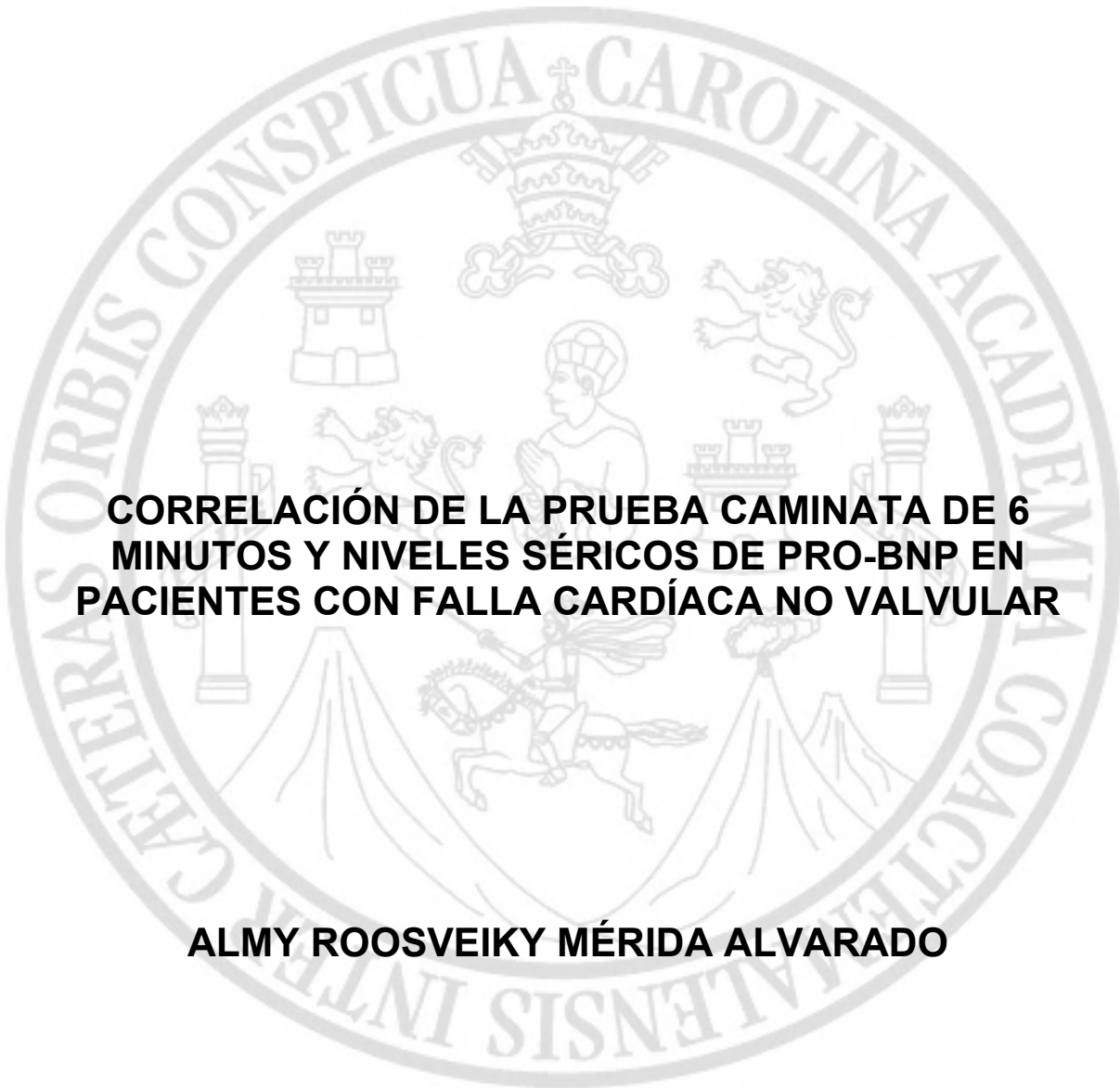


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CORRELACIÓN DE LA PRUEBA CAMINATA DE 6
MINUTOS Y NIVELES SÉRICOS DE PRO-BNP EN
PACIENTES CON FALLA CARDÍACA NO VALVULAR**

ALMY ROOSVEIKY MÉRIDA ALVARADO

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

Enero 2021



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.067.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Almy Roosveiky Mérida Alvarado

Registro Académico No.: 200718050

No. de CUI : 1826 84733 1301

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **CORRELACIÓN DE LA PRUEBA CAMINATA DE 6 MINUTOS Y NIVELES SÉRICOS DE PRO BNP EN PACIENTES CON FALLA CARDÍACA NO VALVULAR**

Que fue asesorado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc.

Y revisado por: Dra. Vivian Karina Linares Leal, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **ENERO 2021**

Guatemala, 19 de octubre de 2020

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/emxc

Guatemala 30 de julio del 2020

Doctor(a)

Oscar Leonel Morales Estrada MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt

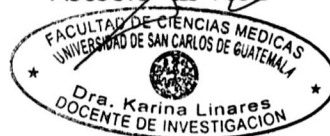
Respetable Dr. Morales:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **ALMY ROOSVEIKY MÉRIDA ALVARADO carné 200718050** de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"Correlación de la prueba caminata de 6 minutos y niveles séricos de Pro Bnp en pacientes con falla cardíaca no valvular"**

Luego de la asesoría, hago constar que el Dra. Mérida Alvarado, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.
Asesora de Tesis



Guatemala 30 de julio del 2020

Doctor(a)

Oscar Leonel Morales Estrada MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt

Respetable Dr. Morales:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **ALMY ROOSVEIKY MÉRIDA ALVARADO carné 200718050** de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula **"Correlación de la prueba caminata de 6 minutos y niveles séricos de Pro Bnp en pacientes con falla cardíaca de valvular"**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Mérida Alvarado, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dra. Vivian Karina Linares Leal MSc.

Revisora de Tesis





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.216-2020

24 de agosto de 2020

Doctor

Oscar Leonel Morales Estrada, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna

Hospital Roosevelt

Doctor Morales Estrada:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

Almy Roosveiky Mérida Alvarado

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, registro académico 200718050. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

“Correlación de la prueba caminata de 6 minutos y niveles séricos de pro BNP en pacientes con falla cardíaca no valvular”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.

Unidad de Investigación de Tesis

Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: uit.eep14@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

A Dios, el centro de mi vida, por guiarme en cada paso que he dado, permitiéndome cumplir las metas trazadas y darme fortaleza en los momentos difíciles, a Él sea la honra y la gloria.

A mi familia, por la semilla de superación que han sembrado en mí, por sus consejos y apoyo incondicional, por hacer de mi una mejor persona cada día y una mejor profesional, dedicado a ustedes con todo mi amor.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, mi alma mater, por darme la oportunidad de continuar desarrollando mis habilidades y conocimientos, en especial a mi querido Hospital Roosevelt, mi segunda casa.

A los catedráticos y residentes que creyeron en mí, gracias por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias; y a mis pacientes por quienes continuamente sigo aprendiendo.

*En memoria a mi padre Rodrigo
Mérida, por ser ejemplo de honradez,
sapiencia, superación, perseverancia,
fe, entrega, amor...
..., un beso al cielo.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	4
	Epidemiología	4
	Falla Cardíaca:	5
	a. Definición	5
	b. Factores de riesgo.....	7
	c. Manifestaciones clínicas	7
	d. Clasificación	8
	e. Diagnóstico	8
	f. Respuesta al esfuerzo físico en la insuficiencia cardíaca	9
	Péptidos natriuréticos	10
	Prueba de la caminata de los 6 minutos	12
III.	OBJETIVOS	15
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS	16
	4.1. Tipo y diseño de la investigación:	16
	4.2. Unidad de análisis:	16
	a. Unidad Primaria de Muestreo:.....	16
	b. Unidad de Análisis.....	16
	c. Unidad de Información:	16
	4.3. Población y muestra:	16
	a. Población	16
	b. Muestra	17
	4.4. Selección de los sujetos a estudio:	17
	a. Criterios De Inclusión:	17
	b. Criterios de Exclusión:.....	17
	4.5. Enfoque y diseño de la investigación	18
	4.6. Medición de Variables:	18
	a. Variables:	18
	b. Operacionalización de variables	19

4.7. Técnica, procesamiento e instrumentos para la recolección de datos	21
a. Técnica de recolección de datos.....	21
b. Procesos:	21
c. Instrumentos de medición	22
4.8. Procesamiento y análisis de datos:	23
a. Procesamiento:	23
b. Análisis de datos:	23
4.9. Límites de la investigación	23
a. Obstáculos	23
b. Alcances:.....	24
4.10. Aspectos éticos de la investigación	24
a. Principios éticos generales	24
V. RESULTADOS.....	25
VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS	29
6.1. CONCLUSIONES	32
6.2. RECOMENDACIONES.....	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
VIII. ANEXOS.....	37
ANEXO 1.....	37
ANEXO 2.....	39
ANEXO 3.....	40
ANEXO 4.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
<u>Tabla 1.</u> Caracterización de Pacientes	25
<u>Tabla 2.</u> Distribución de variables	27
<u>Tabla 3.</u> Correlación de Variables	28
<u>Tabla 4.</u> Correlación según prueba de Kruskal Wallis	43

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
<u>Gráfica 1.</u> Correlación de distancia recorrida y pro-BNP	26
<u>Gráfica 2.</u> Correlación del porcentaje predicho y pro-BNP	26
<u>Gráfica 3.</u> Distribución de frecuencias de pro-BNP	41
<u>Gráfica 4.</u> Distribución de frecuencias de distancia recorrida	42
<u>Gráfica 5.</u> Distribución de frecuencias de porcentaje de la distancia Recorrida según el valor predicho	43

RESUMEN

Objetivo: Determinar la correlación de la prueba de la caminata de 6 minutos y los niveles séricos de pro-BNP en pacientes con falla cardíaca no valvular, que tienen seguimiento por la unidad de cardiología del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a octubre de 2019. **Población y Métodos:** Estudio cuantitativo, no experimental, descriptivo, transversal, en una población de 36 pacientes, mayores de 18 años, que cumplieron con los criterios de selección, ingresados en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt durante el periodo de enero 2019 a septiembre de 2019. **Resultados:** La distancia recorrida en la prueba de la caminata de los 6 minutos se correlaciona de forma inversa con los niveles de pro-BNP séricos en pacientes con falla cardíaca no valvular, con un coeficiente Rho de Spearman -0.734 , que evidencia relación indirecta y fuerte de dichas variables. Las características generales de los pacientes evaluados: 63% de los pacientes fueron de sexo femenino, la edad media 57.33 ± 15.3 años, el IMC promedio fue de $25.4 \pm 2.5 \text{ m}^2$. La frecuencia cardíaca media 82.8 ± 8.16 latidos por minuto. El 66.7% de los pacientes fue hospitalizado con clase funcional III según la New York Heart Association (NYHA) y el 11.1% restante ingresó con clase funcional IV. La distancia recorrida fue de 311 ± 89 metros, con niveles de pro-BNP $5520 \pm 2838 \text{ pc/mL}$ y mediana de 2584 pg/ml.

Palabras Clave: Insuficiencia cardíaca, prueba de paso de 6 minutos, Péptido natriurético cerebral.

I. INTRODUCCIÓN

En los países industrializados, actualmente las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen una seria amenaza de carácter epidémico para la salud de la población, y las predicciones sanitarias indican que la prevalencia de las mismas podría alcanzar niveles epidémicos en todo el mundo en los próximos años, sobre todo debido al aumento de la obesidad y la diabetes en la población general. (1)

Dentro las enfermedades crónicas no transmisibles, la enfermedad cardiovascular (ECV), es la causa de muerte más importante, incluso en los países del tercer mundo, seguido del cáncer. (2) La ECV es la primera causa de muerte en el mundo; según la organización mundial de la salud (OMS) se estima que 17,5 millones de personas murieron a causa de enfermedades cardiovasculares en 2012, lo que representa el 31% de todas las muertes a nivel mundial. Al menos tres cuartas partes de las muertes por ECV en el mundo, se producen en países de bajos y medianos ingresos, debido a que a menudo esta población no tiene el beneficio de los programas de atención primaria de salud integrados para la detección y el tratamiento de las personas con factores de riesgo en comparación con las personas en los países de ingresos elevados; o tienen menos acceso a los servicios de salud eficaces y equitativos que respondan a sus necesidades. Como resultado, muchas personas en países de bajos y medianos ingresos se detectan tarde en el curso de la enfermedad y mueren más jóvenes de dichas enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades no transmisibles, a menudo en sus años más productivos. (3)

En Guatemala según el Instituto Nacional de Estadística (INE), las principales causas de muerte de la población total, durante el año 2013 fue debido a enfermedades del sistema circulatorio con 16.0 % del total de casos y se registraron 12,239 defunciones. Entre 2009 y 2013, el porcentaje de defunciones aumentó en 2.7 puntos porcentuales, que en términos absolutos significó un aumento en más de 2,700 defunciones en ese período; y entre las principales enfermedades del sistema circulatorio se encuentran: las hipertensivas, cerebrovasculares, isquémicas del corazón, entre otras. Para el año 2013, la tercera parte de las defunciones correspondieron al infarto agudo al miocardio, seguido de la insuficiencia cardíaca. La población más afectada fueron los adultos y adultos mayores de 60 años o más de edad, ya que representan más del 77% del total de defunciones. Para este grupo de edad, el infarto agudo al miocardio y la insuficiencia cardíaca, representaron el 55.1% de los casos. (4)

La falla cardíaca es una enfermedad de gran importancia para la salud pública en países industrializados, y a medida que el estilo de vida de países subdesarrollados como Guatemala va occidentalizándose comienza a tomar mayor relevancia. En países desarrollados como en Estados Unidos se diagnostican cerca de 500,000 casos de insuficiencia cardíaca anualmente, además de ser la causa primaria de 900,000 hospitalizaciones al año. (5) Durante los próximos años puede preverse un aumento del número de casos de insuficiencia cardíaca alrededor del mundo, debido al aumento en la incidencia de enfermedades cardiovasculares que la predisponen como: la hipertensión arterial y la cardiopatía isquémica, además de la mayor supervivencia de los pacientes con estas enfermedades. (6,7)

El pronóstico en los pacientes con insuficiencia cardíaca está estrictamente relacionado con la capacidad funcional, la evaluación del consumo máximo de oxígeno (pVO_2) durante la prueba de esfuerzo cardiopulmonar se utiliza ampliamente para evaluar el rendimiento cardiovascular, sin embargo, la prueba de esfuerzo cardiopulmonar es caro y lleva mucho tiempo. Además, aproximadamente el 30% de los pacientes con insuficiencia cardíaca puede ser incapaz de realizar una prueba de ejercicio. La prueba de la caminata de los 6 minutos (PC6M) ha sido sugerida como una alternativa simple, segura y de bajo costo para evaluar la capacidad funcional en paciente con falla cardíaca. (8)

La objetivación del estado sintomático de los pacientes con falla cardíaca ha sido realizada tradicionalmente mediante cuestionarios. Ello puede llevar a sobre o infra estimar dicha capacidad, ya que esta auto percepción puede estar influenciada, entre otras cosas por: humor, personalidad, expectativas, estado de salud previo, modo de efectuar las preguntas, etc. Por otro lado, las mediciones directas de parámetros centrales, como función ventricular o mediciones hemodinámicas, si bien son objetivas y reproducibles, guardan escasa o ninguna relación con la capacidad de ejercicio.

Debido a los cambios neuro humorales que se desencadenan en respuesta al desequilibrio hemodinámico durante la insuficiencia cardíaca, se han estudiado diversos marcadores bioquímicos como ayuda diagnóstica, marcador pronóstico o como objetivo terapéutico; entre los cuales el péptido natriurético tipo B ha sido uno de los más estudiados, pero que comercialmente sigue siendo una prueba con un costo elevado (9). Se ha demostrado que la prueba de la marcha de los 6 minutos, una prueba clínica sencilla, se puede correlacionar con otras pruebas como la medición de niveles de péptidos natriuréticos en sangre y la determinación de VO_2 durante pruebas de esfuerzo (5).

Este tipo de pruebas que fueron diseñadas originalmente para determinar la función pulmonar, también son una herramienta clínica útil en la valoración de la clase funcional en insuficiencia cardíaca, siendo más seguras que las pruebas con ejercicio cardiopulmonar ya que el paciente puede detenerse o avanzar según los síntomas se lo permitan sin necesidad de interrumpir la prueba, pero hace una valoración más objetiva que la clase funcional de la NYHA ya que se basa en la medición de la distancia recorrida y no únicamente de los síntomas que el paciente refiera (10).

Esta prueba ofrece además la ventaja de ser más económica que las pruebas con ejercicio cardiopulmonar, que la valoración a través de ecocardiograma y que las pruebas de laboratorio como los péptidos natriuréticos, ya que no requiere de equipo sofisticado ni de especialistas para llevar a cabo la prueba; si bien esta no puede remplazar los datos que nos dan los estudios de imágenes, las pruebas de esfuerzo y las pruebas de laboratorio, son herramientas útiles por su sencillez en la aplicación, bajos costos, objetividad y seguridad, en pacientes con insuficiencia cardíaca.

Por lo anterior se planteó el presente estudio para evaluar la prueba de la caminata de 6 minutos y su correlación clínica con niveles séricos de pro-BNP en pacientes con falla cardíaca no valvular, que tienen seguimiento por la unidad de cardiología del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt, el cual evidenció que la distancia recorrida en la prueba de la caminata de los 6 minutos se correlaciona de forma inversa con los niveles de proBNP séricos en pacientes con falla cardíaca no valvular, con un coeficiente Rho de Spearman -0.734, que evidencia relación indirecta y fuerte de dichas variables, en cuanto a las características generales de los pacientes evaluados: 63% de los pacientes fueron de sexo femenino, la edad media 57.33 ± 15.3 años, el IMC promedio fue de 25.4 ± 2.5 m².

La frecuencia cardíaca media 82.8 ± 8.16 latidos por minuto. El 66.7% de los pacientes fue hospitalizado con clase funcional III según la New York Heart Association (NYHA) y el 11.1% restante ingresó con clase funcional IV. La distancia recorrida fue de 311 ± 89 metros, con niveles de proBNP 5520 ± 2838 pc/mL y mediana de 2584 pg/ml.

II. ANTECEDENTES

Epidemiología

a. A Nivel Mundial:

La Insuficiencia cardiaca es creciente problema a nivel mundial, ya que se estima una prevalencia del 2% en la población general, sin embargo, esto varía según el grupo etario porque aumenta con la edad. La incidencia puede variar entre 1% en personas menores de 65 años e incrementarse hasta 10% a partir de esta edad. Las enfermedades cardiovasculares son una de las principales causas de mortalidad a nivel mundial, representando alrededor de 12 millones de muertes al año. En países desarrollados constituyen la primera causa de mortalidad (11).

b. A nivel Internacional

Diversos registros a gran escala, como el ADHERE y el OPTIMIZE-HF llevados a cabo en Estados Unidos, las EHFS I y II y el ESC-HF Pilot llevados a cabo en Europa, así como el registro internacional ALARM-HF han proporcionado algunas evidencias epidemiológicas sobre la falla cardiaca. Los pacientes ingresados por una falla cardiaca tienen una edad > 70 años y alrededor de la mitad de ellos son varones. La mayor parte tienen antecedentes previos de falla cardiaca, mientras que la falla cardiaca aparecida *de novo* representa tan solo entre una cuarta y una tercera parte del total de casos. Aproximadamente, de un 40 a un 55% tiene una FEVI (fracción de eyección ventricular izquierda) preservada. Los pacientes presentan toda una constelación de anomalías cardiovasculares y no cardiovasculares. Con lo que respecta a las comorbilidades cardiovasculares, la mayor parte de los pacientes con falla cardiaca tiene antecedentes de hipertensión arterial, alrededor de la mitad presenta una enfermedad coronaria y una tercera parte o más presenta fibrilación auricular. En lo relativo a las comorbilidades no cardiovasculares, alrededor de un 40% de los pacientes ingresados por falla cardiaca tiene antecedentes de diabetes mellitus, aproximadamente de una cuarta a una tercera parte presenta disfunción renal y enfermedad pulmonar obstructiva crónica, mientras que la anemia está presente también en un 15-30% de los pacientes.

c. En América latina

Pero este problema no se circunscribe únicamente a países desarrollados ya que en América latina puede observar una transición epidemiológica, en la cual, si bien predominan las enfermedades infecciosas agudas, se encuentra un incremento progresivo de las afecciones crónicas no transmisibles. Se considera que América Latina se encuentra en la tercera fase de transición epidemiológica, aunque tomando en cuenta que en muchos de estos países incluyendo a Guatemala la prevalencia de enfermedad de Chagas es casi de un 30% (8), y que si bien, ha disminuido la mortalidad por enfermedades infecciosas y por carencias nutricionales aún siguen siendo las primeras causas, Guatemala se encuentra en la segunda fase. La insuficiencia cardíaca tiene un fuerte impacto en la calidad de vida de los pacientes, pero también tienen una fuerte carga económica. En Estados Unidos en el año 1994 se calculó un gasto de 38,000 millones de dólares y de 23,000 millones en los ingresos hospitalarios (12).

d. A Nivel Nacional

En Guatemala para el año 2009 se reportaron 1,460 casos de insuficiencia cardíaca, sin embargo, no se puede afirmar con certeza cuántos de estos casos fueron primeras consultas y cuántos fueron reconsultas. Del total de casos el 58.9% fueron de sexo femenino. Si todos los casos fueran nuevos, para ese año se tendría una incidencia de 1.08 casos de insuficiencia cardíaca por cada 10,000 habitantes. Tampoco existen datos de prevalencia de insuficiencia cardíaca en Guatemala, pero si se utilizara las incidencias de los últimos 10 años se obtiene una prevalencia estimada de 1.6 casos por cada 1,000 habitantes. Para ese mismo año se reportaron 1,227 muertes por insuficiencia cardíaca, lo cual representa una tasa de mortalidad de 9.07 por cada 10,000 habitantes, de los cuales el 50.69% eran de sexo masculino (13)

Falla Cardíaca:

a. *Definición*

Se puede definir la insuficiencia cardíaca como un estado fisiopatológico caracterizado por la incapacidad del corazón para bombear la cantidad de sangre necesaria para abastecer el metabolismo de los tejidos, o bien para hacerlo únicamente elevando las presiones de llenado. Esta incapacidad del corazón de bombear suficiente sangre puede deberse a llenado insuficiente o a una alteración

de la contracción y de llenado. Las presiones de llenado, el volumen sanguíneo, la masa y la frecuencia cardíaca tienden a aumentar debido a diversos mecanismos compensadores, con el fin de mantener la función de bomba y redistribuir el flujo sanguíneo (9).

Para abarcar los diferentes conceptos, debemos decir que es un síndrome clínico que ocurre en pacientes que, a causa de una anomalía hereditaria o adquirida del corazón, ya sea estructural, funcional o ambas, que puede ser asintomática e ir desarrollando progresivamente síntomas y signos que conducen con frecuencia a hospitalización y mala calidad de vida, así como menor esperanza de vida (7). Como se mencionó es un síndrome clínico caracterizado por alteraciones de la función ventricular y de la regulación neurohumoral que se acompaña de la intolerancia al esfuerzo, retención hídrica y reducción de las expectativas de vida (12).

Al principio el corazón trata de compensar esto:

- **Ampliación.** Cuando la cámara del corazón se agranda, se estira más y puede contraerse con más fuerza, por lo que bombea más sangre. Con un corazón agrandado, el cuerpo comienza a retener líquido, los pulmones se congestionan con líquido y el corazón comienza a golpear irregularmente.
- **Desarrollando más masa muscular.** El aumento de la masa muscular se produce porque las células de contracción del corazón se hacen más grandes. Esto permite que el corazón bombee más fuertemente, al menos inicialmente.
- **Bombee más rápidamente.** Esto ayuda a aumentar la producción del corazón.

El cuerpo también trata de compensar de otras maneras:

- Los vasos sanguíneos se estrechan para mantener la presión arterial elevada, tratando de compensar la pérdida de poder del corazón.
- El cuerpo desvía la sangre de tejidos y órganos menos importantes

Estas medidas temporales enmascaran el problema de la insuficiencia cardíaca, pero no lo resuelven. La insuficiencia cardíaca continúa y empeora hasta que estos procesos sustitutos ya no funcionan.

Eventualmente, el corazón y el cuerpo simplemente no pueden mantenerse al día, y la persona experimenta la fatiga, problemas respiratorios u otros síntomas que suelen provocar consulta con especialista.

Los mecanismos de compensación del cuerpo ayudan a explicar por qué algunas personas pueden no ser conscientes de su condición hasta años después de que su corazón comienza a declinar. La insuficiencia cardíaca puede involucrar el lado izquierdo del corazón, el lado derecho o ambos lados. Sin embargo, generalmente afecta primero al lado izquierdo.

b. Factores de riesgo

Hay varios trastornos cardiovasculares y no cardiovasculares que causan una rápida instauración o agravamiento de signos y síntomas de insuficiencia cardíaca, lo cual conduce a la hospitalización. Los factores de riesgo que se correlacionan con mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca pueden agruparse en cuatro grandes grupos, esto son: factores clínicos, hemodinámicos, bioquímicos y electrofisiológicos

Entre los factores clínicos se encuentran ser de sexo masculino, que la causa etiológica sea cardiopatía isquémica, clase funcional IV de la NYHA, presencia de galope protosistólico y la reducción de la capacidad de esfuerzo (8). Con respecto a este último, en una rama del estudio SOLVD (estudios de disfunción ventricular izquierda) Bitter y colaboradores en el año 1993 encontraron que los pacientes con el nivel más bajo de desempeño en la prueba de la caminata de los 6 minutos tenían un riesgo significativamente mayor de muerte por causa cardíaca que aquellos con un mejor desempeño en dicha prueba (10.23% contra 2,99%; $P=0.01$), así como un mayor riesgo de ser hospitalizados por insuficiencia cardíaca (22.16% contra 1.99%; $P=0.0001$)

c. Manifestaciones clínicas

Los pacientes con falla cardíaca sufren de varios síntomas, muchos de los cuales son inespecíficos y frecuentemente resultan en reducción de la capacidad funcional y en empeoramiento de la calidad de vida (CV), ambos relacionados con disnea y fatiga durante las actividades diarias.

d. *Clasificación*

La siguiente tabla describe el sistema de clasificación más utilizado, la New York Heart Association (NYHA) Clasificación Funcional. Coloca a los pacientes en una de cuatro categorías basándose en cuánto están limitados durante la actividad física.

Clase	Síntomas del paciente
I	No hay limitación de la actividad física. La actividad física normal no causa fatiga excesiva, palpitaciones, disnea (dificultad para respirar).
II	Límite leve de la actividad física. Cómodo en reposo. La actividad física normal resulta en fatiga, palpitaciones, disnea (dificultad para respirar).
III	Limitación marcada de la actividad física. Cómodo en reposo. Menos de la actividad normal provoca fatiga, palpitaciones o disnea.
IV	Incapaz de llevar a cabo cualquier actividad física sin molestias. Síntomas de insuficiencia cardíaca en reposo. Si se realiza alguna actividad física, el malestar aumenta.

Clase	Evaluación objetiva
A	Ninguna evidencia objetiva de enfermedad cardiovascular. Sin síntomas y sin limitación en la actividad física normal.
B	Evidencia objetiva de enfermedad cardiovascular mínima. Síntomas leves, limitación leve durante la actividad normal. Cómodo en reposo.
C	Evidencia objetiva de enfermedad cardiovascular moderadamente grave. Limitación marcada en la actividad debido a los síntomas, incluso durante la actividad menos que ordinaria. Cómodo sólo en reposo.
D	Evidencia objetiva de enfermedad cardiovascular severa. Limitaciones severas. Experimenta síntomas incluso mientras está en reposo.

e. *Diagnóstico*

Se sospecha inicialmente con los primeros signos de insuficiencia cardíaca, tales como: Dificultad para respirar, tos persistente o sibilancias, La acumulación de exceso de líquido en los tejidos corporales (edema), fatiga inusual, falta de apetito o náuseas, pensamiento dañado, aumento de la frecuencia cardíaca.

Posteriormente se realizan pruebas de laboratorio, imagen e invasivas según el grado de afectación.

f. Respuesta al esfuerzo físico en la insuficiencia cardíaca

Los pacientes con insuficiencia cardíaca pueden tener un desempeño muy diferente a distintos niveles de esfuerzo físico. Esto es debido a los diversos procesos fisiopatológicos que la causan y los mecanismos compensatorios cardíacos o periféricos para intentar restablecer total o parcialmente la disminución del rendimiento del ventrículo izquierdo. Esto sumado a la alta prevalencia de insuficiencia cardíaca con fracción de eyección conservada conlleva a que un dato clínico que se consideraba necesario para el diagnóstico haya perdido valor clínico en cuanto al pronóstico como lo es la fracción de eyección del ventrículo izquierdo. Esto se explica porque el proceso patológico que conduce a la respuesta hemodinámica al esfuerzo se caracteriza por un funcionamiento anormal de los barorreflejos y un aumento de la secreción de noradrenalina, una descarga simpática, una regulación a la baja de los receptores betaadrenérgico y una depleción de las reservas simpáticas del miocardio.

La capacidad para el esfuerzo varía considerablemente entre los pacientes que presentan una reducción muy marcada de la fracción de eyección; algunos pacientes demuestran una capacidad casi normal para desarrollar un esfuerzo máximo. El grado de deterioro de la capacidad para el esfuerzo depende de la capacidad relativa para incrementar el volumen de eyección y de las anomalías del metabolismo en el músculo esquelético, que pueden ser la causa principal de la limitación funcional en un porcentaje significativo de pacientes con falla cardíaca.

En los pacientes con falla cardíaca es relativamente frecuente observar una respuesta amortiguada de la frecuencia cardíaca como consecuencia de una desensibilización post sináptica de los receptores betaadrenérgicos. También se puede recurrir a la prueba de la marcha durante 6 minutos para evaluar la capacidad funcional y estimar el pronóstico de los pacientes que no pueden realizar la prueba de esfuerzo en un ergómetro de bicicleta o una cinta sin fin. Sin embargo, en los pacientes con deterioro moderado o grave, la medición del VO₂ máximo

resulta más fiable que la prueba de marcha a la hora de tomar decisiones clínicas, pero es una prueba que requiere equipo costoso por lo que no se realiza en Guatemala.

Péptidos natriuréticos

La respuesta neurohumoral es uno de los mecanismos compensatorios que se ponen en marcha en respuesta a la reducción del gasto cardíaco y al aumento de la presión auricular que ocurre en la insuficiencia cardíaca. La estimulación del sistema adrenérgico, activación del eje renina-angiotensina-aldosterona y aumento de la liberación de vasopresina y endotelina son cambios compensadores que producen vasoconstricción y retención de sodio y agua para mantener una perfusión tisular adecuada, pero que a largo plazo conforme la insuficiencia cardíaca avanza se producen efectos perjudiciales como vasoconstricción excesiva, aumento de postcarga, retención excesiva de sodio y agua, alteraciones electrolíticas y arritmias. Entonces aparecen otras respuestas como la liberación de péptidos natriuréticos los cuales tienen un efecto opuesto a los anteriores y producen vasodilatación, aumento de la excreción de sal y agua e inhibición de la actividad simpática.

Se han identificado tres péptidos natriuréticos en el ser humano: el péptido natriurético auricular (PNA), el péptido natriurético cerebral o tipo B (PNB o BNP por sus siglas en inglés) y el péptido natriurético tipo C (PNC). EL PNA se almacena en la aurícula derecha y se libera en respuesta a la distensión de esta. El BNP se almacena fundamentalmente en el miocardio ventricular y tiene una estructura química muy similar al PNA, y al igual que éste, responde a la tensión parietal produciendo natriuresis y vasodilatación. EL PNC se localiza principalmente en los vasos y aunque no se conoce con certeza su función fisiológica parece que ayuda a regular el tono vascular.

En los pacientes con insuficiencia cardíaca los valores del péptido natriurético tipo B aumentan hasta 10 veces su valor normal. Algunos expertos consideran que la medición de péptidos natriuréticos puede tener diversas aplicaciones en la práctica clínica. El uso de los péptidos natriuréticos no está muy difundido en la práctica clínica a pesar de la creciente evidencia que se ha encontrado. La principal aplicación que ha sido comprobada es el uso del Péptido natriurético tipo B para el diagnóstico de pacientes con sospecha de

insuficiencia cardiaca (recomendación IIa A) (18-20). En pacientes hospitalizados que se presentan con disnea, en los cuales la contribución de la insuficiencia en los síntomas es incierta, puede utilizarse el péptido natriurético tipo B, aunque la interpretación de los resultados debe hacerse en el contexto de cada paciente (recomendación I A) (18,19). El punto de corte que han sido propuestos varía según si se mide Péptido natriurético tipo B o N-terminal Pro-BNP. Para el primero se ha propuesto un punto de corte de 100 mg/ml y para el NT-Pro BNP de 125 pg/ml; además, algunos estudios sugieren valores diferentes según sexo y edad, así como según la función renal (20). Los resultados encontrados por Maisel y colaboradores sustentan el punto de corte de 100 pg/ml de BNP tiene una sensibilidad del 0.9, especificidad de 0.76, valor predictivo positivo de 0.79, valor predictivo negativo de 0.89 y una precisión diagnóstica de 0.83.

Aunque hay cierta evidencia de que el nivel de péptido natriurético puede ayudar para guía del tratamiento es (recomendación IIb C) (18, 19). En el estudio de Gustafsson et al, en el año 2005 se encontró que el mismo punto de corte de 125 pg/ml del NT-Pro BNP tenía una especificidad para disfunción ventricular sistólica (fracción de eyección < 40%) de 0.46, sensibilidad de 0.97, valor predictivo positivo de 0.15 y un valor predictivo negativo de 0.99 (22), con un área bajo la curva (ROC) de 0.87. En este mismo estudio los pacientes con disfunción ventricular tenían un valor de NT-Pro BNP marcadamente mayor ($p=0.001$) y los pacientes con valores elevados de NT-Pro BNP tuvieron una tasa de mortalidad mayor ($p=0.002$) y la diferencia persistió después de hacer la corrección por sexo y edad ($p=0.015$) (22). Cheng et al también encontraron que el valor de BNP es un fuerte marcador pronóstico de admisión hospitalaria y muerte en los 30 días posteriores al egreso hospitalario (área bajo la curva de 0.72) (13). Logeart et al realizaron un estudio similar, pero dieron un seguimiento promedio de 6 meses, y encontraron que el valor de BNP previo al egreso hospitalario el marcador pronóstico más fuerte e independiente de reingreso hospitalario o muerte en el periodo de estudio superando a las variables clínicas y a la fracción de eyección, con el mejor poder discriminativo (área bajo la curva de 0.83) (14).

Las guías no discriminan entre el uso de BNP o NT-Pro BNP. Sin embargo, los estudios demuestran que no son equivalentes. Sykes y colaboradores en el año 2005 corroborar los datos obtenidos en las pruebas comercialmente disponibles no eran comparables entre sí (26); utilizaron las pruebas Triage (BNP, Biosite), Centaur (BNP, Bayer Diagnostics), y

Elecsys 2010 (NT-proBNP; Roche), sin embargo, las muestras no fueron tomadas al mismo tiempo. Dato que resalta es que los coeficientes de variación fueron 10.5, 1.5 y 1.3, respectivamente, por lo que la prueba de Roche fue la que mostro menos variación intra-prueba (26). Yeo et al en el año 2003 encontraron que la prueba NT-proBNP de Roche es más precisa (coeficiente de variación menor de 6.1%) y la muestra es estable en tubos de vidrio o de plástico con EDTA o heparina por más de 3 días; mientras que la prueba de BNP de Biosite tuvo un coeficiente de variación de más del doble y las muestras son más lábiles (27).

Prueba de la caminata de los 6 minutos

Desde finales de la década de 1960 se inicia investigaciones para desarrollar pruebas de esfuerzo que brinden una idea de la capacidad funcional de un paciente. Estas estaban diseñadas sobre todo para individuos sanos como en la Prueba de Cooper que consiste en correr la mayor distancia posible en 12 minutos. Sin embargo, esto era demasiado exigente para pacientes con alguna patología cardíaca o pulmonar y se McGavin y colaboradores empiezan a trabajar con una prueba de caminata de 12 minutos para dichos pacientes; aun así era una tarea difícil de llevar a cabo para muchos de ellos por lo que Butlan y colaboradores deciden hacer estudios con caminatas de dos, seis y doce minutos, con lo cual concluyen que al reducir la prueba de caminata a 6 minutos es mejor tolerada sin que se reduzca considerablemente la utilidad de la información brindada por la prueba (16)

La Prueba de la Caminata de los 6 Minutos (PC6M) consiste en recorrer la mayor distancia posible en una superficie plana y dura durante 6 minutos, en la cual el paciente se desplaza a su propio ritmo. La velocidad es dictada por el paciente, y este puede detenerse y descansar si así lo desea, reiniciando la marcha tan pronto como sus síntomas se los permitan. Con esta prueba se puede obtener una medición objetiva de la capacidad de esfuerzo del paciente, ya que con las tradicionales preguntas como — ¿Cuántos calles puede caminar o cuantos niveles de escaleras sin que se presenten dificultad respiratoria o cansancio? - el paciente puede subestimar o sobre estimar su desempeño. Además, es una prueba segura y por lo general tolerada por el paciente ya que se realiza a un nivel submáximo de esfuerzo, por lo cual es comparable con las actividades diarias que podría llevar a cabo un paciente ambulatorio.

- Indicaciones y contraindicaciones

Las principales indicaciones para la PC6M incluyen: la medición de la respuesta a tratamientos (posterior a trasplante pulmonar, resección pulmonar, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipertensión pulmonar e insuficiencia cardíaca), medición inicial de la capacidad funcional (enfermedad pulmonar obstructiva crónica, fibrosis quística, insuficiencia cardíaca y enfermedad vascular periférica) y como predictor de morbilidad y mortalidad en padecimientos pulmonares y cardíacos.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica es la patología en la que más se ha estudiado la utilidad de la PC6M, sin embargo, se han realizado algunos estudios en las otras patologías mencionadas, pero en la mayoría son indicación B según medicina basada en evidencias.

Las contraindicaciones absolutas para realizar la prueba son: angina inestable, o infarto agudo al miocardio durante el último mes y la imposibilidad de caminar por una lesión aguda del sistema locomotor (esguinces, fracturas, etc.).

También existen contraindicaciones relativas en las cuales debe haber una evaluación exhaustiva por el profesional que indica la prueba y de ser considerado necesario que este se encuentre presente mientras se realiza la prueba; estas contraindicaciones relativas incluyen: frecuencia cardíaca en reposo mayor de 120 latidos por minuto, presión arterial sistólica mayor de 180 mmHg, presión arterial diastólica mayor de 100 mmHg o saturación arterial de oxígeno en reposo menor de 89%.

Para la interpretación de la prueba depende de la circunstancia clínica específica que se esté evaluando. Principalmente pueden utilizarse tres variables concretas las cuales son:

- La distancia absoluta en metros recorridos durante la prueba.
- El porcentaje de la distancia recorrida con respecto al valor normal esperado.
- Porcentaje de mejora de la distancia recorrida con respecto a una medición basal al utilizarse el ésta misma prueba, cuando se evalúa la eficacia de un tratamiento. El problema es que no se ha llegado a un consenso acerca de los valores normales.

En múltiples estudios han encontrado que la distancia recorrida durante la PC6M puede ser fuertemente influida por características de los pacientes, por ejemplo, la distancia disminuye con la edad por deterioro progresivo del sistema musculoesquelético, aumenta con la estatura ya que la zancada será más larga, y disminuye con el peso al requerir mayor trabajo para el desplazamiento. Por lo que se han propuesto ecuaciones utilizando dichas variables.

Es necesario recordar que las patologías pulmonares y cardíacas disminuyen considerablemente la distancia recorrida durante la PC6M y que las ecuaciones presentadas anteriormente son para individuos sanos. En pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica se ha demostrado que los pacientes que caminan menos de 300 metros aumentan al doble el riesgo de mortalidad (36). Este punto de corte demostró tener valor pronóstico en un estudio realizado en pacientes con insuficiencia cardíaca estable en clase funcional II y III de la NYHA, en el cual demostraron que a los dos años de seguimiento la tasa de mortalidad en los pacientes que caminaron una distancia menor a 300 metros fue significativamente mayor a la de los pacientes que caminaron menos de 300 metros en la PC6M (79% vs 7%, $p= 0.001$) (37).

En otros estudios no han presentado una diferencia significativa los 2 grupos de pacientes y aun utilizando los valores continuos de la distancia recorrida se encontró una débil correlación entre la PC6M y los datos brindados por pruebas de ejercicio cardiopulmonar, pero no eran estadísticamente significativos.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar la correlación de la prueba de la caminata de 6 minutos con niveles séricos de pro-BNP en pacientes con falla cardiaca no valvular, ingresados en los encamamientos del departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, que tienen seguimiento por la unidad de cardiología durante los meses de enero a octubre de 2019.

3.2. Objetivos específicos:

- 3.2.1. Caracterizar clínica y epidemiológicamente a los pacientes con falla cardiaca no valvular, que tienen seguimiento por la unidad de cardiología del departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, según la clasificación de NYHA.
- 3.2.2. Cuantificar la distancia que recorren los pacientes con falla cardíaca no valvular durante la prueba de la caminata de los 6 minutos.
- 3.2.3. Determinar el valor del pro-BNP sérico en los pacientes con falla cardiaca no valvular.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo y diseño de la investigación:

Descriptivo- transversal- prospectivo

4.2. Unidad de análisis:

a. *Unidad Primaria de Muestreo:*

Pacientes masculinos y femeninos con falla cardíaca no valvular, evaluados por la Unidad de Cardiología del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt.

b. *Unidad de Análisis*

Datos epidemiológicos, clínicos y de laboratorio registrados en el instrumento diseñando para el efecto, donde se incluye la distancia recorrida durante la prueba de la caminata de los 6 minutos y el valor sérico de pro-BNP.

c. *Unidad de Información:*

Pacientes con falla cardíaca mayores de 18 años, evaluados por la unidad de cardiología del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt. y sus expedientes clínicos.

4.3. Población y muestra:

a. *Población*

Pacientes de ambos sexos mayores de 18 años, con falla cardíaca no valvular evaluados por la unidad de cardiología del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt que recibieron tratamiento médico convencional y cumplen con los criterios clínicos para el alta hospitalaria. y sus expedientes clínicos, durante el período comprendido entre enero a octubre de 2019.

b. Muestra

Se calcula la muestra basada en la estimación de un coeficiente de correlación poblacional en EPIDAT 3.1

Tamaños de muestra y potencia para evaluación del coeficiente de correlación

Coeficiente de correlación a detectar: 0.400

Nivel de confianza: 95.0%

Potencia (%)	Tamaño de muestra
80	36

La relación entre ambas pruebas es moderada, ya que existen otras pruebas que podrían tener relación con la PRO-BNP, que son más específicas, pero con mayor costo. Por tanto, se asumió un coeficiente de correlación mínimo de 0.4, una potencia de 80% y nivel de confianza del 95% lo cual nos requiere un mínimo de 36 pares de mediciones. Por lo que se estudiarán a 36 pacientes seleccionados por conveniencia, que cumplan con los criterios de selección y que estén presentes durante la realización del estudio.

4.4. Selección de los sujetos a estudio:

a. Criterios De Inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, que se encuentran hospitalizados con diagnóstico de falla cardíaca, a los cuales ya se les ha brindado tratamiento médico y que cumplen con los criterios clínicos indicados por cardiólogo para su egreso (alivio de síntomas y tolerancia de transición a tratamiento oral).
- Pacientes que estén de acuerdo en participar en el estudio y firmen la hoja de consentimiento informado.

b. Criterios de Exclusión:

- Pacientes que presenten contraindicaciones para realizar la prueba de la caminata de 6 minutos.

- Pacientes que presenten algún tipo de impedimento físico o condición médica que dificulte la deambulaci3n (enfermedad pulmonar obstructiva cr3nica severa, enfermedades degenerativas severas del sistema nervioso central, esguince o fractura, amputaci3n de miembros inferiores, osteoartritis severa)
- Pacientes que presenten taquicardia en reposo (mayor de 120 latidos por minuto) o hipertensi3n no controlada (sist3lica mayor de 180 mmHg o diast3lica mayor de 100 mmHg).
- Pacientes que hayan presentado eventos cardiacos isqu3micos agudos en el 3ltimo mes (infarto agudo de miocardio o angina inestable).
- Pacientes con valvulopat3as esten3ticas severas.

4.5. Enfoque y dise1o de la investigaci3n

Estudio no experimental con enfoque cuantitativo, descriptivo, transversal- prospectivo.

4.6. Medici3n de Variables:

a. Variables:

Variable independiente: Falla Card3aca

Variable dependiente: Prueba de la caminata de los 6 minutos

Variable interviniente: niveles s3ricos NT-pro p3ptido natriur3tico tipo B

b. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACION	
					CF	Síntomas del paciente
Clase funcional NYHA de la falla cardíaca.	Clasificación de pacientes con falla cardíaca según el esfuerzo físico al que inician los síntomas.	Diagnostico en expediente confirmado por ecocardiograma en expediente médico.	Cualitativa Politómica	Ordinal	I	No hay limitación de la actividad física
					II	No hay limitación de la actividad física. Cómodo en reposo
					III	Limitación marcada de la actividad física. Cómodo en reposo.
					IV	Incapaz de llevar a cabo cualquier actividad física sin molestia
					Metros	
Distancia caminada en 6 min	Distancia recorrida por el paciente durante la prueba de la caminata de los 6 minutos	Distancia en metros registrada en instrumento	Cuantitativa continua	De Razón		Metros
Péptido natriurético tipo b	Valor del péptido natriurético tipo B en sangre	Nivel sérico en pg/mL, obtenido en prueba de laboratorio	Cuantitativa continua	De razón		Picogramos por mililitro (pg/mL)
Fracción de eyección	Volumen telesistólico dividido por el volumen telediastólico	Ecocardiograma en expediente médico	Cuantitativa	De razón		Porcentaje (%)
Estancia hospitalaria	Tiempo transcurrido desde el ingreso hasta el egreso del paciente	Días transcurridos según fecha de ingreso en expediente médico	Cuantitativa discreta	De Razón		Días

Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Edad en años anotada en el registro médico	Cuantitativa discreta	De Razón	Años
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Dato que indique el registro clínico si es hombre o mujer.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
Peso	Indicador global de la masa corporal, volumen del cuerpo	Peso en Kg registrado en expediente medico	Cuantitativo continua	De razón	Peso en Kg
Talla	Estatura variada humana de acuerdo con su genética y nutrición	Talla en metros	Cuantitativa continua	De razón	Talla en metros
Índice de masa corporal	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.	IMC utilizando formula peso/talla ²	Cuantitativa continua	De razón	IMC mg/kg ²

4.7. Técnica, procesamiento e instrumentos para la recolección de datos

a. Técnica de recolección de datos

Para obtener la información requerida, se realizaron visitas al área de estudio que corresponde a los servicios de registros médicos y estadísticos, unidad de cardiología y encamamientos de medicina Interna del Hospital Roosevelt, ubicado en Calzada Roosevelt y 5ª. Calle, zona 11, Ciudad de Guatemala.

Se hizo una revisión sistemática de los expedientes médicos y se aplicó metódicamente el instrumento diseñado para la recolección de datos, previa autorización de las autoridades, y de cada uno de los participantes.

Este instrumento fue creado con base a la revisión de otros utilizados en estudios previos y criterios establecidos.

b. Procesos:

Para la recolección de datos, primero se acudió a solicitar permiso para realizar dicho estudio en las Instalaciones del Hospital Roosevelt.

La prueba se realizó a los pacientes seleccionados de las unidades primarias de muestreo ya descritas. Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario, en el cual se preguntaron datos generales y antecedentes del paciente, los días de hospitalización, los medicamentos que toma en casa, el tratamiento utilizado dentro del hospital, se tomaron signos vitales previos al inicio de la prueba, así como los resultados de la prueba. Para realizar la prueba de la caminata de los 6 minutos se utilizaron las guías propuestas por la American Thoracic Society (16, 17).

Previo al examen: se midió el pasillo más cercano a la unidad donde se encontraba ingresado el paciente, se señaló una distancia de 15 metros y con cinta adhesiva se marcó a cada 3 metros la distancia entre los conos, se brindó información general al paciente sobre el estudio y sobre la prueba de la caminata de los 6 minutos, se le proporcionó la hoja de información al paciente y se solicitó la firma del consentimiento informado (anexo 1). Se le indicó usar la bata de hospital y zapatos cómodos, no suspender los medicamentos que usa habitualmente, así como comer liviano antes del examen. No hacer ejercicio 2 horas antes del examen. Y previa asepsia se tomó una muestra de 5 mililitros de sangre para realizar medición de péptido natriurético tipo B, de tener resultado previo de dicho examen se tomó el dato del expediente médico.

Durante el examen: la prueba se realizó por la investigadora, (con previa capacitación en el curso de soporte vital básico avalado por la Asociación Americana del corazón, y un médico cardiólogo que asesoró el estudio), se permitió que el paciente descansara sentado 10 minutos previos al examen. Se anotó en la hoja de registro los datos generales del paciente, antecedentes, y en ese momento se registró la frecuencia cardíaca, oximetría de pulso, frecuencia respiratoria, la presión arterial basal, así como los resultados de los parámetros descritos en la escala de Borg para disnea y fatiga (anexo 3). Se verificó que el paciente no presentará contraindicaciones para la prueba. Se explicó detalladamente lo que se va a medir durante el examen y el propósito de este. Se brindó una demostración al paciente del recorrido que debe realizar. Se preguntó al paciente si tiene dudas y se respondieron sus preguntas. En casos donde el paciente presentó dificultad de deambulación, o utilizaba algún elemento de ayuda (bastón, caminadora) pudo realizar la prueba utilizando dicho elemento. Lo mismo aplicó para pacientes dependientes de suministro oxígeno continuo, para realizar la prueba se les proporcionó un cilindro de oxígeno pequeño con ruedas que ellos podían movilizar fácilmente. El cronómetro empezó en cero al iniciar la prueba y no se detuvo hasta llegar a los 6 minutos y la prueba finalizada.

Se anotó cada vuelta en la hoja de registro. Se estimuló verbalmente al paciente según lo indicado en las guías (anexo 4). Al terminar los 6 minutos se indicó al paciente que se detuviera y se acercó la silla para que el paciente descansara. Se registró la frecuencia cardíaca, oximetría de pulso, frecuencia respiratoria, la presión arterial y puntuación en la escala de Borg para disnea y fatiga inmediatamente después de terminar la prueba y 5 minutos después. Cuando el paciente regresó a su condición basal y no presentó síntomas el examen se dio por concluida la prueba.

c. Instrumentos de medición

Se utilizó la hoja de registro (anexo 2). Esta constó de 3 secciones: la primera contenía los datos generales y antecedentes del paciente, la segunda contemplaba los aspectos técnicos de la prueba de la caminata de los 6 minutos, y en la tercera sección se determinó la distancia recorrida, la distancia predicha calculada según la fórmula de Enright y el porcentaje del predicho, así mismo se registró si presentó alguna complicación durante la realización de la prueba y observaciones.

4.8. Procesamiento y análisis de datos:

a. Procesamiento:

Los datos recolectados mediante las hojas de recolección de datos fueron tabulados utilizando el programa de MICROSOFT EXCEL, de Windows 2007; Se verificó que la información fuera trasladada de manera completa y sin errores.

b. Análisis de datos:

Los datos ya tabulados y ordenados se analizaron mediante el programa de IBM SPSS Statistics versión 25, y se procedió de la siguiente manera:

- Se detallaron las variables identificadas y que fueron objeto de estudio, según la definición de variables y los instrumentos elaborados.
- Se utilizaron medidas de tendencia central (media, mediana y moda) desviación estándar y frecuencias para su análisis.
- Se presentaron los resultados en tablas, gráficos de dispersión e histogramas.
- Para evaluar correlación entre variables cuantitativas se realizó una gráfica de dispersión y se calculó el coeficiente de correlación de Spearman, y la prueba de Kruskal Wallis.

4.9. Límites de la investigación

a. Obstáculos

Para el presente estudio, durante la recolección de datos no se encontraron expedientes completos, con datos como resultados de niveles de NT Pro-BNP, y hubo un periodo de tiempo en los que no se contaba con el recurso disponible para realizar dichos niveles, así mismo, el equipo no contaba con impresora por lo que los resultados eran anotados en el expediente, y en algunos expedientes se encontraba ilegible el resultado. Otro factor que limitó el presente estudio fue el antecedente de eventos cardiovasculares un mes previo a su ingreso, o pacientes que tenían discapacidad secundaria a amputaciones, y otros. Y por último como con cualquier análisis transversal, este estudio fue capaz de demostrar asociaciones, pero es incapaz de establecer la causalidad.

b. Alcances:

En el presente estudio tuvo como propósito describir las características generales de los pacientes con insuficiencia cardíaca al momento del egreso hospitalario. El estudio, pretende establecer si hay una correlación entre la distancia recorrida durante la prueba de la caminata de los 6 minutos en pacientes con insuficiencia cardíaca comparado con el péptido natriurético tipo B, el cual es la prueba de referencia propuesta por algunos expertos.

4.10. Aspectos éticos de la investigación

a. Principios éticos generales

Se solicitó la autorización del Hospital Roosevelt para realizar la investigación dentro de sus instalaciones.

Durante el estudio se tomaron en cuenta los siguientes principios éticos:

- Al realizar la revisión de expedientes médicos de pacientes, se obtuvo la información requerida para el tratamiento estadístico de los datos, lo cual no constituye ningún riesgo para la integridad del paciente.
- Seguridad y privacidad durante el estudio. Confidencialidad de los datos personales obtenidos.
- Riesgo/beneficio: no se afectó al paciente en ningún momento, ya que no se le realizaron procedimientos que pusieran en riesgo la salud o vida del mismo y se mantuvieron las condiciones de seguridad necesarias para garantizarla.
- Es un estudio categoría II según el riesgo, ya que no se modificó la conducta ni la terapéutica de los pacientes, y únicamente fueron llevados a cabo procedimientos diagnósticos de rutina que no son invasivos. Los pacientes fueron informados del estudio, los que estuvieron de acuerdo con formar parte de este firmaron previamente una hoja de consentimiento informado. No se preveo complicación o evento adverso durante la realización de la prueba de la caminata de los 6 minutos ni en la hora posterior a la prueba.

V. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación de 36 pacientes con insuficiencia cardíaca no valvular, hospitalizados durante los meses enero a octubre de 2019 en los servicios de encamamiento del Departamento de Medicina Interna del Hospital Roosevelt, en quienes se realizó la prueba de la caminata de los 6 minutos, con el objetivo de determinar su correlación con niveles séricos de pro-BNP.

TABLA 1

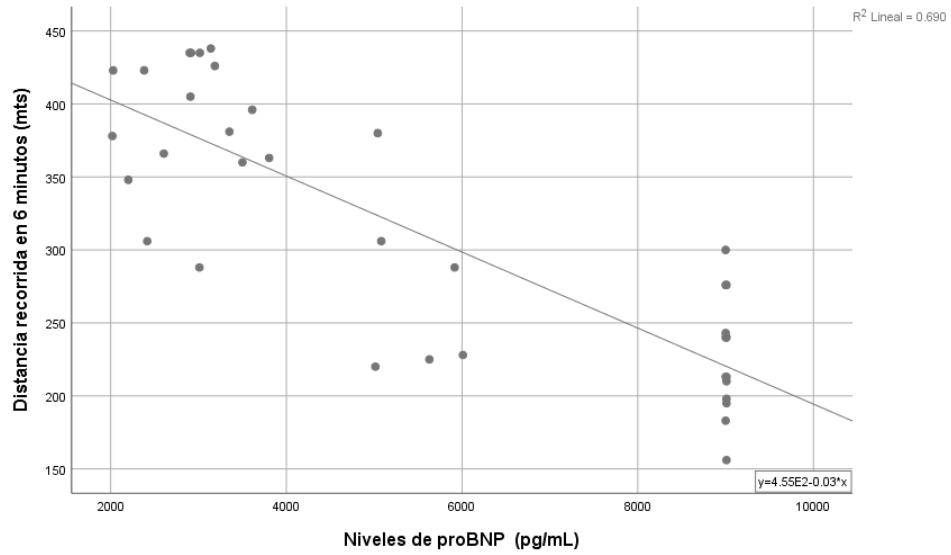
Características antropométricas, clínicas y de laboratorio, de los pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019

Pacientes		N= 36
Sexo	<i>Masculino</i>	13 (36%)
	<i>Femenino</i>	23 (63%)
Edad (años)		57.33 ± 15.3 (media ± σ^*)
IMC (kg/m ²)		25.4 ± 2.5 (media ± σ)
Estancia Hospitalaria (días)		9.36 ± 3.4 (media ± σ)
Frecuencia Cardíaca (latidos/minuto)		82.8 ± 8.16 (media ± σ)
Presión arterial (milímetros de mercurio)	<i>Sistólica</i>	123 ± 7.56 (media ± σ)
	<i>Diastólica</i>	75 ± 5.83 (media ± σ)
NT-Pro BNP (picogramos/mililitro)		5520.7 ± 2838 (media ± σ) (Mediana 2584)
Distancia caminada en 6 min. (metros)		311 ± 89 (media ± σ)
Porcentaje del predicho (%)		58 ± 14.45 (media ± σ)
Clase funcional (New York Heart Association) de ingreso.	<i>I</i>	2 (5.6%)
	<i>II</i>	6 (16.7)
	<i>III</i>	24 (66.7%)
	<i>IV</i>	4 (11.1%)

* σ : Desviación estándar

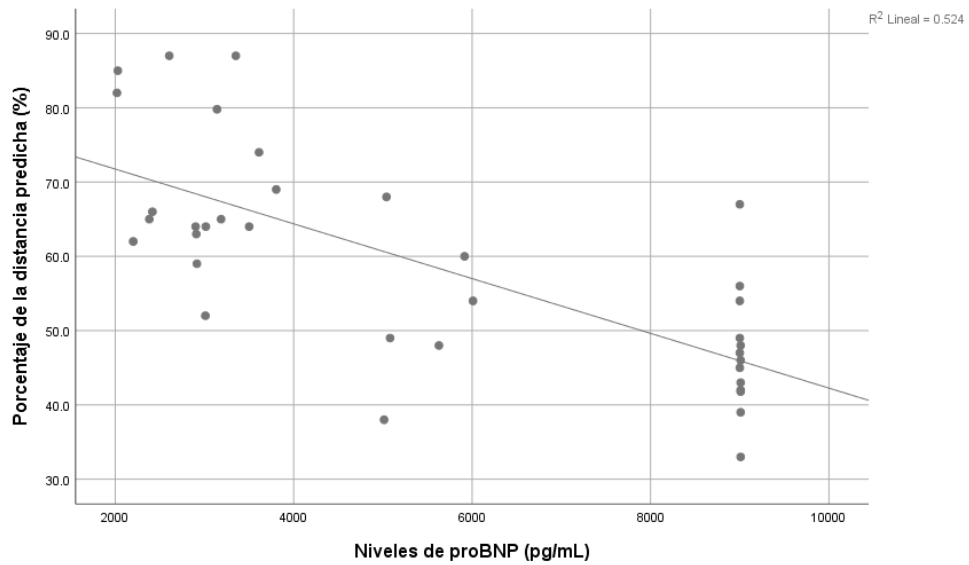
Gráfica 1

Correlación de la distancia recorrida en 6 minutos con los niveles de pro-BNP, en pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019



Gráfica 2

Correlación del porcentaje de la distancia predicha con los niveles de pro-BNP, en pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019



Se observa que valores más altos de la distancia recorrida en 6 minutos están relacionados con valores más bajos de proBNP, así como la relación entre el proBNP y el porcentaje de la distancia recorrida con respecto al valor normal esperado/predicho (ajustado por edad, talla, peso y sexo); sin embargo, en ambos se observa que la relación es indirecta, y no es lineal. Por lo que se debe evaluar la correlación según el coeficiente de Rho de Spearman.

Porcentaje del predicho	Rho	proBNP -0.734
	Valor P	<0.001
	N	36

Según este coeficiente el porcentaje del predicho y proBNP están correlacionados de forma indirecta, con -0.734 un valor cercano a 1. Indicando que la correlación es fuerte. Con un valor de P estadísticamente significativa.

Tabla 2

Distribución de la distancia recorrida, porcentaje del predicho y valores de proBNP en pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019

	Mediana	Percentil 25	Percentil 75
Distancia recorrida (mts)	303	227	389
Porcentaje del predicho (%)	59.5	47.5	66.5
proBNP (pg/mL)	5027	2963	9000

Debido que no tienen una distribución normal ([anexo 4 grafica 3.4](#)), se describen estas variables según medidas de tendencia central, que evidencian que la mitad de los pacientes recorrieron una distancia de 303 mts, y el 75 % alcanzó a recorrer 389 metros o menos, llegando solo al 66% de la distancia recorrida por la población sana (porcentaje del predicho), con valores de proBNP elevados.

Tabla 3

Relación de la distancia recorrida, porcentaje del predicho y niveles de proBNP con clase funcional de ingreso según NYHA, en los pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019

NYHA

	I			II			III			IV			P
	Q2	Q1	Q3	Q2	Q1	Q3	Q2	Q1	Q3	Q2	Q1	Q3	
Distancia recorrida	431	423	438	379	360	405	282	217	374	258	219	288	0.041
Porcentaje del predicho	82.4	79.8	85.0	64.5	63.0	68.0	54.0	45.5	64.5	52.0	43.5	61.5	0.72
proBNP	2584	2028	3140	2959	2381	3500	5354	3101	9000	9005	9000	9010	0.008

Se observa que las medianas de la distancia recorrida van disminuyendo en pacientes con peor clase funcional, así mismo los niveles de Pro- BNP más bajos se relacionan con mejor clase funcional, con una p estadísticamente significativa.

Valores más altos de distancia recorrida se relaciona con mejor clase funcional. Estas relaciones se evaluaron a través de una prueba de kruskal wallis, del cual se toma el valor p el cual es 0.008, estadísticamente significativo ([anexo 4. Tabla 4](#)).

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

La evaluación de la capacidad submáxima de esfuerzo a través de la caminata de los 6 minutos ha venido incorporándose a la práctica clínica para pacientes con falla cardiaca debido a su fácil aplicación, seguridad y bajo costo, siendo un test útil y confiable para la evaluación objetiva de la capacidad funcional, el pronóstico y la eficacia terapéutica de pacientes con esta patología.

Uno de los objetivos de este estudio fue determinar si existe una correlación entre la distancia recorrida durante la prueba de la caminata de los 6 minutos y el valor sérico de NT-Pro Péptido Natriurético tipo B (NT-ProBNP). Del total de pacientes evaluados en este estudio, el 63% era de sexo femenino, lo cual no concuerda con el hecho que la incidencia reportada ha sido baja en mujeres, aunque, debido a su mayor esperanza de vida, las mujeres representan casi 50% de los casos y en Guatemala en 2009 el 58% de los casos era de sexo femenino.

El rango de edades en el que se encontraron los casos fue de 30 a 87 años con una media de 57.33 años, y desviación estándar de ± 15.3 años. La incidencia de insuficiencia cardiaca aumenta exponencialmente con la edad sobre todo a partir de los 65 años, además de ser un factor que disminuye la distancia que se espera que una persona recorra durante la prueba de la caminata de los 6 minutos y aumenta la concentración plasmática del NT-Pro Péptido Natriurético tipo B.

El índice de masa corporal (IMC) de los pacientes se encontraba entre 20.19 a 36.3 kg/metro². Todos los pacientes de sexo masculino presentaban algún grado de obesidad con un IMC mayor de 25 kg/metro². El IMC promedio es de 25.4 kg/metro². La obesidad además de ser un importante factor de riesgo cardiovascular se ha demostrado que un elevado IMC, el cual está dado por el peso y la talla, implica un menor desempeño en la prueba de la caminata de los 6 Minutos. Por este motivo también se utiliza el porcentaje de la distancia recorrida según el valor predicho, que utiliza fórmulas para estimar la distancia que deben recorrer los pacientes a evaluar según edad, peso y talla, dato que es de utilidad ya que es ajustado a estas características individuales de los pacientes investigados.

Previo a iniciar la prueba se registraron los signos vitales de los pacientes, donde la frecuencia cardiaca encontrada inicialmente fue en promedio de 76 latidos por minuto, con un mínimo de 56 y un máximo de 98 latidos por minuto. Al terminar la prueba la frecuencia cardiaca media fue de 82.8 ± 8.16 latidos por minuto, lo que significa que en promedio hubo

un aumento de 8 latidos por minuto, lo cual puede explicarse por la respuesta amortiguada de la frecuencia cardiaca, que hay en la insuficiencia cardiaca, debido a la regulación a la baja de receptores beta adrenérgicos y una depleción de las reservas simpáticas del miocardio; además, la prueba de la caminata de los 6 Minutos se considera una prueba de ejercicio sub máximo ya que el paciente marcha a su propio ritmo, pudiendo detenerse o ir más lento en caso lo necesite.

El 66.7% de los pacientes fue hospitalizado con clase funcional III según la New York Heart Association (NYHA) y el 16.7 % con clase funcional II y el 11.1 ingresó con clase funcional IV, estos pacientes se tomaron en cuenta debido a que al momento de la evaluación la clase funcional había mejorado, ya que habían tenido una estancia hospitalaria de 9.36 ± 3.4 días con tratamiento farmacológico, que permitió previo al alta realizar dicho estudio en estos pacientes.

Las recomendaciones instan a detallar el valor absoluto en metros que fueron recorridos durante la caminata de 6 minutos; otros estudios indican que es adecuado establecer una estimación de la severidad del cuadro al establecer una comparación con la población sana, evaluando el porcentaje del predicho, por lo que en este estudio se tomó en cuenta tanto la distancia recorrida en 6 minutos, así como el porcentaje del predicho. Encontramos que al realizar los histogramas no tienen una distribución normal ([anexo 4](#)), por lo que se describieron estas variables según medidas de tendencia central, que evidenciaron que la mitad de los pacientes recorrieron una distancia de 303 mts, y el 75 % alcanzó a recorrer 389 metros o menos, llegando solo al 66% de la distancia recorrida por la población sana (porcentaje del predicho), con valores de proBNP elevados; y todos caminaron al menos 100 metros.

La mayoría de los estudios que muestran un papel pronóstico coinciden en que una PC6M < 300 metros es indicativo de mal pronóstico, mientras que una PC6M aún más bajo <200 metros podría identificar a pacientes con insuficiencia cardiaca estable que tienen un riesgo notablemente mayor de la muerte. Los pacientes evaluados podrían tener menos riesgo de mortalidad, debido a que el 75% superaron los 300 metros de distancia recorrida, aunque muy cerca de dicho límite.

Este estudio demostró que valores más altos de la distancia recorrida en 6 minutos, así como el porcentaje de la distancia recorrida con respecto al valor normal esperado/predicho (ajustado por edad, talla, peso y sexo) están relacionados con valores más bajos de

proBNP; sin embargo se observa que la relación es indirecta, y no es lineal. Por lo que se realizó la correlación según el coeficiente de Rho de Spearman.

Según este coeficiente el porcentaje del predicho y proBNP están correlacionados de forma indirecta, con -0.734 un valor cercano a 1. Indicando que la correlación es fuerte. Con un valor de P estadísticamente significativo (<0.001).

Se observa que las medianas de la distancia recorrida van disminuyendo en pacientes con peor clase funcional, y los niveles de proBNP van en aumento. Así mismo los niveles de NT Pro-BNP más bajos se relacionaron con mejor clase funcional, con una p significativamente estadística. (0.041)

Valores más altos de distancia recorrida se relaciona con mejor clase funcional. Estas relaciones se evaluaron a través de una prueba de kruskal wallis, del cual se tomó el valor p el cual fue 0.008.

Esta prueba va más allá de solo interpretar la distancia recorrida en seis minutos, debido a que aporta importante información al médico, sobre la capacidad funcional, riesgo de caídas, ajustes en el tratamiento e independencia física, convirtiéndose en una herramienta útil y complementaria de bajo costo y escaso riesgo, para evaluar a pacientes con insuficiencia cardíaca.

Aunque las pruebas de ejercicio máximas, como la prueba de ejercicio cardiopulmonar, son el estándar de oro para evaluar la capacidad funcional, la prueba de la caminata de 6 minutos puede proporcionar información confiable sobre la actividad diaria del paciente y el pronóstico a corto plazo, especialmente en pacientes con insuficiencia cardíaca no valvular ya sea en un estado crónico estable o después de una descompensación aguda resuelta. Se necesitan estudios futuros para estandarizar la metodología de PC6M y establecer el papel pronóstico en pacientes con insuficiencia cardíaca según la fracción de eyección, así como la importancia de los cambios en dicha prueba en estos pacientes.

6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1. La prueba de la caminata de los 6 minutos se correlaciona de forma indirecta con los niveles séricos de pro-BNP en pacientes con falla cardiaca no valvular, según el coeficiente Rho de Spearman de -0.734, con un valor de p estadísticamente significativo (<0.001).
- 6.1.2. De los pacientes evaluados 63% fueron de sexo femenino, la edad media 57.33 ± 15.3 años, con un IMC 25.4 ± 2.5 kg/m², presentaron una frecuencia cardiaca 82.8 ± 8.16 lpm, presión arterial sistólica 123 ± 7.56 mmHg, diastólica 75 ± 5.83 mmHg, y al ingresar al hospital el 66.7% tenía una clase funcional III.
- 6.1.3. La distancia que recorrieron los pacientes con insuficiencia cardiaca durante la prueba de la caminata de los 6 minutos fue en promedio de 311 metros con una desviación estándar de 89 metros, superando el límite de riesgo de mayor mortalidad.
- 6.1.4. El valor sérico del pro BNP en los pacientes con insuficiencia cardiaca fue elevado, con una mediana de 2584 pg/ml y una media de 5520 con una desviación estándar de 2838.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1. Utilizar la prueba de la caminata de los 6 minutos como herramienta útil y complementaria en la evaluación de pacientes con insuficiencia cardiaca no valvular, para brindar información pronóstica a corto plazo.
- 6.2.2. Unificar los aspectos técnicos relacionados a la prueba y capacitar a personas responsables para la aplicación del mismo, a fin de que los resultados obtenidos sean comparables.
- 6.2.3. Gestionar la utilización de lugar apropiado, y herramientas necesarias, para la realización de dicha prueba, y que cumpla con los requerimientos para poder llevarla a cabo de forma correcta, previo al alta hospitalaria y en el seguimiento ambulatorio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martín de Francisco AL, Aguilera L, Fuster V, Enfermedad cardiovascular, enfermedad renal y otras enfermedades crónicas: es necesaria una intervención más temprana en la enfermedad renal crónica. Nefrología [en línea] 2009; [citado 15 Abr 2015] 29(1):6-9. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-enfermedad-cardiovascular-enfermedad-renal-otras-13140412>
2. Organización Mundial de la Salud [en línea]. OMS: Public Health Agency of Canada; 2005 [actualizado 2015; citado 21 Abr 2015]. Prevención de las enfermedades crónicas; una inversión vital; [aprox. 21 pant.]. Disponible en: http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/part1/es/
3. Organización Mundial de la Salud [en línea] GLOBAL STATUS REPORT on non communicable diseases 2014 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854_eng.pdf?ua=1
4. Guatemala. Instituto Nacional de Estadística. Caracterización República de Guatemala, estadísticas vitales, principales resultados: defunciones 2013. Guatemala: INE; [en línea] 2013. [citado 16 Abr 2015]. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/vitales2>
5. McMurray JJ, Stewart S. Epidemiology, a etiology and prognosis of heart failure. Heart 2000; 83: 596-602.
6. Caza SA, Baker DW, Chin MH, Cinquegrani MP, Feldman AM, Francis GS, et al. ACC/AHA guidelines for the evaluation and management of chronic heart failure in the adult: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure) J Am CollCardiol [en línea] 2001 [citado 15 Mar 2017] 38:2101–13. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/S0735-1097\(01\)01683-7](http://doi.org/10.1016/S0735-1097(01)01683-7)
7. Rodríguez-Artalejo F, Banegas JR, Guallar-Castillón P. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. Rev Esp Cardiol [en línea] 2004 [citado 05 Mar 2017] 57(2): 163-170. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/epidemiologia-insuficiencia-cardiaca/articulo/13057268/>
8. Rostagno, C., Olivo, G., Comeglio, M., Boddi, V., Banchelli, M., Galanti, et al. Prognostic value of 6-minute walk corridor test in patients with mild to moderate heart failure: comparison with other methods of functional evaluation. European Journal of Heart Failure [en línea] 2003 [citado 14 Abr 2017] 5: 247–252. Disponible en: [doi:10.1016/S1388-9842\(02\)00244-1](http://doi.org/10.1016/S1388-9842(02)00244-1)

9. Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL. editores. Harrison: principios de medicina interna. 17 ed. México: McGrawHill; 2005.
10. Guazzi M, Dickstein K, Vicenzi M, Arena R. Six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure: a comparative analysis on clinical and prognostic insights. *Circ Heart Fail* [en línea] 2009 Sept [Citado 1 Mar 2017]; 2: 549-555; Disponible en: <http://circheartfailure.ahajournals.org/content/2/6/549.full>.
11. Zugck C, Kruger C, Durr S, Gerber SH, Haunstetter A, Hornig K, Kubler W, Haass M. Is the 6-minute walk test a reliable substitute for peak oxygen uptake in patients with dilated cardiomyopathy? *Eur Heart J* [en línea] 2000 [citado 8 Abr 2017]; 21: 540-549; Disponible en: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/21/7/540.full.pdf+html>.
12. Braunwald E, Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P. Braunwald tratado de cardiología: texto de medicina cardiovascular. 8 ed. Barcelona: Elsevier; 2009.
13. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Centro Nacional de Epidemiología. Departamento de Vigilancia Epidemiológica. Memoria de estadísticas vitales y vigilancia epidemiológica [CD-ROM]. Guatemala: MSPAS; 2009.
14. Berisha V, Bajraktari G, Dobra D, Haliti E, Bajrami R, Elezi S. Ecocardiografía y prueba de caminata de 6 minutos en la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo. *Arq Bras Cardiol* [en línea]; 2009; [citado 5 Feb 2017] 92(2): 122-129; Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/abc/v92n2/es_a09v92n2.pdf.
15. Cheng V, Kazanagra R, García A, Lenert L, Krishnaswamy P, Gardetto N, et al. A rapid bedside test for B-type peptide predicts treatment outcomes in patients admitted for decompensated heart failure: a pilot study. *J Am Coll Cardiol* [en línea] 2001 Feb [citado 15 Feb 2017]; 37(2): 386-391; Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/full/37/2/386>.
16. Logeart D, Thabut G, Jordain P, Chavelas C, Bayne P, Beuavais F, et al. Predischarge B-type natriuretic peptide assay for identifying patients at high risk of re-admission after decompensated heart failure. *J Am Coll Cardiol* [en línea] 2004 Feb [Citado 8 Abr 2017]; 43(4): 635-641; Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/abstract/43/4/635>.

17. Miró O, Llorens P, Martín-Sánchez FJ, Herrero P, Pavón J, Pérez-Durá MJ, et al. Factores pronósticos a corto plazo en los ancianos atendidos en urgencias por insuficiencia cardiaca aguda. Rev Esp Cardiol [en línea] 2009 [Citado 5 Mar 2017]; 62(7): 757-64; Disponible: <http://www.revespcardiol.org/en/node/2074476>.
18. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med [en línea] 2002 [citado 15 Abr 2017] 166(1): 112-117. Disponible en: <http://www.thoracic.org/statements/resources/pfet/sixminute.pdf>.
19. Gutiérrez-Clavería M, Beroiza T, Cartagena C, Caviedes I, Céspedes J, Gutiérrez-Navas M, et al. Prueba de caminata de seis minutos . Rev Chil Enf Respir [en línea] 2009 [accesado 8 Nov 2011]; 25: 15-24; Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071773482009000100003&script=sci_arttext.
20. Jessup M, Abraham WT, Casey DE, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG et al. 2009 focused update: ACCF/AHA guidelines for the diagnosis and management of heart failure in adults. J Am Coll Cardiol [en línea] 2009 [citado 20 Mar 2017];531343-1382; Disponible en: <http://content.onlinejacc.org/cgi/content/full/53/15/1343>
21. Swedberg K, Cleland J, Dargie H, Drexler H, Follath F, Komajda M et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure: executive summary (update 2005). Eur Heart J [en línea] 2005 [accesado 20 Mar 2017]; 26:1115–1140; Disponible en: <http://eurheartj.oxfordjournals.org/content/26/11/1115.full>
22. Braunwald E. Biomarkers in heart failure. N Engl J Med [en línea] 2008 [citado 5 Feb 2017]; 358: 2148-59. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa020233>.
23. Prahash A, Lynch T. B-type natriuretic peptide: a diagnostic prognostic, and therapeutic tool in heart failure. Am J Crit Care [en línea] 2004 [citado 13 Ene 2017] 13:46-53. Disponible en: <http://ajcc.aacnjournals.org/content/13/1/46.full.pdf>
24. Gustafsson F, Steensgaard-Hansen F, Badskjær J, Poulsen A, Corell P, Hildebrandt P. Diagnostic and prognostic performance of n-terminal proBNP in primary care patients with suspected heart failure. J Card Fail [en línea] 2005 Jun [citado 10 Mar 2017]; 11 (5) Supl: S15-S20. Disponible en: http://medicina.med.up.pt/im/trabalhos06_07/sites/Turma11/artigo22.pdf.
25. Cowie MR, Jourdain P, Maisel A, Dahlstrom U, Follath F, Isnard R et al. Clinical applications of B-type natriuretic peptide (BNP) testing. Eur Heart J [en línea] 2003 [accesado 15 Abr 2012]; 24: 1710–1718. Disponible en: <http://www.westhertshospitals.nhs.uk/WHC/archive/evidence/05%20hf/BNP%20clinical%20applications-EHJ%202003.pdf>

VIII. ANEXOS

Anexo No. 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL ROOSEVELT
MEDICINA INTERNA



Boleta de recolección de datos

Correlación de la prueba de la caminata de 6 minutos y niveles séricos de proBNP en pacientes con falla cardiaca no valvular Dra. Almy Mérida

1. Datos generales

Nombre del paciente: _____
 Teléfono: _____ Dirección: _____
 Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____ Registro: _____
 Diagnóstico: _____
 Niveles de Pro BNP: _____

2. Antecedentes:

Días de hospitalización: _____ Clase Funcional NYHA al ingreso: _____
 Fecha de último ecocardiograma: _____ FEVI: _____

3. Prueba de caminata de 6 minutos

Vuelta	Reposo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Final	1'	5'
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
FC														
SpO2														
Borg disnea														
Borg fatiga														
P/A														

Número de vueltas:____(x30 mts) + distancia última vuelta parcial: ____metros= ____

Distancia total recorrida 6 min: ____ metros Distancia predicha _____ % predicho_____

¿Necesita de elementos de ayuda para caminar (bastón, caminadora)? No___ Si___

¿Utilizó estos elementos durante la prueba? No___ Si___

¿Es dependiente de un suministro de oxígeno continuamente? No___ Si___

¿Utilizó un suministro de oxígeno durante la prueba? No___ Si___ L/min_____

¿Necesitó detenerse para descansar durante la prueba? No___ Si___

Razón: _____

¿Fue necesario finalizar la prueba antes de los 6 minutos? No___ Si___

Razón: _____

Otros síntomas al final de la prueba: _____

Escala de Borg para disnea y fatiga

Percepción subjetiva de esfuerzo

Escala de Borg	
Nada	0
Muy, muy ligero	0.5
Muy ligero	1
Ligero	2
Moderado	3
Algo intensa	4
Intensa	5
Muy intensa	6
	7
	8
Muy, muy intensa	9
Máxima	10

Anexo No. 2

Estímulo verbal estandarizado durante la prueba de la marcha de los 6 minutos

El estímulo aumenta significativamente la distancia recorrida. Para lograr buena reproducibilidad del examen este estímulo debe estar estandarizado y debe ser realizado siempre igual.

Al iniciar el examen se debe decir al paciente que lo está haciendo —muy bien

Al completar 1 minuto se le debe decir: —lo está haciendo bien, le quedan 5 minutos

Al completar 2 minutos se le debe decir: —siga haciéndolo bien, le quedan 4 minutos

Al completar 3 minutos se le debe decir: —lo está haciendo bien, ha completado la mitad del tiempo.

Al completar 4 minutos se le debe decir: —siga haciéndolo bien, le quedan sólo 2 minutos.

Al completar 5 minutos se le debe decir: —lo está haciendo bien, le queda sólo 1 minuto.

Si el paciente se detiene durante el examen y necesita descansar, se le debe decir: puede apoyarse contra la pared si lo desea; continúe caminando en cuanto se sienta capaz de hacerlo.

Cuando falten 15 segundos se le debe decir: —en un momento le voy a indicar que se detenga donde esté, yo iré hasta donde usted se detuvo.

Al finalizar la prueba es importante felicitar al paciente por su esfuerzo. No debe quedar con una mala experiencia después del examen.

Fuente: Gutiérrez-Clavería et al. Prueba de caminata de seis minutos. Rev Chil Enf Respir [en línea] 2009; 25: 15-24.

Anexo No. 3

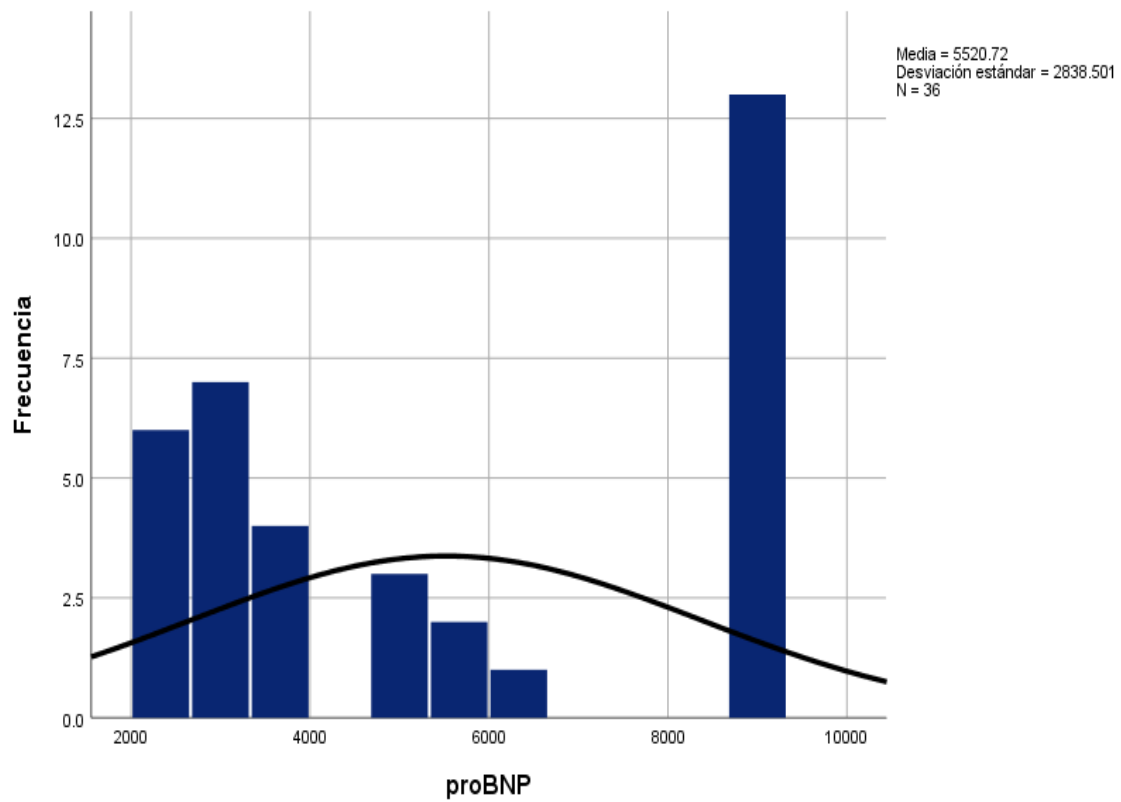
Tabla 3. Ecuaciones de predicción de la prueba de caminata de 6 minutos en adultos.

Autor	Año	Edad	Género	n=	Ecuación PC6min
Enrigh P, <i>et al.</i> ¹⁴	1998	40-80	Hombres	117	$(7.57 \times \text{estatura cm}) - (5.02 \times \text{edad años}) - (1.76 \times \text{peso kg}) - 309 \text{ m}$ $1.140 \text{ m} - (5.61 \times \text{BMI kg/m}^2) - (6.94 \times \text{edad})$
			Mujeres	173	$(2.11 \times \text{estatura cm}) - (5.78 \times \text{edad años}) - (2.29 \times \text{peso kg}) + 667 \text{ m}$ $1.017 \text{ m} - (6.24 \times \text{BMI kg/m}^2) - (5.83 \times \text{edad})$
Enrigh P, <i>et al.</i> ¹⁵	2003	> 70	Hombres	315	$510 + (2.2 \times \text{estatura cm}) - (0.93 \times \text{peso kg}) - (5.3 \times \text{edad años})$
			Mujeres	437	$493 + (2.2 \times \text{estatura cm}) - (0.93 \times \text{peso kg}) - (5.3 \times \text{edad años})$
Troosters T, <i>et al.</i> ¹⁶	1999	50-85	Hombres	30	$218 (5.14 \times \text{estatura (cm)} - 532 \times \text{edad (años)} - [(1.80 \times \text{Peso kg}) + (51.31 \times \text{Sexo})])$ (hombres: 1, mujeres: 0)
			Mujeres	23	
Gibbons W, <i>et al.</i> ¹⁷	2001	20-80	Hombres	41	$686.8 - (2.29 \times \text{edad años}) - (74.7 \times \text{sexo})$ (hombres: 0, mujeres: 1)
			Mujeres	38	
Casanova C, <i>et al.</i> ¹⁸	2011	40-80	Hombres	238	$361 - (\text{edad años} \times 4) + (\text{estatura cm} \times 2) + (3 \times \text{FCmax/FCmax\%pred}) - (\text{peso kg} \times 1.5)$
			Mujeres	206	$361 - (\text{edad años} \times 4) + (\text{estatura cm} \times 2) + (3 \times \text{FCmax/FCmax\%pred}) - (\text{peso kg} \times 1.5) - 30$

Anexo No. 4

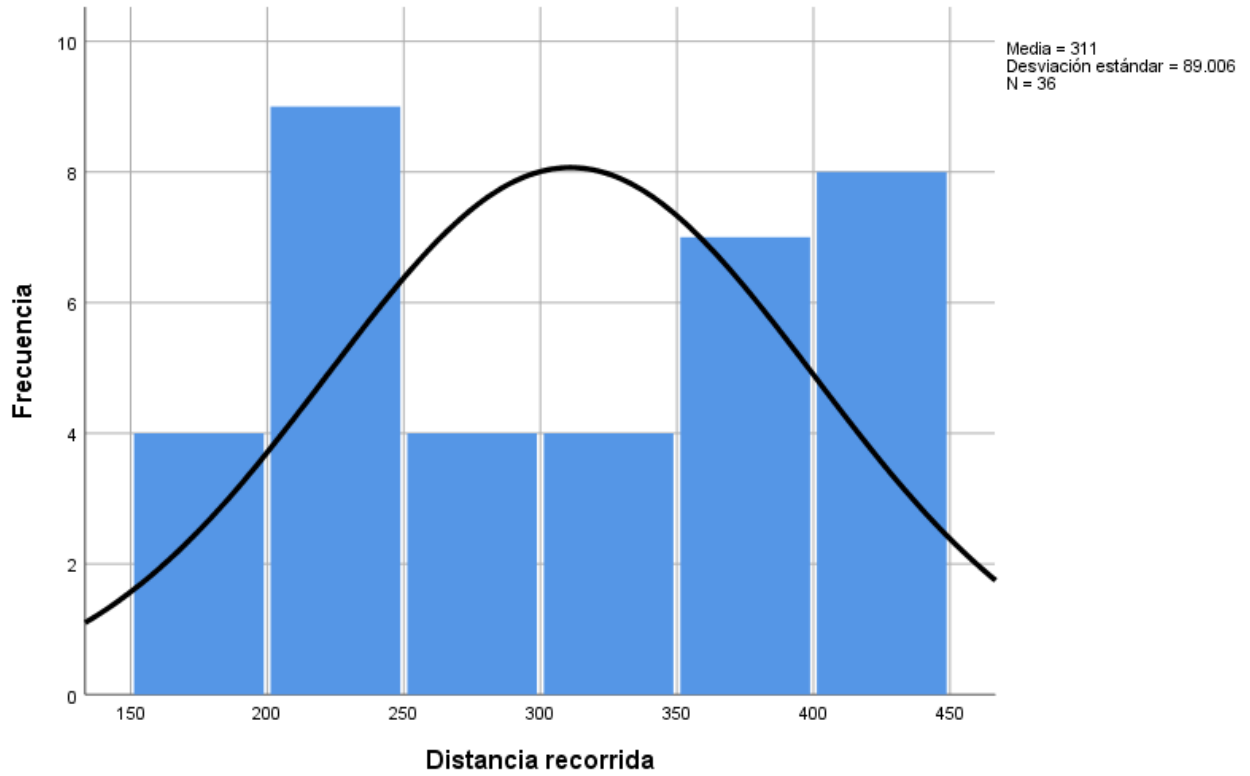
Gráfica 3

Distribución de la frecuencia de niveles de pro-BNP en pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019



Gráfica 4

Distribución de la frecuencia la distancia recorrida en 6 minutos en pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019



Gráfica 5

Distribución de la frecuencia del porcentaje de la distancia predicha en pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019

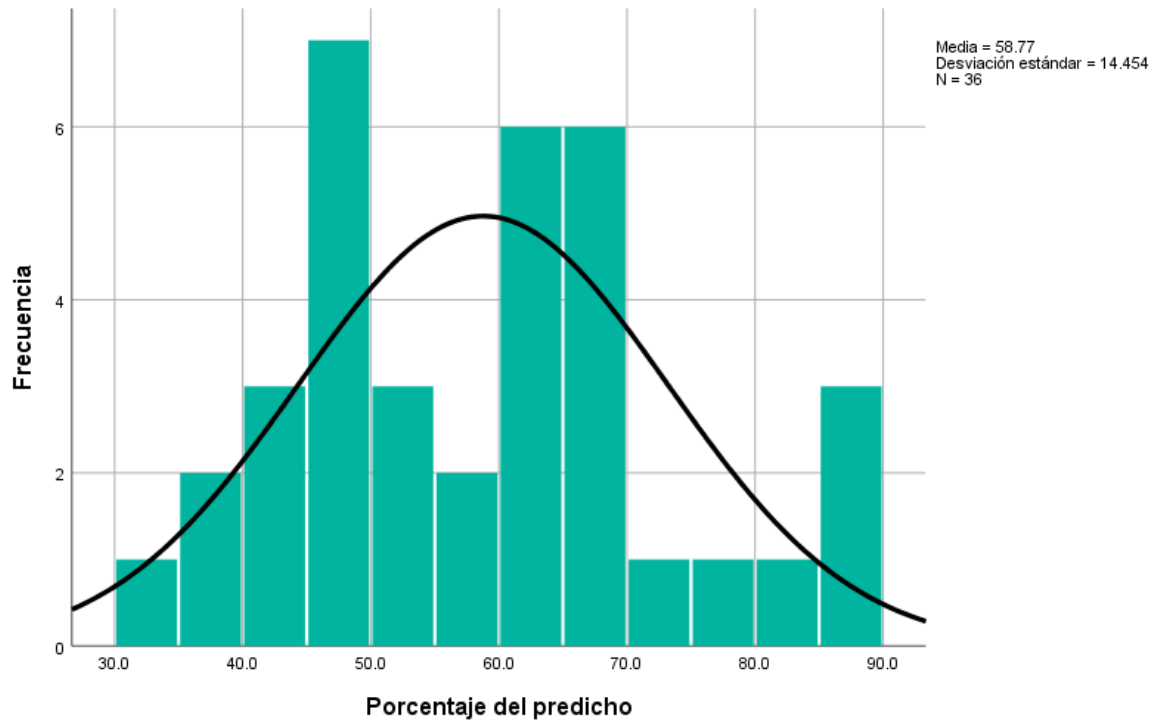


Tabla 4

Relación de la distancia recorrida, el porcentaje predicho y los niveles de Pro-BNP según clase funcional de ingreso NHYA en pacientes con insuficiencia cardiaca atendidos en el departamento de medicina interna del Hospital Roosevelt, Guatemala 2019

	Pro-BNP	Distancia recorrida	% del predicho
H de Kruskal-Wallis	11.845	8.268	6.990
gl	3	3	3
Sig. asintótica	.008	.041	.072

a. Prueba de Kruskal Wallis

PERMISO DEL AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “Correlación de la prueba caminata de 6 minutos y niveles séricos de Pro-BNP en pacientes con falla cardíaca no valvular”, para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.