



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL CENTRAL "IGNACIO MORONES PRIETO"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA
ESPECIALIDAD DE CARDIOLOGIA CLÍNICA

**"FACTORES ECOCARDIOGRAFICOS RELACIONADOS A
CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA
CARDIACA CRÓNICA"**

Juan Pedro Aguilar Baños

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Jorge Carrillo Calvillo

ASESORES:

M.C. Juan Manuel López Quijano

M.C. Carlos David Escobedo Uribe

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIDAD EN
CARDIOLOGÍA CLÍNICA

TÍTULO DE TESIS
**“FACTORES ECOCARDIOGRAFICOS RELACIONADOS A CAPACIDAD
FUNCIONAL EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA”**

PRESENTA
JUAN PEDRO AGUILAR BAÑOS.

Firmas

DIRECTOR DE TESIS. DR. JORGE CARRILLO CALVILLO.	
ASESOR METODOLÓGICO. M. C. JUAN MANUEL LÓPEZ QUIJANO ASESOR. M.C. CARLOS DAVID ESCOBEDO URIBE.	

Sinodales	
Dr. José de Jesús Rivera Arellano	
Dr. Ricardo Allende Carrera.	
Dr. Gildardo Vidal Morales.	
	Dr. Jorge Carrillo Calvillo. Coordinador de la Especialidad en Cardiología clínica

RESUMEN

Introducción. Los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica con disfunción sistólica y FEVI deprimida, tiene la tendencia a disminuir su capacidad física lo que equivale a mala calidad de vida y peor pronóstico, hay pocos estudios que hagan correlación de la capacidad funcional y factores ecocardiográficos.

Objetivo. Evaluar mediante ecocardiografía bi y tridimensional, los parámetros de función biventricular sistólica y diastólica, que se relacionan con la capacidad funcional, medida mediante prueba de esfuerzo.

Sujetos y métodos. Estudio transversal, analítico y prolectivo en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, en quienes se realizó una prueba de esfuerzo hasta percibir el esfuerzo en la escala de Borg 15 y ecocardiograma, con mediciones de función sistólica y diastólica bi y tridimensional. Se realizó análisis descriptivo univariado utilizando programa estadístico R versión 3.2.3 para Windows.

Resultados. Se analizaron 20 pacientes, 80% fueron hombres con un promedio de edad 62.7 años, 5 pacientes se encontraban en clase funcional NYHA II y 15 pacientes en clase funcional NYHA I. Los valores promedio fueron: capacidad funcional 5.3 min, FEVI 29.4%, el Strain -7.3%, PSAP 38 mmHg, TAPSE 13.5 mm, S´tricuspidea 6.3 m/seg, se determinó que 4 pacientes se encontraban con disfunción diastólica grado 1, 4 pacientes con disfunción diastólica grado 2 y 12 pacientes con disfunción diastólica grado 3. Los resultados obtenidos en cuanto a la correlación son: FEVI 0.34 (-0.11 a 0.68), TAPSE 0.11 (-0.34 a 0.53), PSAP -0.04 (-0.47 a 0.40), Strain -0.36 (-0.70 a 0.10), S´tricuspidea 0.22 (-0.24 a 0.60), ninguno de ellos estadísticamente significativo.

Conclusiones. Las variables ecocardiográficas que se mostraron tienen mayor nivel de correlación fueron FEVI, strain y S´tricuspidea. Es necesario aumentar el número de pacientes analizados sin embargo los parámetros de función sistólica del VI parecen ser los más significativos.

Palabras Clave. Capacidad funcional, Escala de Borg, FEVI, Strain, PSAP, TAPSE, S´tricuspidea, disfunción diastólica.

DEDICATORIAS

A mis padres a quienes vi todos los días esforzarse para ofrecerme lo mejor.

A Doña Andrea Regina Hernández Sosa por ser el ejemplo de dedicación.

A mis hermanos por el apoyo que me han dado.

RECONOCIMIENTOS

A mis profesores que muestran todos los días su gran capacidad de enseñanza, de ética y entrega en beneficio del paciente.

“Créanme que el que más aprende en estas sesiones soy yo”

Dr. José Luis Leiva Pons.

“No es lo mismo que Diosito se lo lleve, a que yo se lo mande”

Dr. Jorge Carrillo Calvillo.

“Chavos, pónganse a estudiar, menos face y más book”

Dr. Juan Manuel López Quijano.

“Qué barbaridad, ¿no les da pena?”

Dr. José De Jesús Rivera Arellano.

“Hay alumnos que pasan de la letrina a la vitrina de cardiología”

Dr. Gildardo Vidal Morales.

A los doctores

Carlos David Escobedo Uribe y Ricardo Allende Carrera.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres y a Doña Regina, por todo el apoyo, cariño, consejos, confianza, porque saben que cada una de las metas alcanzadas es reflejo de su gran capacidad para ser padres.

Gracias Dr. López Quijano por el apoyo para la realización del trabajo y durante todo el proceso de la residencia.

Gracias Dr. Leiva, por compartir su experiencia durante las clases y sobre todo por esta frase “Créanme que el que más aprende en estas sesiones, soy yo”, porque para mí significa mucho.

Gracias Fátima por la confianza, el apoyo y ayudarme a mantener la calma.

Gracias a todos mis profesores que son un ejemplo de atención y entrega a los pacientes.

Gracias a los amigos que me han apoyado cada día en mi carrera y lo que me apoyaron durante la estancia en San Luis Potosí.

ÍNDICE

RESUMEN	I
DEDICATORIAS	II
RECONOCIMIENTOS.....	III
AGRADECIMIENTOS	IV
ANTECEDENTES.	1
JUSTIFICACIÓN.	6
HIPÓTESIS.	6
OBJETIVOS.	6
SUJETOS Y MÉTODOS.	7
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.	11
ÉTICA.....	12
RESULTADOS.....	12
DISCUSIÓN.	15
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.....	18
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFÍA.	19
ANEXOS.	21

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

2D: Bidimensional

3D: Tridimensional.

ACCF: American College of Cardiology Foundation

AHA: American Heart Association.

ASE: American Society of Echocardiography.

CF: Capacidad funcional.

CPAP: Presión continua en la vía aérea.

DisDiast: Disfunción diastólica.

E/A: Relación onda E y onda A del ecocardiograma

FEVI: Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo

ICC: Insuficiencia cardiaca crónica.

MET´S: Unidad de medida del índice metabólico.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

NYHA: New York Heart Association.

PSAP: Presión sistólica de la arteria pulmonar.

Strain: capacidad de deformación.

TAPSE: Excursión sistólica del anillo tricuspideo.

VDS´: Velocidad sistólica del anillo tricuspideo.

VI: Ventrículo izquierdo.

VT: Volumen telesistólico.

ANTECEDENTES.

Insuficiencia Cardíaca.

La insuficiencia cardíaca crónica (ICC) es un síndrome que resulta de alteraciones tanto estructurales como funcionales en el llenado ventricular así como de la eyección de sangre¹. Debido a que la sintomatología de la ICC impide una buena calidad de vida, explica porque se ha dedicado gran parte de recursos médicos a la investigación, diagnóstico, tratamiento y pronóstico de esta enfermedad. Los principales síntomas son disnea y fatiga, lo cual limita la tolerancia al ejercicio así como la retención de líquidos como parte del síndrome. El síndrome de insuficiencia cardíaca puede tener diferentes etiologías: alteraciones en el pericardio, miocardio, endocardio, valvulares y de los grandes vasos; en la mayoría de las ocasiones ocasionando disfunción del ventrículo izquierdo, sin embargo la insuficiencia cardíaca no es sinónimo de cardiomiopatía o disfunción del ventrículo izquierdo. Debemos señalar, que la principal causa que genera insuficiencia cardíaca con fracción de expulsión (FEVI) disminuida es la cardiopatía isquémica. Una de las clasificaciones funcionales de los pacientes con insuficiencia cardíaca, es la New York Heart Association (NYHA), la cual es una clasificación que determina la severidad y pronóstico de los pacientes y está basada en la observación clínica del médico. Se enfoca en la capacidad de ejercicio y el estado sintomático del paciente con ICC. La clase I de la enfermedad se trata de pacientes sin limitación en la actividad física, aquellos pacientes que no presentan síntomas de insuficiencia cardíaca con actividades rutinarias, la clase II equivale a pacientes con ligera limitación en su actividad física, sin síntomas en reposo, pero que presenta síntomas al realizar actividades ordinarias, la clase III, son aquellos pacientes con marcada limitación en sus actividades ordinarias, asintomáticos en reposo pero presentan síntomas con actividades menores que las ordinarias, la clase IV se refiere a pacientes que presentan síntomas en reposo y aumentan con cualquier actividad física². Se ha demostrado en múltiples estudios que la clasificación III-IV de la NYHA determina mayor mortalidad, hasta del 50-60% en pacientes con ICC². La otra clasificación clínica y funcional de la

insuficiencia cardiaca está basada en la ACCF/AHA en la cual se reconoce que tanto los factores de riesgo como anormalidades en la estructura cardiaca están asociados con la insuficiencia cardiaca generando un estado progresivo y al mismo tiempo disminución en la sobrevida e incremento en la concentración del péptido natriurético sanguíneo³. En la clasificación de la ACCF/AHA se determinan como factores de riesgo, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, obesidad (definida como índice de masa corporal ≥ 30 kg/m²), enfermedad arterial coronaria, edad mayor de 65 años y sexo masculino, siendo estos dos últimos factores no modificables³. La AHA/ACC clasifican como pacientes con estadio A, a pacientes con alto riesgo de desarrollar ICC por la presencia de factores de riesgo, sin embargo no presentan alteraciones estructurales y/o funcionales en la anatomía cardiaca, así mismo no presentan signos de insuficiencia cardiaca; clase B a pacientes con enfermedad cardiaca estructural, fuertemente asociada a insuficiencia cardiaca pero que no presenta síntomas, ni signos; la clase C son pacientes con alteración estructural o funcional cardiaca que presentan síntomas de insuficiencia cardiaca y la clase D son pacientes con enfermedad cardiaca estructural y síntomas refractarios que requieren intervención especializada, en cada una de estas clases se muestra una sobrevida a 5 años diferente, siendo en la clase A: 97%, clase B: 96%, clase C: 75% y clase D 20%³. La clase funcional en ambas clasificaciones se encuentra relacionada, siendo las clases A, B y C, comparadas con clasificación NYHA I, II y III con iguales tasas de sobrevida a 5 años.

Ecocardiografía.

Como parte del protocolo de estudio de un paciente con insuficiencia cardiaca es necesaria la determinación objetiva de alteraciones tanto estructurales como funcionales, lo cual se evalúa por técnicas de imagen. De acuerdo al AACF/AHA el ecocardiograma es la prueba diagnóstica más usada en la evaluación de la insuficiencia cardiaca, por su capacidad de proveer mediciones no invasivas de la función ventricular, así como evaluar causas estructurales de la enfermedad cardiaca⁴. El ecocardiograma como estudio de imagen no invasivo es que nos provee de mediciones pronosticas y mediciones para ajuste de tratamiento, sin

dejar de tomar en cuenta que es operador dependiente teniendo como principal limitación ese factor, así como otros dependientes del paciente. Las mediciones hemodinámicas de las cuales podemos hacer uso con el ecocardiograma son el volumen latido y gasto cardiaco. Otras estimaciones de las cuales hacemos uso con el ecocardiograma son la presión de la arteria pulmonar así mismo se hacen mediciones para determinar la disfunción diastólica por incremento de presión de la aurícula izquierda y la presión diastólica final del ventrículo izquierdo, siendo estas de considerable valor pronóstico en pacientes con función sistólica preservada o disminuida⁵. Las mediciones de la función diastólica se hacen en relación a la onda E la cual se basa en la velocidad de flujo diastólico temprano y la onda A, la cual traduce el llenado ventricular durante la contracción atrial esto genera relaciones y en base a los datos obtenidos se puede clasificar como disfunción diastólica leve ($E/A < 1$), moderada ($E/A 1-1.5$) y severa ($E/A > 1.5$)⁶. La E' es la velocidad miocárdica diastólica temprana pico de ≤ 8 predice una presión diastólica final del ventrículo izquierdo < 15 mmHg y se ha determinado como valor pronóstico en pacientes con infarto al miocardio, el volumen de la aurícula izquierda indexado para la superficie corporal, valores mayores a 32 ml/m², ha mostrado ser predictor de morbilidad⁷.

La evaluación de la función diastólica debe ser parte integral del examen de rutina de pacientes con insuficiencia cardiaca, ya que actualmente el 50% de los pacientes con insuficiencia cardiaca presentan disfunción diastólica.

Un parámetro muy importante de funcionalidad miocárdica es tradicionalmente la fracción de eyección la cual ha sido visualmente estimada con importantes limitaciones de subjetividad y dependencia del mayor entrenamiento y experiencia del ecocardiografista para la interpretación, es la estimación de la fracción de eyección una medición que juega un rol importante como guía para la intervención. Existe evidencia reciente donde se ha encontrado correlación de la fracción de eyección y volumen del ventrículo izquierdo con eventos cardiacos mayores tales como re-infarto o muerte súbita,^{13,14} es por ello que se da tal importancia y trascendencia de una buena determinación de estos valores, tomando en cuenta la habilidad del ecocardiografista para evaluar la disfunción y

movimiento regional de la pared en la determinación del tamaño del infarto al miocardio. Una de las técnicas ecocardiográficas en insuficiencia cardiaca que ha sido recientemente estudiada es la imagen de strain, la cual es derivada de la medición de la velocidad tisular, expresada en el porcentaje de la deformación del miocardio en sístole y diástole; el porcentaje normal es del 15 al 20%, esta técnica detecta anomalías en pacientes con cardiomiopatías infiltrativas¹⁵. Hay estudios en los cuales se están observando mejoría en el pronóstico de aquellos pacientes con resincronización cardiaca al evaluarlos mediante esta técnica y lograr mayor sincronía tanto intraventricular como interventricular, otras de las características que se pueden evaluar mediante esta técnica es la movilidad segmentaria y la capacidad de deformación por segmentos ventriculares, así mismo durante el seguimiento es capaz de identificar las zonas con mayor remodelado cardiaco¹⁶.

Ecocardiografía y parámetros de capacidad funcional en el paciente con ICC.

Existen pocos estudios en la literatura que evalúen cuál o cuáles de los parámetros ecocardiográficos de pacientes con ICC son los que se asocian a la capacidad de caminata en estos pacientes. En uno de estos estudios que incluyó 43 pacientes en los cuales se estudiaron pacientes con FEVI menor del 50%, estudio clínico de intervención se dividieron en dos grupos; en el primero se aplicó presión continua en la vía aérea (CPAP) durante 30 minutos contra placebo y posteriormente se analizó su capacidad de caminata en 6 minutos así como los parámetros ecocardiográficos de disfunción diastólica, los resultados mostraron correlación en cuanto a los metros caminados y la mejoría en los parámetros de disfunción diastólica en los pacientes a los cuales se aplica CPAP¹⁷.

Otro estudio evaluó pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica no severa, con FEVI preservada, con cambios estructurales en cavidades cardiacas derechas así como datos ecocardiograficos de disfunción diastólica, haciendo la correlación con la capacidad de ejercicio en una prueba de caminata de 6 minutos, en uno de ellos se evaluaron 74 pacientes, corroborando que el grado de capacidad pulmonar definido mediante prueba de función respiratoria, no se correlacionaba con los metros de caminata en 6 minutos, sin embargo si con los

cambios estructurales cardiacos así como los parámetros ecocardiograficos de disfunción diastólica¹⁸.

De acuerdo a la búsqueda realizada en la literatura, no encontramos estudios donde se evalúen pacientes con ICC en donde se haya evaluado su capacidad física mediante el número de metros y tiempo caminados en una prueba de esfuerzo y se hallan correlacionado los datos ecocardiográficos; en búsqueda de cuál de los diversos parámetros del ecocardiograma se relacionan con la capacidad de caminata.

Prueba de esfuerzo

Es conocido que la capacidad de ejercicio es una variante evaluada como predictor de pronóstico en la cual a mayor capacidad mejor pronóstico y mayor sobrevida, es por ello que en los pacientes con insuficiencia cardiaca se insiste en mantener la mejor clase funcional. Se ha valorado de acuerdo a la edad, talla y peso, siendo actualmente de mal pronóstico aquellos pacientes con menos de 5 unidades de medida del índice metabólico (METS) en las mujeres y menos de 7 METS en hombres.

La prueba de esfuerzo es un método seguro ya que hay series en las cuales se reportan 1 fallecimiento por cada 10,000 pruebas¹⁹. Es una prueba en la cual se utiliza equipo de monitorización donde se incluye la toma de electrocardiograma de 12 derivaciones, y previo al estudio se revisa la ausencia de contraindicaciones, donde se incluyen: infarto del miocardio reciente, angina inestable no estabilizada, arritmias cardiacas incontrolables que causan deterioro hemodinámico, estenosis severa sintomática, insuficiencia cardiaca no estabilizada, embolia pulmonar, pericarditis o miocarditis aguda, disección aórtica, incapacidad física o psíquica para realizar la prueba; contraindicaciones relativas son estenosis valvular moderada, anormalidades electrolíticas, hipertensión arterial severa, taquiarritmias o bradiarritmias, miocardiopatía hipertrófica u otras formas de obstrucción del tracto de salida del ventrículo izquierdo y bloqueo aurículoventricular de segundo y tercer grado²⁰.

JUSTIFICACIÓN.

La capacidad funcional en los pacientes con ICC y parámetros ecocardiográficos de función sistólica y diastólica han demostrado ser factores pronóstico en este grupo de pacientes. Existen pocos estudios en la literatura que evalúen cuál de los parámetros ecocardiográficos de función ventricular izquierda o derecha, se relacionan a la clase funcional o capacidad de caminata en el grupo de pacientes con ICC. Evaluar la clase funcional mediante número de minutos, metro caminados y METs en una prueba de esfuerzo estándar y la realización de ecocardiograma son dos métodos no invasivos que aportan una gran cantidad de parámetros útiles en este grupo de pacientes. El estudio que proponemos nos ayudará a evaluar cuál de los diferentes parámetros ecocardiográficos se relacionan con la capacidad funcional, posteriormente establecer un estudio de cohorte, determinar el valor pronóstico y enfocar estrategias terapéuticas hacia la mejoría de capacidad funcional.

HIPÓTESIS.

Los parámetros de función biventricular sistólica y diastólica se relacionan con la capacidad funcional de pacientes con ICC estable, medida mediante prueba de esfuerzo.

OBJETIVOS.

Objetivo general

Evaluar mediante ecocardiografía bi y tridimensional, los parámetros de función biventricular sistólica y diastólica, que se relacionan con la capacidad funcional, medida mediante prueba de esfuerzo con protocolo Bruce modificado.

Objetivos específicos

1. Medir mediante ecocardiografía FEVI.
2. Medir mediante Doppler tisular la velocidad sistólica del anillo tricuspídeo.
3. Medir mediante ecocardiografía con técnica de speckle tracking, la cantidad de deformación sistólica longitudinal global (strain sistólico longitudinal).
4. Medir mediante ecocardiografía Doppler la PSAP.

5. Evaluar mediante ecocardiografía bidimensional el grado de disfunción diastólica.
6. Medir mediante prueba de esfuerzo con protocolo Bruce modificado, la capacidad funcional de los pacientes con ICC estable, identificado por los minutos en banda hasta que el paciente identifique escala de Borg de 15 (esfuerzo pesado).
7. Analizar la relación que existe entre los parámetros ecocardiográficos de función biventricular y la capacidad funcional medida mediante prueba de esfuerzo.

Objetivos secundarios (exploratorios):

1. Establecer correlación entre FEVI y strain sistólico longitudinal del VI.

Determinar mediante pruebas de poder estadístico el número de pacientes a incluir en futuros estudios para lograr significancia estadística.

SUJETOS Y MÉTODOS.

Diseño del estudio

Diseño transversal ya que las observaciones fueron tomadas en una sola ocasión, analítico, ya que se evaluaron las asociaciones de los diferentes parámetros y prolectivo ya que los datos fueron recolectados de forma planeada y diseñada.

Lugar de realización

Área de consulta externa del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto” de la Ciudad de San Luis Potosí, S.L.P.

Área de estudios diagnósticos e imagen del departamento de Cardiología del Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, San Luis Potosí, S.L.P.

Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P.

Instituto Potosino de CardioNeumología.

Universo de estudio

Pacientes del departamento de cardiología en seguimiento por el servicio que cumplen con los criterios de selección para el estudio.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

1. Pacientes mayores de 18 años
2. Pacientes que firmen consentimiento informado
3. Pacientes los cuales se encuentren en clase funcional I o II de la New York Heart Association
4. Pacientes que cuenten con diagnóstico de insuficiencia cardiaca, isquémica y/o cardiopatía dilatada con FEVI menor del 40% reportado en el expediente clínico y ecocardiograma realizado en los últimos 12 meses previo a su inclusión.
5. Pacientes con diagnóstico de ICC estable, en tratamiento óptimo de acuerdo a los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana (NOM).

Criterios de exclusión

1. Pacientes que se encontraban en clase funcional III o IV de la New York Heart Association.
2. Pacientes con mala ventana acústica no óptima para la realización de ecocardiograma.
3. Pacientes con antecedente de hospitalización o infarto al miocardio en los últimos 30 días previos a su inclusión.
4. Pacientes con alguna clase de incapacidad que impida la realización de prueba de esfuerzo.
5. Pacientes con insuficiencia cardiaca de etiología valvular y/o congénita.
6. Pacientes con neumopatías que impidiera la realización de prueba de esfuerzo.

Criterios de eliminación

1. Pacientes que firmaron consentimiento informado y que no acudieron a realización de ecocardiograma o prueba de esfuerzo.
2. Si el paciente durante la prueba de esfuerzo cumplió criterios de terminación de la prueba y se catalogó como alto riesgo.

Medición de FEVI > 40% en el ecocardiograma realizado para medición de parámetros.

DESCRIPCION OPERACIONAL DE LAS VARIABLES.

Variables socio-demográficas

Código	Nombre	Significado	Escala de Medición	Valor	Término
Edad	Edad del paciente	Cumplida en años	Continua	Años cumplidos	1
Sexo	Sexo del paciente	Fenotípico	Categórica	H=Hombre M=Mujer	1

Tabla 1. Descripción operacional, codificación y escala de medición de las variables socio-demográficas utilizadas en el estudio.

Variables ecocardiográficas evaluadas

Código	Nombre	Significado	Escala de medición	Valor	Términos
VDS'	Velocidad sistólica del anillo tricuspídeo	Máxima velocidad sistólica del anillo tricuspídeo medida con Doppler tisular.	Continua	0-15m/seg	1
FEVI	Fracción de expulsión del ventrículo izquierdo	Cálculo de la fracción de expulsión mediante método de Simpson	Continua	0-49%	1

Strain	Capacidad de deformación	Medición de la deformación del ventrículo izquierdo	Continua	0-25%	1
PSAP	Presión sistólica de arteria pulmonar	Estimación de la presión sistólica pulmonar para cuantificar el grado de hipertensión pulmonar	Continua	0-150 mmHg	1
DisDiast	Disfunción diastólica	Mala función diastólica del ventrículo izquierdo.	categoría	I: Leve II: Moderada III: Severa	2

Tabla 2. Descripción operacional, codificación y escala de medición de las variables ecocardiográficas a medir durante el estudio.

Variables en prueba de esfuerzo evaluadas

Código	Nombre	Significado	Escala de medición	Valor	Términos
CF	Capacidad funcional	Tiempo en banda desde el	Minutos y segundos	0-15min.	1

		inicio de la prueba de esfuerzo hasta percepción Borg 15.			
--	--	---	--	--	--

Tabla 3. Descripción operacional, codificación y escala de medición de las variables en la prueba de esfuerzo a medir durante el estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizó análisis descriptivo univariado utilizando programa estadístico R versión 3.2.3 para Windows. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado como significancia estadística, las variables continuas se presentan como media (DE) y las variables categóricas como frecuencia (%).

Modelos:

Se propuso realizar análisis de modelos lineales múltiples para predecir que co variables mostraban asociación con la clase funcional:

$$CF \sim \text{Edad} + \text{Sexo} + \text{FEVI} + \text{VDS}' + \text{Strain} + \text{PSAP} + \text{DisDias}.$$

Tamaño de la muestra:

- En el modelo la variable de respuesta (CF) es continua. En el modelo las variables explicativas tienen un total de 8 grados de libertad. (Las variables continuas Edad, FEVI, VDS', Strain y PSAP contribuyen con 1 grado de libertad en la ecuación). La variable sexo tiene escala dicotómica por lo que contribuyen con 1 grado de libertad a la ecuación). La variable explicativa DisDias es categórica con 3 niveles y contribuye con 2 grados de libertad a la ecuación. Dado que se necesitan de 10 a 20 pacientes mínimo por grado de libertad, se calculó un mínimo entre 80 y 160 pacientes (37). Técnica de muestreo: Muestreo no probabilístico.

RECURSOS FINANCIEROS:

Los costos de la investigación fueron sufragados por el servicio de Cardiología del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto mediante la unidad de investigación clínica y el instituto Potosino de Cardiología y Neumología S. C.

ÉTICA.

- Se obtuvo autorización de comité de ética del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto, para la realización del estudio. **NUMERO DE REGISTRO**
- Las maniobras diagnósticas que se utilizaron se consideran de riesgo menor por lo que no transgreden las normas de la conferencia de Helsinki de 1964 y su revisión de 2013.
- Se obtuvo el consentimiento de los pacientes a través de un documento en donde se especificó el objetivo del estudio, los métodos y las técnicas utilizadas. **Anexo 3.**

Se aseguró la confidencialidad de los datos obtenidos.

RESULTADOS.

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN.

Un total de 69 pacientes que acuden a la clínica de ICC, se analizaron para ser incluidos en el estudio, de los cuales se excluyeron 14 pacientes por no encontrarse en condiciones físicas adecuadas para realizar una prueba de esfuerzo a pesar de estar en clase funcional II, 7 pacientes no aceptaron ser incluidos refiriendo dificultad para el traslado desde sus comunidades, 8 pacientes se encontraron en clase funcional III, 9 pacientes fallecieron en los últimos meses previos a la inclusión, 6 pacientes no fueron localizados con los datos proporcionados en los expedientes, 2 pacientes al momento de realizar el estudio se observaron con FEVI mayor del 40%, 2 pacientes tenían mala ventana ecocardiográfica, por lo cual fueron excluidos y un paciente acudió a la realización de la prueba de esfuerzo, sin embargo no acudió a la realización de ecocardiograma Figura (1); por lo cual se analizaron los resultados obtenidos de

20 pacientes los cuales presentaban las siguientes características clínicas y ecocardiográficas. Tabla (4)

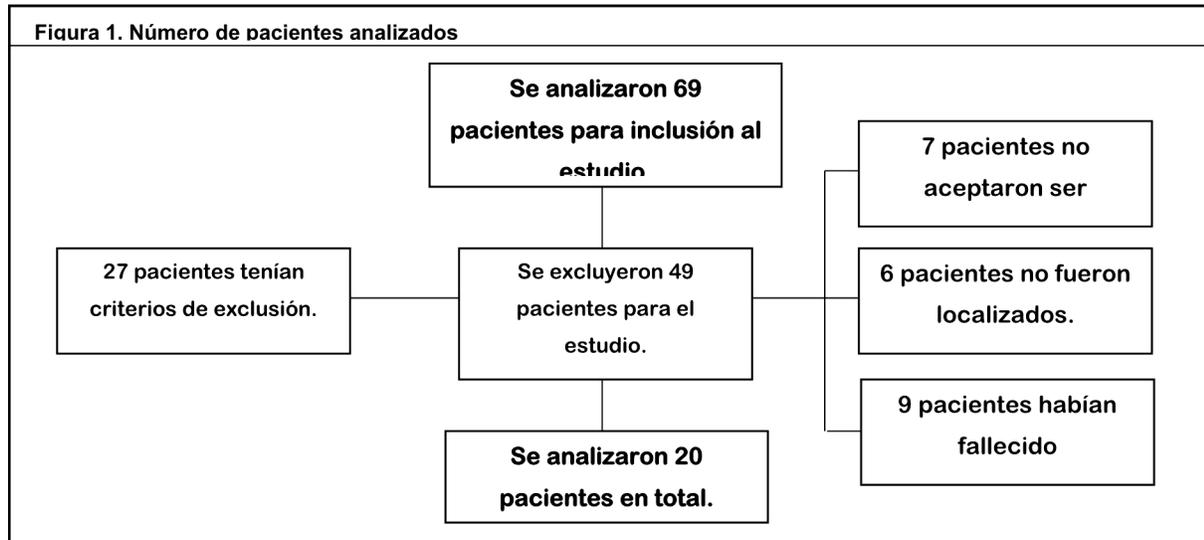


Tabla 4. Características generales de la población en estudio

Variable	n=20
Edad (años)	62.7 (14.1)
Sexo (Masculino)	16 (80)
Disfunción diastólica	
Grado 1	4 (20)
Grado 2	4 (20)
Grado 3	12 (60)
Capacidad funcional (minutos)	5.3 (2.72)
FEVI (%)	29.4 (7.9)
TAPSE (mm)	13.5 (3.6)
PSAP (mmHg)	38 (14.4)
Strain (%)	-7.3 (4.7)
S' tricuspidea (m/seg)	6.3 (1.4)

FEVI, fracción de expulsión del ventrículo izquierdo; TAPSE, excursión planar sistólica del anillo tricuspideo; PSAP, presión sistólica de la arteria pulmonar.

Las variables continuas se presentan como media (DE) y las variables categóricas como frecuencia (%).

Se realizó prueba de correlación de Rho Spearman para determinar que variables ecocardiográficas y clínicas relacionaban con la capacidad medida mediante prueba de esfuerzo Tabla (5).

Tabla 5. Correlación entre capacidad funcional y otras variables	
Variable	r (IC 95%)
Edad	-0.05 (-0.48 a 0.39)
FEVI	0.34 (-0.11 a 0.68)
TAPSE	0.11 (-0.34 a 0.53)
PSAP	-0.04 (-0.47 a 0.40)
Strain	-0.36 (-0.70 a 0.10)
S' tricuspidea	0.22 (-0.24 a 0.60)

*Ninguna correlación fue estadísticamente significativa

De los parámetros ecocardiográficos evaluados, FEVI ($r= 0.34$) y Strain ($r= 0.36$) fueron los parámetros que mostraron mayor correlación con la capacidad funcional, sin embargo no fueron estadísticamente significativos y tuvieron intervalos de confianza amplios; esta último explicado por el tamaño de muestra que fue pequeño. Sin embargo orienta a pensar que los parámetros de función sistólica ventricular izquierda son los que mejor correlacionan con la capacidad funcional.

Se realizó mediante al análisis del poder estadístico de acuerdo al valor de r , la estimación del número necesario de pacientes para obtener significancia estadística en base a los parámetros de FEVI y strain (Fig 2) y en base a S' tricuspidea (Fig 3)

Fig 2
>library (pwr, pos = 18)
Poder. r. test ($r=0.34$, poder= 0.80, nivel de significancia= 0.05, alternativa= "two. sided")
Poder calculado de correlación aproximado (arctangh transformation)

Fig 2	
n=	64
r=	0.34
Nivel de significancia=	0.05
Poder=	0.8
Alternativa=	Two sided

Fig 3

Poder. r. test ($r=0.22$, poder= 0.80, nivel de significancia= 0.05, alternativa= “two. sided”)
Poder calculado de correlación aproximado (arctangh transformation)

Fig 3

n=	159
r=	0.22
Nivel de significancia=	0.05
Poder=	0.8
Alternativa=	Two sided

DISCUSIÓN.

Hay pocos estudios en los cuales se trate de determinar la relación de la capacidad funcional en pacientes con insuficiencia cardiaca y los parámetros medidos por ecocardiografía transtorácica, en nuestro caso, logramos llevar a pacientes con características tanto clínicas evaluadas por cardiólogos expertos, como por estudios ecocardiográficos previos y criterios de insuficiencia cardiaca a una prueba de esfuerzo, con la finalidad de observar el número de minutos que son capaces de caminar hasta percibir el esfuerzo como pesado, al mismo tiempo que se realizó un estudio ecocardiográfico determinando los valores de función ventricular derecha e izquierda.

Es sabido que ciertos valores del ecocardiograma se relacionan con pronóstico y mortalidad debido a ser un estudio de amplio uso en los pacientes con insuficiencia cardiaca a los cuales se da seguimiento, sin embargo poco sabemos si estos pacientes son capaces de realizar actividad física y su capacidad para realizarla, mediante estudios concretos.

Con estos conocimientos y en base a factibilidad, llevamos a los pacientes de este centro que cumplieran con los criterios de inclusión a realizar prueba de esfuerzo y ecocardiograma durante el mismo día.

Cumplieron con los criterios 20 pacientes, en seguimiento en la clínica de insuficiencia cardiaca de los cuales 10 se encuentran con diagnóstico de miocardiopatía dilatada de etiología desconocida y 10 pacientes en insuficiencia cardiaca de etiología isquémica, del total de pacientes, 80% fueron hombres con

un promedio de edad 62.7 años, 5 pacientes se encontraban en clase funcional NYHA II y 15 pacientes en clase funcional NYHA I, todos en tratamiento médico óptimo para insuficiencia cardiaca.

Se realizó prueba de esfuerzo bajo el protocolo de Bruce modificado, monitorización electrocardiográfica continua y se explicó al paciente el criterio para finalización de la prueba, así mismo se explicaron los síntomas clínicos de alarma, que en caso de percibir, serían motivo de terminación de la misma, en los cuales se incluye angina, así como equivalentes anginosos que sugieran alto riesgo para la continuación de la misma. El promedio de tiempo en banda de los pacientes es de 5.3 minutos, se logró realizar las pruebas sin complicaciones durante las mismas.

Se realizó el ecocardiograma transtorácico el mismo día de la prueba, se hicieron las mediciones para determinación de las variables a analizar, FEVI, PSAP, S´tricuspidea, TAPSE, Strain y parámetros de disfunción diastólica.

La FEVI promedio fue de 29.4%, el Strain promedio de -7.3%, PSAP 38 mmHg, TAPSE 13.5 mm, S´tricuspidea 6.3 m/seg, se determinó que 4 pacientes se encontraban con disfunción diastólica grado 1, 4 pacientes con disfunción diastólica grado 2 y 12 pacientes con disfunción diastólica grado 3.

De las variables analizadas por ecocardiografía, se hizo la correlación con la variable de capacidad funcional medida en minutos, observándose que ninguna de ellas tuvo correlación estadísticamente significativa.

Los resultados obtenidos en cuanto a la correlación son los siguientes: FEVI 0.34 (-0.11 a 0.68), TAPSE 0.11 (-0.34 a 0.53), PSAP -0.04 (-0.47 a 0.40), Strain -0.36 (-0.70 a 0.10), S´tricuspidea 0.22 (-0.24 a 0.60).

Dado estos resultados consideramos que a mayor número de pacientes, las variables que podría mostrar significancia estadística es la FEVI y Strain y S´tricuspidea, realizamos el análisis para el cálculo de la muestra el cual nos indica que en el caso de las dos primeras variables, se requiere un total de pacientes 64, para obtener un nivel de significancia 0.05 y un poder de 0.8; en el caso de la variable de S´tricusidea, se requiere un número total de paciente 159, para obtener un nivel de significancia 0.05 y un poder de 0.8.

FEVI y Strain (dos parámetros de función sistólica ventricular izquierda) son los que parecieran relacionarse de manera más estrecha con la capacidad funcional de los pacientes con ICC estable que analizamos. Esto cobra relevancia al tratar de enfocar estrategias terapéuticas orientadas a vasodilatación periférica y mejoría de la capacidad contráctil del VI más que orientar esfuerzos hacia el tratamiento por ejemplo de hipertensión pulmonar y/o función sistólica ventricular derecha.

Es importante insistir en lograr que los pacientes con insuficiencia cardiaca se incluyan en programas de rehabilitación cardiaca, ya que ello consideramos como factor importante para mayor tolerancia, así mismo mejora su calidad de vida.

Los pacientes con insuficiencia cardiaca y mayor deterioro en la FEVI, muestran también mayor deterioro muscular, es conocido que por la cronicidad de la patología y el condicionante de la falla cardiaca que ocasiona falla de otros órganos por disminución del gasto cardiaco, estos pacientes con poca masa muscular tienen pobre tolerancia al ejercicio.

Es importante continuar la valoración de estos pacientes ya que su número va en aumento, así mismo la edad de presentación va en disminución, dado también por la mayor capacidad de los estudios para realizar diagnóstico, es por ello que debemos continuar intentando que estos pacientes continúen su estado funcional lo más cercano a lo normal.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN.

Las limitaciones que tuvimos durante la realización del estudio son factores externos al mismo, ya que muchos de los pacientes que pueden ser incluidos, tiene limitaciones físicas que no permiten la realización de prueba de esfuerzo, así mismo algunos pacientes no son capaces de realizar la prueba dada la velocidad de la banda y que ello aumentaba la probabilidad de alguna complicación. Otras situaciones negativas que encontramos es la limitación de los pacientes para acudir, principalmente por cuestiones económicas relacionadas al traslado a esta unidad. Un número importante de pacientes también había fallecido al momento de la realización del estudio a pesar de estar reportados como pacientes en clase funcional II, sin embargo ello es explicado por la alta probabilidad de muerte súbita referida en la literatura en pacientes con estas características.

Las perspectivas del estudio son la continuación del mismo con la finalidad de reclutar un mayor número de pacientes lo cual nos permitirá un análisis estadístico más apropiado. Se pudo obtener la estimación del número necesario de pacientes para obtener significancia estadística con la intención de continuar reclutando pacientes.

CONCLUSIONES.

1. Las variables ecocardiográficas que se consideran pueden tener mayor relación con la capacidad funcional son FEVI, strain y S´tricuspidea, lo cual mostró que con un número mayor de pacientes, se podrían obtener resultados estadísticamente significativos.
2. Los pacientes analizados se encontraron con disfunción biventricular de acuerdo a los parámetros analizados, lo cual nos habla que en el seguimiento de estos pacientes la tendencia es el deterioro generalizado y no solo localizado al área afectada sobre todo en los casos de cardiopatía isquémica.
3. Observamos que tenemos una población importante con insuficiencia cardiaca sin embargo con limitaciones físicas para realización de la prueba de esfuerzo.

4. El tiempo promedio en banda mediante prueba de esfuerzo con protocolo de Bruce modificado fue de 5.3 min lo cual relacionándolo con el promedio de edad de 62.7 años nos habla de pobre capacidad física.
5. Es importante enfatizar en el manejo de estos pacientes la valoración de su capacidad funcional, lo cual se verá reflejado en mayor calidad de vida, es por ello que debemos generalizar en el seguimiento la solicitud de una prueba de esfuerzo, para tener de forma concreta el resultado de su capacidad y en el seguimiento la mejoría de este parámetro.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Clyde W. Yancy, Mariell Jessup, Vice Chair, et al. 2013 ACCF/AHA Guideline for the management of Heart Failure. *Circulation* 2013;128:e240-e327.
- 2.- The Criteria Committee of the New York Association. Nomenclatura and criteria for diagnosis of disease of the heart and great vessels, 9th edition. Boston, Mass: Little and Brown; 1994.
- 3.- Ammar KA, Jacobsen SJ, Mahoney DW, et al. Prevalence and prognostic significance of heart failure stages: application of the American College of Cardiology/American Heart Association heart failure staging criteria in the community. *Circulation*. 2007; 115:1563-70.
- 4.- Kirkpatrick JN, Vannan MA, Narula J, Et al. Echocardiography in heart failure: applications, utility, and new horizons. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50:381-96.
- 5.- Franklin KM , Aurigemma GP. Prognosis in diastolic heart failure. *Prog Cardiovasc Dis* 2005; 47:333-9
- 6.- Ommen SR, Nishimura RA, Appleton CP, et al. Clinical utility of Doppler echocardiography and tissue Doppler imaging in the estimation of left ventricular filling pressures: a comparative simultaneous Doppler-catheterization study. *Circulation* 2000; 102:1788-94.
- 7.- Takemoto Y, Barnes ME, Seward JB, et al. Usefulness of left atrial volume in predicting first congestive heart failure in patients > or = 65 years of age with well-preserved left ventricular systolic function. *Am J Cardiol* 2005;96:832-6.

- 8.- Brutsaert DL, Sys SU, Gillebert TC. Diastolic failure: pathophysiology and therapeutic implications. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22:318-25.
- 9.-Paulus WJ, Tschope C, Sanderson JE, Rusconi C, Flachskampf FA, Rademakers FE, et al. How to diagnose diastolic heart failure: a consensus statement on the diagnosis of heart failure with normal left ventricular ejection fraction by the Heart Failure and Echocardiography Associations of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007; 28: 2539-50.
- 10.- Sherif F. Nagueh, Christopher P. Appleton, Thierry C. Gillebert, et al. Recomendaciones para la evaluación de la función diastólica del ventrículo izquierdo por ecocardiografía. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22:107-133
- 11.- Lang RM, Bierig M, Devereaux RB, et al. Recommendations form chamber quantification. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:1440-63.
- 12.- Vasan RS, Larson MG, Benjamin EJ, Evans JC, Reiss CK, Levy D. Congestive heart failure in subjects with normal versus reduced left ventricular ejection fraction: prevalence and mortality in a population-based cohort. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1948-55.
- 13.- Sutton MSJ, Pfeffer MA, Plappert T, et al., for the SAVE Investigators. Quantitative two-dimensional echocardiographic measurements are major predictors of adverse cardiovascular events after acute myocardial infarction. The protective effects of captopril. *Circulation* 1994;89:68-75.
- 14.- Cleland JGF, Torabi A, Khan NK. Epidemiology and management of heart failure and left ventricular systolic dysfunction in the aftermath of myocardial infarction. *Heart*. 2005; 91 Suppl 2:ii7-13.
- 15.- Koyama J, Ray-Sequin PA, Falk RH. Longitudinal myocardial function assessed by tissue velocity, strain, and strain rate tissue Doppler echocardiography in patients with AL (primary) cardiac amyloidosis. *Circulation* 2003; 107: 2446-52.
- 16.-Fuchs E, Muller MF, Oswald H, Thony H, Mohacsi P, Hess OM. Cardiac rotation and relaxation in patients with chronic heart failure. *Eur J Heart Failure* 2004;6:715-22

17.- Bussoni MF, Guirado GN, Matsubara LS, Roscani MG, Polegato BF, Minamoto ST, et al. Diastolic function and functional capacity after a single session of continuous positive airway pressure in patients with compensated heart failure. Clinics. 2014;69(5):354-359.

18.- Cuttica MJ, Shah SJ, Rosenberg SR, Orr R, Beussink L, et al. (2011) Right Heart Structural Changes Are Independently Associated with Exercise Capacity in Non-Severe COPD. PLoS ONE 6(12): e29069. doi:10.1371/journal.pone.0029069

19.-American college of Cardiology/American Heart Association Task Force on Assessment of cardiovascular Procedures: Guidelines for exercise testing. J Am Coll Cardiol 1986; 8: 725-738.

20.-Fernando Aros, Araceli Boraita, Eduardo Alegría, et al. Guías de Práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en pruebas de esfuerzo. Rev Esp Cardiol 2000; 53: 1063-1094

21.-Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ, Casaburi R. Principles of exercise testing and interpretation (2a ed.). Filadelfia: Lea and Febiger, 1994; 95-111

22.-Gerald F. Fletcher, Philip A. Ades, Paul Kligfield, Ross Arena, et al. Exercise Standards for testing and Training: A Scientific Statement From the American Heart Association. Circulation. 2013; 128: 873-934

ANEXOS.

1. Realización de Ecocardiograma.

ECOCARDIOGRAMA

Se realizó ecocardiograma transtorácico a todos los pacientes, en condiciones basales con obtención de las diferentes aproximaciones estandarizadas de acuerdo a la American Society of Echocardiography (ASE). Se obtuvieron las aproximaciones de eje largo del ventrículo izquierdo, eje corto a nivel de músculos papilares y a nivel de grandes vasos, aproximación apical de cuatro cámaras, cinco cámaras y dos cámaras, los estudios se realizaron con un equipo GE, Vivid

BT12 3s-5s, se utilizaron imágenes bidimensionales, Doppler continuo, pulsado, color, Doppler tisular, speckle tracking, S y Modo M. Todas las imágenes se sincronizaron con el electrocardiograma de superficie. Se realizaron las siguientes mediciones:

I. Cálculo de la masa y remodelación ventricular, mediciones en eje largo del ventrículo izquierdo (a nivel de músculos papilares):

- 1.- Dimensión del septum interventricular al final de la diástole (mm).
- 2.- Dimensión del diámetro del ventrículo izquierdo al final de la diástole (mm).
- 3.- Dimensión de la pared posterior del ventrículo izquierdo al final de la diástole (mm).

II. Cálculo de volumen de la aurícula izquierda, mediciones en apical de cuatro cámaras y apical de dos cámaras:

- 1.- Volumen al final de la sístole eléctrica (final de la onda T) de la aurícula izquierda (cm³) indexada por m² de superficie corporal (normal <34ml/m² SC), trazado del borde endocárdico sin incluir a la orejuela izquierda.

III. Mediciones del flujo Doppler transmitral en aproximación de cuatro cámaras (muestra de volumen de Doppler pulsado con ancho de 2-3mm colocada por arriba de las valvas de la mitral):

- 1.- Velocidad de la onda E (cm/seg).
- 2.- Tiempo de desaceleración de la onda E (mseg).
- 3.- Velocidad de la onda A (m/seg).
- 4.- Duración de onda A (mseg.)

IV. Mediciones del flujo Doppler de venas pulmonares en aproximación de cuatro cámaras (muestra de volumen de Doppler pulsado con ancho de 2-3mm colocada más de 0.5cm en la vena pulmonar con mejor registro):

- 1.- Duración de la onda Ar (reversa) (mseg).

V. Medición de Doppler tisular en aproximación de cuatro cámaras, muestra de volumen colocada 1cm por arriba de la unión entre el septum interventricular y pared lateral con la válvula mitral, angulación menor de 20 grados:

- 1.- Velocidad de la onda e' (cm/seg) en el septum interventricular y en la pared lateral además del promedio de las dos mediciones para tomar un valor único.

VI. Medición de FEVI

- 1.- Aproximación apical de cuatro y dos cámaras para delimitar el borde endocárdico al final de la diástole (inicio del intervalo QRS del electrocardiograma) para cálculo del volumen telediastólico (ml).
- 2.- Aproximación apical de cuatro y dos cámaras para delimitar el borde endocárdico al final de la sístole (final de la onda T del electrocardiograma), para el cálculo del volumen telesistólico (VT) (ml).

VII. Medición de TAPSE y S´.

- 1.- En la aproximación apical de 4 cámaras se identificó el anillo tricuspídeo y en su unión con la pared lateral del ventrículo derecho se activó el modo M. Se midió la excursión sistólica del anillo tricuspídeo con respecto a un punto fijo y se calculó TAPSE como la diferencia de la distancia del anillo tricuspídeo en diástole menos la distancia en sístole.
- 2.- Velocidad sistólica del anillo tricuspídeo. Mediante Doppler tisular se registró S´ del anillo tricuspídeo.

VIII. Medición de la presión sistólica de la arteria pulmonar.

- 1.- Se calculó el gradiente de presión entre el ventrículo derecho y la aurícula derecha mediante el flujo de regurgitación tricuspídea, en aproximación de 4 cámaras.
- 2.- Se adicionó el valor estimado de presión en la aurícula derecha determinado por la medición del diámetro de la vena cava inferior.

2. Protocolo de realización de Prueba de Esfuerzo.

El protocolo de Bruce modificado, se refiere desde la preparación del paciente, logrando la mejor superficie de contacto con la piel de los electrodos, colocándose un sujetador para evitar la movilización de los electrodos y de esa manera interferencia, con el paciente preparado se procedió a iniciar las etapas, con un precalentamiento el cual dura 2 min en la banda y 0% de elevación a una velocidad de 1.8 mph, la primera etapa consta de 1.7 mph y una elevación de 10%, cada etapa con duración de tres minutos, la segunda etapa con velocidad de

2.5 mph y elevación de 12%, la tercera etapa con velocidad de 3.4 mph con elevación del 14%, la cuarta etapa con velocidad de 4.2 mph y elevación de 16%, la quinta etapa con velocidad de 5.0 mph y elevación de 18%, cada etapa se continuó con aumento de la velocidad de 0.9 mph y aumento de la elevación del 2% terminándose la prueba cuando el paciente presente algunos de los criterios de terminación ya mencionados, cabe señalar que durante cada etapa se realizó electrocardiograma de 12 derivaciones así como se midió y registró la frecuencia cardiaca y presión arterial, al término de la prueba se bajó la velocidad a 1.8 mph y la elevación a 0%, posteriormente se detuvo la prueba y se sentó al paciente hasta lograr la recuperación o aplicación del tratamiento en caso de complicaciones.

3. Carta de Consentimiento Informado.

Carta de consentimiento informado.
HOSPITAL CENTRAL “DR. IGNACIO MORONES PRIETO”
SERVICIO DE CARDIOLOGÍA
SAN LUIS POTOSÍ, S. L. P.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ acepto
participar en el estudio titulado: **“FACTORES ECOCARDIOGRAFICOS
RELACIONADOS A CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA COMPENSADA”** que se realizará en el
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”, de la ciudad de San Luis Potosí,
S.L.P.

Estoy consciente que no existen riesgos para mi persona, puesto que me fueron explicados tanto el objetivo como la metodología del estudio, el cual no modifica mi condición médica. El estudio se llevara acabo de acuerdo a la declaración de Helsinki y la ley general de salud en materia de investigación.

Me comprometo a participar activamente y colaborar en lo posible. Es de mi conocimiento que puedo retirarme cuando lo desee del estudio, sin que esto repercuta en la atención médica que recibo en el Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.

Dr. Juan Pedro Aguilar Baños. (investigador)

Firma del paciente

Testigo 1

Testigo 2

San Luis Potosí, S.L.P. a los ____ días del mes de ____ de 2015.