillInteramericana de España. CAPÍTULO 243: Cardiopatía isquémica
14. Ferrero JA, ferandez Vaquero. Consumo de oxígeno: concepto,bases fisiológicas y aplicaciones. En:Lopez Chicharro,Fernandez Vaquero. *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Editorial medica panamericana;209
15. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, et

al. Executive summary: heart disease and stroke statistics--2010 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2010;121:948-54.

16. Quirós-Meza G, Salazar-Nassar J, Castillo-Rivas J, Vásquez-Carrillo P, Miranda-Ávila P, Fernández-Morales H. Prevalencia y factores de riesgo de enfermedad aterosclerótica sistémica. *Acta méd* . 2014; 56(1): 6-11.

17. María J Medrano a, Roberto Pastor-Barriuso b, Raquel Boix b, José L del Barrio b, Javier Damián b, Rosa Álvarez c, Alejandro Marín d Riesgo coronario atribuible a los factores de riesgo cardiovascular .*rev Esp Cardiol*. 2007;60:1250-6 - Vol. 60 Núm.12 DOI:

10.1157/13113930

18. C. Guijarro,C. Brotons,F. Camaralles,M.J. Medrano,J.L. Moreno,A. del Río Primera Conferencia de Prevención y Promoción de la Salud en la Práctica Clínica en España:

*Prevención cardiovascular. Aten Primaria*, 40 (2008), pp. 473-474

19. Pedro R Morenoa y Juan H. del Portillo b, Isquemia miocárdica: conceptos

básicos, diagnóstico e implicaciones clínicas. *Rev Colomb Cardiol*. 2016;23(6):500---507

20. Boden WE, Probstfield JL, Anderson T, Niacina en pacientes con niveles

bajos de colesterol HDL que reciben terapia intensiva con estatinas. *N Engl J Med* 365(24): 2255–2267, 2011. doi: 10.1056/NEJMoa1107579.

21. L. Roa,M. Monreal,J.A. Carmona,E. Aguilar,R. Coll,C. Suárez,En

representación del Grupo FRENA.Inercia terapéutica en prevención secundaria de enfermedad cardiovascular, *Registro FRENA Med Clin (Barc)*, 134 (2010), pp. 57-63

22. Perkovic V, Verdon C, Ninomiya T, et al. The relationship between proteinuria

and coronary risk: a systematic review and meta – analysis. *PLoS Med*. 2008;5:e207.

23. Ware JH. The limitations of risk factors as prognostic tools. *N Engl J Med*. 2006; 355:2615-17.

24. *Ann Emerg Med*. Electrocardiographic ST-segment changes during acute

myocardial ischemia 2013 May;22(5):786-93.

25. .Serdar MA, Tokgoz S, Metinyurt G, Tapan S, Erinet K et al. Effect of macro-

creatine kinase and increased creatine kinase BB on the rapid diagnosis of patients with suspected acute myocardial infarction in the Emergency Department. *Mil Med* 2005; 170 (8): 648-652.

26. . Beistegui I, Sánchez AM. Ergometría. En: *Manual de Enfermería en Prevención y Rehabilitación Cardíaca*. Madrid: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2009. p. 370-5.

27. Sans J, Cabrera S, Serrano I, Bardají A. Indicación de la prueba de esfuerzo en cardiopatía isquémica. *Medicine*. 2009; 10(36):2439-41.

28. Nishime EO, Cole CR, Blackstone EH, Pashkow FJ, Lauer MS. Heart rate recovery and treadmill exercise score as predictors of mortality in patients referred for exercise ECG. *J Am Med Assoc* 2007; 284: 1392-8.

29. Lerman J. Ergometría. En: Bertolasi CA, Barrero C, Gimeno G, Liniado G, Mauro V. *Cardiología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2010: 299-328

30. Alegría Ezquerro E, Alijarde Guimerá M, Cordo Mollar JC, Chorro Gascó FJ, Pajarón López A. Utilidad de la prueba de esfuerzo y de otros métodos basados en el electrocardiograma en la cardiopatía isquémica crónica. 2007;50: 6-14

31. Kwok JFM, Miller TD, Hodge DO, Gibbons RJ. Prognostic value of the Duke treadmill score in the elderly. *J Am Coll Cardiol* 2012; 39: 1475-81

32. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R. Principles of exercise testing and interpretation

33. BORG, G. Psychophysical bases of perceived exertion (Las bases psicofísicas del esfuerzo percibido). *J. Med. Sci. Sports Exercise*, v. 14, n. 5, p. 377-381

34. Aros F, Borralta A, Alegria E, et al. Pruebas de esfuerzo. En: *Guías de práctica clínica de la sociedad española de cardiología*. 745-80

35. Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, Boysen G, Burell G, Cifcova R, et al. European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice: Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Prevention in



Clinical Practice (Constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2007;14 Suppl 2:S1-11

36. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. N Engl J of Med;345(12):892-902. September 20,2011.

37. G. Sirin, K. Sarkislali, M. Konakci, E. Demirsoy Extraanatomical coronary artery bypass grafting in patients with severely atherosclerotic (porcelain) aorta J Cardiothorac Surg, 8 (2013), p. 86

38. S. Damgaard, J.T. Lund, N.B. Lilleor, M.J. Perko, J.K. Madsen, D.A. Steinbrückel Comparably improve health-related quality of life after total arterial revascularization versus conventional coronary surgery. Copenhagen arterial revascularization randomized patency and outcome trial Eur J Cardio-thorac Surg., 39 (2011), pp. 478-483

39. Maroszyńska-Dmoch EM, Wożakowska-Kapłon B. Clinical and angiographic characteristics of coronary artery disease in young adults: a single centre study. Kardiol Pol. 2016;74(4):314-21

## ***XV. Anexos***

### ***XV.1 Cronograma***

Actividades		Tiempo: 2018 / 2019
Selección del tema	2018	Mayo
Búsqueda de referencias		Junio
Elaboración del anteproyecto		Noviembre
Sometimiento y aprobación		Diciembre
Recolección de la información		Febrero – Julio
Tabulación y análisis de la información		Febrero- Julio
Redacción del informe		Enero-Julio
Revisión del informe		Julio
Encuadernación		Agosto
Presentación		Agosto

## ***XV.2 Instrumento de recolección de datos***

Form No. \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

VALOR PREDICTIVO DE LA PRUEBA DE ESFUERZO EN ENFERMEDAD  
CORONARIA EN PACIENTES DE SEXO FEMENINO EN EL HOSPITAL SALVADOR B GAUTIER  
DURANTE EL PERIODO DICIEMBRE 2018- JUNIO 2019 Datos:

1. Edad \_\_\_\_\_ años

2. Estado Civil (redondear)

Casada

Soltera

Unión Libre

Viuda

3. Escolaridad

A) Primaria

B) Bachiller

C) Universidad

4. Índice de masa corporal

Peso

Talla

IMC

5. Procedencia

A) Zona rural

B) Zona urbana

6. Comorbilidad

Sufre usted de alguna de las siguientes enfermedades ? Favor encerrar en un

circulo

Diabetes Mellitus

Hipertensión Arterial

Síndrome metabólico

Asma/EPOC

### ***XV.3 Consentimiento informado***

**Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña  
Facultad ciencias de la salud  
Escuela de medicina  
Hospital Salvador B Gautier**

#### **DESCRIPCIÓN**

Usted ha sido invitada a participar en esta investigación que tiene como objetivo principal determinar el valor predictivo de las pruebas de esfuerzo en la enfermedad coronaria en pacientes de sexo femenino durante el periodo Enero-Julio 2019 en este centro de salud.

#### **ALTERNATIVA**

Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede interrumpir la entrevista en cualquier momento. Puede negarse a responder cualquier pregunta o de no participar en la misma. No hay penalidad por rechazar participar.

#### **CONFIDENCIALIDAD**

La identidad del participante será protegida y a su nombre se le asignará un código o ID. Toda información o datos que puedan identificarlo/a serán manejados confidencialmente.

#### **COSTOS, RIESGOS & BENEFICIOS**

Su participación en este estudio no tiene costo alguno.  
Su participación en este proyecto no representa riesgo para usted.  
Si se siente incómoda con algún aspecto incluido en la misma, tiene toda la libertad de no contestarla.

Ante cualquier duda o pregunta puede comunicarse con el Dr. Herrera Plaza Medico Cardiólogo.

ID\_\_\_\_\_ acepto estar de acuerdo para este estudio, así como su publicación.

\_\_\_\_\_ Nombre y firma de la paciente

Sustentantes:

Lisbe de Castro Joga \_\_\_\_\_

Andy Morel Pion \_\_\_\_\_

#### ***XV.4 Costos y recursos.***

##### ***XV.4.1 Humanos***

- Dos investigadores o sustentantes
- Dos asesores
- Archivistas y digitadores

	Cantidad	Precio	Total
<b><i>XV.4.2 Equipos y materiales</i></b>			
Papel bond 20 (8 1/2 x 11)	3 resmas	170.00	510.00
Papel Mistique	1 resma	480.00	480.00
Borras	1 unidad	20.00	20.00
Bolígrafos	1 docena	15.00	15.00
Sacapuntas	1 unidad	5.00	5.00
Computador Hardware: Pentium III 700 Mhz; 128 MB RAM; 20 GB H.D.;CD-ROM 52x Impresora HP 932c Scanner: Microteck 3700 Software: Microsoft Windows XP Microsoft Office XP MSN internet service Omnipage Pro 10 Dragon Naturally Speaking Easy CD Creator 2.0 Presentación: Sony SVGA VPL-SC2 Digital proyector Cartuchos HP 45 A y 78 D Calculadoras	1 unidad 2 unidades 1 unidad	1,600.00 600.00 75.00	1,600.00 1,200.00 75.00
<b><i>XV.4.3 Información</i></b>			
Adquisición de libros Revistas Otros documentos Referencias bibliografía (ver listado nancias)			
<b><i>XV.4.4 Económicos</i></b>			
Papelería (copias)	500 copias	0.35	175.00
Encuadernación	12 informes	80.00	960.00
Inscripción	1 inscripción	10,000.00	10,000.00
Alimentación			2,000.00
Transporte			2,000.00
Imprevistos			1,000.00
Total			\$20,040.00

