



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

**CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”
I.S.S.S.T.E**

**“EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA EN LA
RESPUESTA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CON Y SIN
CARDIOPATÍA DILATADA, SOMETIDOS A UN PROGRAMA DE
REHABILITACIÓN CARDIACA”**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

PRESENTA:

DRA. JÉSSICA BALCÁZAR ARIZA

REGISTRO 061-2012

ASESORES DE TESIS:

DRA. LEONOR ELIZABETH PIMENTEL MERCADO

DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ



MÉXICO, D.F. FEBRERO 2012



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO MÉDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”**

I.S.S.S.T.E



**“EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN
CARDIACA EN LA RESPUESTA DE PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA CON Y SIN CARDIOPATÍA DILATADA,
SOMETIDOS A UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA”**

ASESORES DE TESIS:

**DRA. LEONOR ELIZABETH PIMENTEL MERCADO
JEFA DE LA SECCIÓN DE REHABILITACIÓN CARDIACA
SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

**DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ, F.A.C.S.
CIRUJANO ORTOPEDISTA, CENTRO MEDICO ABC.
MAESTRO EN CIENCIAS MÉDICAS**

INVESTIGADOR:

DRA. JÉSSICA BALCÁZAR ARIZA

DRA. AURA ARGENTINA ERAZO VALLE SOLÍS
Subdirectora de Enseñanza e Investigación

DRA. ILIANA LUCATERO LECONA
Jefa del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Profesora Titular del Curso de Medicina de Rehabilitación

DRA. LEONOR ELIZABETH PIMENTEL MERCADO
Médico Adscrito al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Asesora de Tesis

DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ, F.A.C.S.
Cirujano Ortopedista. Maestro en Ciencias Médicas
Asesor de Tesis

DRA. JÉSSICA BALCÁZAR ARIZA
Autora y Médico Residente del Curso de Medicina de Rehabilitación
CMN “20 de Noviembre”

AGRADECIMIENTOS

A todas y cada una de las personas, oportunidades y lecciones de vida que han hecho posible que me haya convertido en lo que soy ahora

A los innumerables maestros que he descubierto y que me han acompañado en el camino

A Eunice por su perfección, por ser el regalo más maravilloso que la vida me ha dado, por ser la luz que guía mi vida

A mis compañeros de generación Mariana, Israel y Eder por haber sido mi equipo, por haberme permitido compartir tantos bellos momentos

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN	12
HIPÓTESIS	15
OBJETIVOS	15
MATERIAL Y MÉTODOS	16
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	23
BIBLIOGRAFÍA	26

“EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA EN LA RESPUESTA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CON Y SIN CARDIOPATÍA DILATADA, SOMETIDOS A UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA”

RESUMEN

La insuficiencia cardiaca representa una de las condiciones médicas más comunes, más costosas, discapacitantes y de mayor mortalidad, esta última solo similar a la de los tipos más habituales de cáncer. La capacidad máxima de ejercicio está generalmente reducida en el paciente con insuficiencia cardiaca debido a fatiga o disnea. El VO₂ max de un individuo normal, no entrenado es alrededor de 30 a 40 ml/min/kg (8.5 a 11.4 METS), mientras que en algunos pacientes con insuficiencia cardiaca no excede 10 ml/min/kg (2.8 METS) durante el ejercicio. Algunos estudios de revisión y metaanálisis de estudios pequeños muestran que mejorar la forma física mediante el ejercicio reduce la mortalidad y las hospitalizaciones, comparado con tratamiento convencional solo, mejora también la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en los aspectos relacionados con la salud.

OBJETIVO: Evaluar la respuesta de pacientes con insuficiencia cardiaca con y sin cardiopatía dilatada, sometidos a un programa de rehabilitación cardiaca. **MATERIALES Y MÉTODOS:** Se revisó una cohorte a conveniencia de pacientes ingresados a un servicio de Rehabilitación Cardiaca con diagnóstico de insuficiencia cardiaca, entre enero 2004 y diciembre 2010, se obtuvo la información por medio de la revisión de los expedientes, los cuales constituyeron una muestra de 80 pacientes de ambos géneros, con insuficiencia cardiaca y dentro de estos con y sin cardiopatía dilatada. Posteriormente se registraron las siguientes variables: Edad, género, METS alcanzados en prueba de esfuerzo inicial y final, buen respondedor/mal respondedor, Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, tabaquismo, dislipidemia. Los datos recabados fueron METS logrados en las pruebas de esfuerzo realizadas. **RESULTADOS:** La medida de METS antes del programa aumentó de 7.05 (RIC= 3.7) a 7.65 (RIC= 3.08), p= 0.02 en todo el grupo estudiado. En los pacientes con insuficiencia cardiaca sin y con cardiopatía dilatada se observó que el primer grupo aumentó de 7.1 (RIC=3.9) a 7.9 (RIC=3.9), p=0.022 y en el segundo grupo de 6.8 (RIC=3.1) a 7.4 (RIC=3.4) con una p=0.04. Las asociaciones entre buena respuesta y: diagnóstico (insuficiencia cardiaca sin y con cardiopatía dilatada), género, diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo y dislipidemia no mostraron significancia estadística. El coeficiente de correlación de Spearman entre METS pre y post programa de ejercicio fue de 0.678 (p<0.001). No se observó correlación entre FE y METs al final del programa (coeficiente de correlación de Spearman de 0.102, p=0.218). El coeficiente de correlación lineal en el primer caso fue de 0.481 y en el segundo caso fue de 0.019. **CONCLUSIONES:** La buena respuesta se encontró en cada uno de los grupos de estudio, independientemente de su diagnóstico. La presencia o ausencia de los factores asociados en este estudio, no determinaron la buena o mala respuesta al momento de prescribir un programa de ejercicio. La FE no explica la buena o mala respuesta al programa de ejercicio.

Palabras clave: insuficiencia cardiaca, rehabilitación cardiaca, cardiopatía dilatada

“EVALUATION OF CARDIAC REHABILITATION PROGRAM IN THE RESPONSE OF HEART FAILURE PATIENTS WITH AND WITHOUT DILATED CARDIOMYOPATHY, SUBJECTED TO A CARDIAC REHABILITATION PROGRAM”

ABSTRACT

Heart failure represents one of the most common medical conditions, more costly, disabling and increased mortality, the latter only similar to that of the most common types of cancer. The maximal exercise capacity is generally reduced in patients with heart failure due to fatigue or dyspnea. The VO₂ max of a non-trained normal individual is about 30 to 40 ml/min/kg (8.5 to 11.4 METS), whereas in some patients with heart failure does not exceed 10 ml/min/kg (2.8 METS) during exercise. Some review studies and meta-analyses of small studies show that improving fitness through exercise reduces mortality and hospitalizations, compared with conventional treatment alone, also improves exercise tolerance and quality of life in health-related aspects. **OBJECTIVE:** To evaluate the response of heart failure patients with and without dilated cardiomyopathy who underwent cardiac rehabilitation program. **MATERIAL AND METHODS:** We reviewed a convenience cohort of patients admitted to a cardiac rehabilitation service with diagnosis of heart failure, between January 2004 and December 2010, information was obtained through review of records, which constituted a sample of 80 patients both genders, with heart failure and in those with and without dilated cardiomyopathy. Subsequently, the following variables: age, gender, METS achieved on start and end stress test, good responder/poor responder, diabetes mellitus, high blood pressure, smoking, dyslipidemia. The data collected were METS achieved in stress test performed. **RESULTS:** The measure of METS before the program increased from 7.05 (IQR= 3.7) to 7.65 (IQR= 3.08) p=0.02 in the group studied. In patients with heart failure with and without dilated cardiomyopathy was observed that the first group increased from 7.1 (IQR= 3.9) to 7.9 (IQR= 3.9) p= 0.022 and the second group 6.8 (IQR=3.1) to 7.4 (RIC=3.4) with p=0.04. Associations between good response and: diagnosis (heart failure with and without dilated cardiomyopathy), gender, diabetes mellitus, high blood pressure, smoking and dyslipidemia were not significant. The Spearman correlation coefficient between pre and post METS exercise program was 0.678 (p<0.001). There was no correlation between EF and METS at the end of the program (Spearman correlation coefficient of 0.102, p=0.218). The linear correlation coefficient in the first case was 0.481 and in the second case was 0.019. **CONCLUSIONS:** The good response was observed in each of the study groups, regardless of their diagnosis. The presence or absence of associated factors in this study did not determine the good or bad response when prescribing an exercise program. The EF does not explain the good or bad response to the exercise program.

Key words: heart failure, cardiac rehabilitation, dilated cardiomyopathy

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los pacientes con insuficiencia cardiaca pueden tener un mal desenlace, específicamente en términos de capacidad funcional si no son rehabilitados adecuadamente. Existen diferentes programas de rehabilitación cardiaca. Consideramos incluir a estos pacientes en este tipo de programas, con la finalidad de mejorar su condición física, medida como capacidad funcional.

INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardiaca representa una de las condiciones médicas más comunes, más costosas, discapacitantes y de mayor mortalidad.⁽¹⁾ Cada año, alrededor de 2 individuos adultos por cada 1000, son dados de alta del hospital con insuficiencia cardiaca, lo que representa alrededor del 5% de todos los ingresos médicos y geriátricos y es la causa más común de ingresos hospitalarios en personas mayores de 65 años.⁽¹⁾ Por su parte, la cardiomiopatía dilatada es la forma más común de cardiomiopatía⁽²⁾, su incidencia aumenta con la edad y se tiene gran prevalencia en hombres entre 35 y 40 años de edad, etapa importante por sus repercusiones sociales y productivas⁽³⁾, y desde el punto de vista clínico, se caracteriza por dilatación y disfunción contráctil del ventrículo izquierdo o de ambos ventrículos, generalmente severa. El síndrome de la cardiomiopatía dilatada puede estar causado por una gran diversidad de enfermedades específicas de las cuales la lesión isquémica por infarto al miocardio y relacionada con enfermedad arterial coronaria que se considera la causa más común.⁽⁴⁾

El consumo de oxígeno (VO_2 pico) es una medida de la limitación funcional del sistema cardiovascular y el mejor índice de la capacidad de ejercicio, aparte de ser una estimación indirecta del gasto cardíaco máximo.⁽⁵⁾ La prueba de esfuerzo proporciona una evaluación objetiva de la capacidad de ejercicio y de los síntomas durante el esfuerzo, como la disnea y la fatiga, otro método auxiliar es la caminata de 6 minutos (6MWT) que se utiliza para medir la capacidad funcional submáxima y para evaluar la respuesta a una posible intervención.^(6,7) Una prueba de esfuerzo es con frecuencia usada para evaluar la seguridad de un programa de entrenamiento y es útil al momento de prescribir un programa de ejercicio. Este método ha sido usado en pacientes diversos grupos de pacientes y en aquellos con cardiopatía dilatada para determinar la capacidad para el ejercicio, evaluar la respuesta pulmonar secundaria a la disfunción del ventrículo izquierdo, para determinar el grado de ectopia ventricular y evaluar la efectividad del tratamiento y es un buen método de valoración de la capacidad funcional debido a la poca relación entre la función ventricular y el grado de tolerancia al ejercicio que existe en estos pacientes.^(8,9)

El máximo consumo de oxígeno ($VO_{2\text{máx}}$) y el umbral anaeróbico son indicadores útiles de la capacidad funcional del paciente, además el $VO_{2\text{máx}}$ es una variable pronóstica importante.⁽¹⁰⁾ Dentro de los muchos factores de mal pronóstico en los pacientes con insuficiencia cardiaca se encuentran: actividad reducida con VO_2

máx baja, fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) baja, taquicardia, poca distancia en la caminata de 6 minutos, los cuales pueden ser mejorados con un programa de ejercicio personalizado.⁽¹¹⁾ La falta de actividad física es frecuente en pacientes con insuficiencia cardiaca sintomática, lo que contribuye a la progresión de la enfermedad. Estudios en pacientes con disfunción sistólica severa del ventrículo izquierdo han indicado que una reducción primaria de la función cardiaca se acompaña por cambios en la circulación periférica con aumento de la resistencia sistémica y con hipoperfusión del flujo sanguíneo a los músculos esqueléticos. Esta es la causa mayor de la intolerancia al ejercicio, debido primariamente al inicio temprano del metabolismo anaeróbico del músculo esquelético, más que a la severidad de la disfunción ventricular o a las alteraciones hemodinámicas centrales en reposo o en ejercicio.^(5,11) Está bien establecido que en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica, la capacidad al ejercicio y los síntomas clínicos como fatiga o disnea se correlacionan pobremente con la extensión de disfunción del ventrículo izquierdo. El aumento de gasto cardiaco causado por los vasodilatadores, no puede ser traducido inmediatamente en la capacidad de ejercicio y consumo máximo de oxígeno en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica. Las alteraciones metabólicas en la insuficiencia cardiaca afectan tanto al musculo cardiaco como esquelético.⁽¹²⁾ En diversos estudios se ha demostrado evidencia de cambios en la morfología, metabolismo y función metabolismo anormal del músculo esquelético durante el ejercicio , grado variable de atrofia, aumento de la celularidad intersticial y aumento de las fibras tipo IIb, capacidad oxidativa deprimida, reducción de la actividad de las enzimas involucradas en el metabolismo aeróbico y acumulación de ácidos grasos libres, lo cual contribuye significativamente a la reducción en la fuerza muscular y rápida fatiga en los pacientes con insuficiencia cardiaca crónica, además que los pacientes con cardiomiopatía dilatada cursan con miopatía generalizada.^(12,13,14,15) En la insuficiencia cardiaca crónica las alteraciones intrínsecas del músculo esquelético impiden que surja mejoría aguda en el VO2 pico. Aunque los niveles de enzimas glucolíticas parecen no tener cambios, los niveles de enzimas oxidativas disminuyen en la insuficiencia cardiaca. Específicamente se ha mostrado disminución en las enzimas mitocondriales y enzimas involucradas en la oxidación de ácidos grasos libres. Se ha encontrado relación inversa entre la actividad enzimática oxidativa y la acumulación de lactato sanguíneo durante el ejercicio submáximo.⁽¹⁶⁾ Todas estas anormalidades explican porqué los pacientes con insuficiencia cardiaca trabajan mas en anaerobiosis durante el ejercicio que sujetos normales: hay una producción más temprana de ácido láctico sérico en los músculos activos y se ha evidenciado una mayor y más rápida caída del pH intracelular, que refleja el uso preferente de glucolisis anaerobia. La atrofia muscular es frecuente en pacientes con insuficiencia cardiaca, como se demuestra por tomografía computarizada e imágenes de resonancia magnética, la cual se ha vinculado a la malnutrición, desacondicionamiento y, recientemente, a la acción tóxica de las citocinas, de los cuales los pacientes caquécticos algunas veces tienen altos niveles.⁽¹⁷⁾

Seguir un programa regular de actividad física, inicialmente supervisado, mejora el control autonómico por el aumento del tono vagal y la reducción de la activación simpática, mejora la fuerza muscular, la capacidad vasodilatadora y la disfunción endotelial y reduce el estrés oxidativo lo que se manifiesta como mejoría en la tolerancia al ejercicio, mayor distancia caminada, así como mejoría subjetiva que puede expresarse como reducción en la clase funcional de la NYHA. Estos beneficios pueden resultar de: aumento en el flujo sanguíneo del músculo ejercitado que lleva a disminución del metabolismo anaeróbico y aumento en el metabolismo aeróbico, uso de energía y oxígeno tisular más efectivo,^(18,19) además de aumento en el volumen mitocondrial del tejido muscular, el cual se correlaciona con cambios en el VO₂ pico y umbral anaeróbico del ejercicio.⁽¹²⁾

La capacidad máxima de ejercicio está generalmente reducida en el paciente con insuficiencia cardíaca debido a fatiga o disnea. El VO₂ max de un individuo normal, no entrenado es alrededor de 30 a 40 ml/min/kg (8.5 a 11.4 METS), aunque en deportistas de alto rendimiento puede exceder 80 ml/min/kg (22.8 METS), mientras que en algunos pacientes con insuficiencia cardíaca no excede 10 ml/min/kg (2.8 METS) durante el ejercicio.⁽¹⁷⁾

En 2006, Ades et al, publicó que el VO₂ pico disminuye progresivamente con la edad tanto en hombres como en mujeres de la 3^a a la 8^a década, 0.242 ml/kg/min/año en hombres y 0.116 ml/kg/min/año en mujeres. Asimismo, una historia de tabaquismo (actual o como antecedente) no tuvo efecto en el VO₂ pico, medido en ml/kg/min, aunque el VO₂ absoluto (en L/min) en los que habían sido fumadores fue menor comparado con los que nunca habían fumado. La presencia de hipertensión se asoció a menor VO₂ ajustado para la edad en ambos géneros. El VO₂ pico también disminuyó con aumento en el Índice de Masa Corporal (IMC). Finalmente, pacientes con diabetes mellitus tuvieron menores valores de VO₂ pico ajustados para la edad que pacientes sin diabetes mellitus (hombres 16.7 (12-21.4) versus 20.0 (13.7-26.3) ml/kg/min; mujeres 12.9 (9.4-16.4) versus 15.2 (11.6-18.8) ml/kg/min).⁽²⁰⁾

Algunos estudios de revisión y metaanálisis de estudios pequeños muestran que mejorar la forma física mediante el ejercicio reduce la mortalidad y las hospitalizaciones, comparado con tratamiento convencional solo, mejora también la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida en los aspectos relacionados con la salud.^(11,21) Hay múltiples mecanismos por los cuales la actividad física vigorosa puede disminuir las tasas de mortalidad asociadas con ECV, incluyendo efectos antiateroscleróticos, antitrombóticos, antiisquémicos, antiarrítmicos y psicológicos. En hombres y mujeres sanos, el aumento de 1 MET en la capacidad de ejercicio reduce 13% y 15% la mortalidad por todas las causas y eventos cardiovasculares respectivamente. Participantes con una capacidad aeróbica \geq 7.9 METS tiene los resultados en salud mas favorable.⁽²²⁾ Tras un evento cardiovascular o un episodio de descompensación, los programas de rehabilitación cardíaca son una buena opción de tratamiento para pacientes con insuficiencia cardíaca. Un programa de ejercicio debe ser iniciado solo en pacientes con condición clínica estable de al menos 3-4 semanas. Las recomendaciones para el ejercicio de entrenamiento en insuficiencia cardíaca consideran la patología particular del

paciente, la respuesta individual al ejercicio y los datos obtenidos en la prueba de esfuerzo.⁽²³⁾ Actualmente se recomienda tanto ejercicio aeróbico como de fortalecimiento (24,25), aunque enfocándose en baja resistencia, ya que ejercicios con altas repeticiones no se recomiendan en todos los pacientes con insuficiencia cardiaca crónica. Los programas de entrenamiento en estos pacientes deben ser inicialmente supervisados por personal entrenado (2-4 semanas iniciales) y posteriormente realizados en casa, aunque un subgrupo de pacientes con alto riesgo pueden requerir supervisión continua, para lo cual la AACVPR ha establecido aquellos pacientes que requieren monitorización electrocardiográfica continua. Los estudios sugieren que el ejercicio aeróbico (caminar, trotar, ciclismo) es más efectivo que el ejercicio de fortalecimiento al momento de aumentar la capacidad física. Un significativo aumento en la tolerancia al ejercicio se logra después de 4-8 semanas con moderada intensidad (50-70% del VO₂ pico) ya sea continuo o interválico. La intensidad del entrenamiento de adaptarse de manera individual, aunque generalmente una percepción el esfuerzo de 12-14 en la escala de Borg se considera apropiada,^(20,21,23,26) con una frecuencia cardíaca (FC) durante el ejercicio no sobrepase el 70-75% de la FC máxima para la edad del paciente, salvo que estén tomando medicamentos betabloqueadores.⁽²⁴⁾ Se recomienda la actividad física diaria, regular y moderada para todos los pacientes con insuficiencia cardiaca. En pacientes con insuficiencia cardiaca compensada y fracción de eyección < 40% y múltiples internamientos se realizó programa de ejercicio a largo plazo al 60% VO₂ pico, 3 veces por semana por 8 semanas y posteriormente 2 veces por semana durante un año, se observó la siguiente mejoría comparando grupo ejercicio vs control: mortalidad de 18% vs 40.8% (p= 0.01, NNT 4.4), readmisiones hospitalarias por falla cardiaca 10% vs 28.6% (p= 0.02, NNT 5.4), eventos cardiovasculares como infarto al miocardio, angina inestable, muerte súbita 34% vs 75.5% (p=0.006, NNT 3) .

JUSTIFICACIÓN

Los pacientes con insuficiencia cardíaca cursan con disminución de la tolerancia al ejercicio como uno de los síntomas principales, de acuerdo a la clasificación de la New York Heart Association (NYHA), las limitaciones funcionales son desde nulas (en pacientes clase I) hasta presentar limitación notable sin síntomas en reposo, pero con la menor actividad éstos aparecen en pacientes con clase III, o incluso incapacidad para realizar cualquier actividad, con presencia de síntomas incluso en reposo en los pacientes clase IV.

Afecta al 2-3% de la población adulta en los países occidentales y al 8-10% de la población de más de 65-70 años de edad y aumenta drásticamente alrededor de los 75 años de edad hasta llegar a un 10-20% en el grupo de pacientes de 70-80 años.⁽¹¹⁾ Tiene importante prevalencia en hombres entre 35 y 40 años, etapa importante desde el punto de vista social y productivo.⁽²⁰⁾ Estudios de prevalencia al inicio del siglo XXI indicaban que la IC siguió avanzando, con más de 5,500,000 pacientes registrados, más de 500,000 casos nuevos por año, más de 900,000 admisiones hospitalarias y más de 300,000 defunciones por año.⁽²⁷⁾ Su mortalidad es similar a la de los tipos más habituales de cáncer.⁽¹⁾ Así, en la población general de pacientes con insuficiencia cardíaca, la mortalidad a los 3-5 años es superior al 50% para los casos de insuficiencia cardíaca moderada o severa, tasas similares a las del cáncer colorrectal. Además, la insuficiencia cardíaca tiene una morbilidad elevada, con tasas de reingresos hospitalarios superiores al 50% a los 2 años. El coste económico de la asistencia a los pacientes con insuficiencia cardíaca es también muy elevado y se estima en casi el 2% de la totalidad del gasto sanitario y alrededor del 70% de estos gastos se refieren a hospitalizaciones. Ensayos basados en la comunidad muestran que 30-40% de los pacientes mueren en el primer año del diagnóstico⁽¹¹⁾ y 60-70% mueren en 5 años, muchos de ellos por empeoramiento de la insuficiencia cardíaca o súbitamente. De tal modo que una persona de 40 años tiene riesgo de 1 a 5 de desarrollar insuficiencia cardíaca y una vez que se ha manifestado, 1 a 3 de muerte en el primer año del diagnóstico. La mortalidad es mayor en pacientes que son ingresados a un hospital, excediendo a los principales cánceres, aunque el pronóstico es cada vez mejor.⁽¹⁾ Tanto la incidencia como la prevalencia de insuficiencia cardíaca crónica (IC crónica) claramente están aumentando en países industrializados, y la insuficiencia cardíaca continúa siendo una causa importante de admisiones hospitalarias. En Estados Unidos se ha evaluado que aproximadamente 20% de los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica requieren manejo hospitalario. El estudio de la Encuesta de Insuficiencia Cardíaca en las Unidades de Cardiología de Hospitales Italianos (SOESI) mostró que alrededor de 65,000 pacientes con insuficiencia cardíaca crónica son admitidos en los departamentos de cardiología cada año. Los pacientes con insuficiencia crónica hospitalizados anualmente en Italia son alrededor de 230,000. En Estados Unidos los costos por insuficiencia cardíaca crónica son alrededor de \$38 billones, de los cuales aproximadamente dos tercios de esta cantidad se gastan en readmisiones hospitalarias.⁽²⁸⁾

En España la IC es la causa más frecuente de ingreso hospitalario de personas mayores de 65 años, y se ha producido un incremento del 71% en el número de ingresos hospitalarios por IC y del 46% en las tasas de hospitalización por 100.000 habitantes en este subgrupo de pacientes. Este incremento en el número de ingresos/año se explica fundamentalmente por el aumento de los reingresos, con tasas que van desde el 29 al 59% dentro de los primeros 6 meses del alta hospitalaria, lo que supone una importante carga para el sistema sanitario y un importante deterioro en la calidad de vida de estos pacientes. Además, los ingresos de los pacientes con insuficiencia cardíaca son especialmente prolongados en comparación con otras enfermedades. El 70-80% del total del gasto que supone el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca está relacionado con la hospitalización. La reducción de ingresos hospitalarios en pacientes con insuficiencia cardíaca debe originar, por tanto, un ahorro económico importante para el sistema.⁽²⁹⁾

La cardiomiopatía dilatada afecta a 5/100,000 adultos y 0.57/100,000 niños.⁽²⁾ La mortalidad también es alta pudiendo llegar al 12% a los 3 años.⁽³⁾ Es la tercera causa principal de insuficiencia cardíaca en los Estados Unidos, después de la enfermedad arterial coronaria (EAC) y la hipertensión arterial⁽²⁾ y es el diagnóstico más frecuente en pacientes sometidos a trasplante cardíaco.

El curso clínico de los pacientes con cardiomiopatía dilatada es bastante impredecible en cada caso concreto y depende en parte de la causa de la disfunción ventricular. Las dos causas más frecuentes de muerte en pacientes con cardiomiopatía dilatada e insuficiencia cardíaca son la muerte súbita y el fallo de bomba progresivo. Los datos de la bibliografía indican que entre el 30 y el 50% de los pacientes mueren súbitamente. Ya se mencionó previamente que han identificado múltiples factores predictores de mortalidad en pacientes con insuficiencia cardíaca. Muchos de estos factores suponen medidas directas o indirectas de la severidad de la disfunción ventricular. Entre ellos, los más importantes son la clase funcional de la New York Heart Association (NYHA), la fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) y el VO_2 máx obtenido durante la prueba de esfuerzo.^(11,30)

Miura et al, investigaron los predictores clínicos en pacientes con cardiopatía dilatada idiopática: el riesgo relativo (RR) para todas las causas de mortalidad entre pacientes masculinos fue ligeramente mayor en varones (RR 1.68 (1.23-2.30)), así como en pacientes con índice de masa corporal menor a 20 kg/m² (RR 1.53 (1.19-1.97)) comparado con pacientes con índice de masa corporal de 20-25 kg/m². También fue mayor el riesgo relativo para clase funcional (NYHA II: RR 1.92 (1.34-2.73), NYHA III: RR 3.33 (2.34-4.74), NYHA IV: RR 2.84 (1.86-4.33)). Los pacientes con una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) menor a 20% tienen un riesgo relativo de 3.11 (1.94-4.98) de muerte a 5 años comparado con aquellos con una FEVI de 50% o mayor.⁽³¹⁾ Los programas de intervención y educación en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva han demostrado mejorar la calidad del tratamiento y también su pronóstico, al reducir los ingresos y mejorar la supervivencia.⁽³⁾

Las metas principales del tratamiento de rehabilitación cardiaca del paciente con insuficiencia cardiaca son reducir la mortalidad, mejorar la realización de ejercicio y también mejorar su capacidad funcional relacionada con mayor independencia en las actividades de la vida diaria.

No se han hecho estudios previos que evalúen la capacidad funcional en pacientes con insuficiencia cardiaca con y sin cardiomiopatía dilatada. Este fue un estudio piloto para saber si existía diferencia en términos de METs entre estos dos grupos de pacientes con insuficiencia cardiaca, consideramos dentro de cada grupo al mismo paciente como su control (al inicio de la rehabilitación). Se consideraron como buenos respondedores aquellos pacientes que lograron mejoría al menos del 30% en su capacidad funcional al comparar prueba de esfuerzo final e inicial.

HIPÓTESIS

Los pacientes con insuficiencia cardiaca con y sin cardiopatía dilatada, sometidos a un programa de rehabilitación cardiaca tienen una buena respuesta, definida como mejoría al menos del 30% en su capacidad funcional al comparar prueba de esfuerzo final e inicial.

OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la respuesta de pacientes con insuficiencia cardiaca con y sin cardiopatía dilatada, sometidos a un programa de rehabilitación cardiaca, definiendo como buena respuesta la mejoría al menos de 30% en su capacidad funcional al comparar prueba de esfuerzo final e inicial.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la respuesta al ejercicio en términos de METs entre pacientes con insuficiencia cardiaca con y sin cardiopatía dilatada estadio I-II NYHA pre y post programa de ejercicio.
- Determinar si existe asociación entre buena respuesta al ejercicio* y la presencia o no de cardiopatía dilatada.

*Buena respuesta al ejercicio se considerará como la mejoría en la capacidad al ejercicio al menos 30% al compararse prueba de esfuerzo final con respecto a la inicial.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se revisó una cohorte a conveniencia de los pacientes ingresados al servicio de Rehabilitación Cardíaca, del servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" del I.S.S.S.T.E. en el período comprendido entre enero 2004 y diciembre 2010, los cuales constituyeron una muestra de 80 pacientes de ambos géneros, de 18 a 80 años, con insuficiencia cardíaca y dentro de estos con y sin cardiopatía dilatada, con índice de masa corporal de 18 kg/m^2 a 35 kg/m^2 , diabéticos y no diabéticos, hipertensos y no hipertensos, fumadores y no fumadores, con y sin dislipidemia, independientemente del tiempo de evolución de la cardiopatía y de metabolopatía.

Para el objetivo primario, cada sujeto es autocontrol. Para el objetivo específico la comparación fue entre 2 grupos (pacientes con insuficiencia cardíaca con y sin cardiopatía dilatada).

Criterios de inclusión: Pacientes con insuficiencia cardíaca, estadio I-II NYHA, o diagnóstico de cardiomiopatía dilatada como diagnóstico de ingreso, de cualquier género, que hayan ingresado al programa de rehabilitación cardíaca del CMN "20 de Noviembre" del año 2004 al año 2010, sometidos o no a colocación de marcapasos/resincronizador, que tuvieron al menos 2 pruebas de esfuerzo con diferencia de seis meses entre pruebas, realizadas en la sección de rehabilitación cardíaca.

Criterios de exclusión: Pacientes con estudios de gabinete o laboratorio incompletos. Pacientes con expediente incompleto.

Se obtuvo la información por medio de la revisión de los expedientes de los pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos en el servicio de rehabilitación cardíaca del CMN "20 de Noviembre". Los mencionados pacientes se dividieron en dos grupos de acuerdo a la presencia de dilatación del ventrículo izquierdo: grupo 1 con dilatación y grupo 2 sin dilatación. Posteriormente se registraron las siguientes variables: Edad, género, METS alcanzados en prueba de esfuerzo inicial y final, buen respondedor/mal respondedor, Diabetes Mellitus, Hipertensión arterial, tabaquismo, dislipidemia. Los datos recabados fueron METS logrados en las pruebas de esfuerzo realizadas.

Se incluyeron 80 pacientes, de los cuales 8 fueron del género femenino y 72 del género masculino. La edad media de los pacientes fue de 57.8 años (± 8.98) (figura 1). Índice de Masa Corporal con media de 27.93 kg/m^2 (± 3.64). Los METS iniciales tuvieron una mediana de 7.05 (Rango Intercuartilar (RIC)= 3.7), los METS finales tuvieron una mediana de 7.65 (RIC= 3.08). La fracción de expulsión (figura 2) tuvo una mediana de 31.5% (RIC=13%). El peso tuvo una mediana de 73.5 (RIC=13.38). La talla tuvo una mediana de 1.64 (RIC=0.10) (Tabla 1)

FIGURA 1. GRÁFICA DE CAJAS DE LA EDAD DE LOS PACIENTES

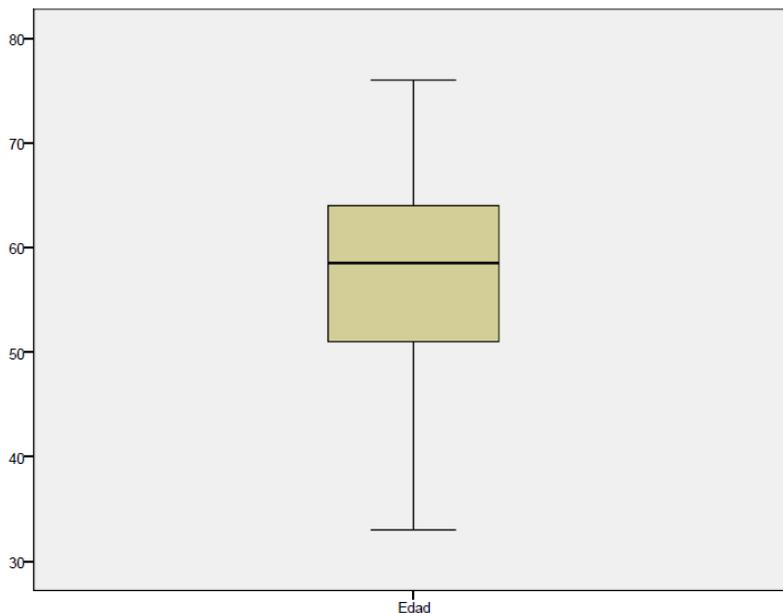


FIGURA 2. GRÁFICA DE CAJAS DE LA FRACCIÓN DE EXPULSIÓN DEL TOTAL DE PACIENTES

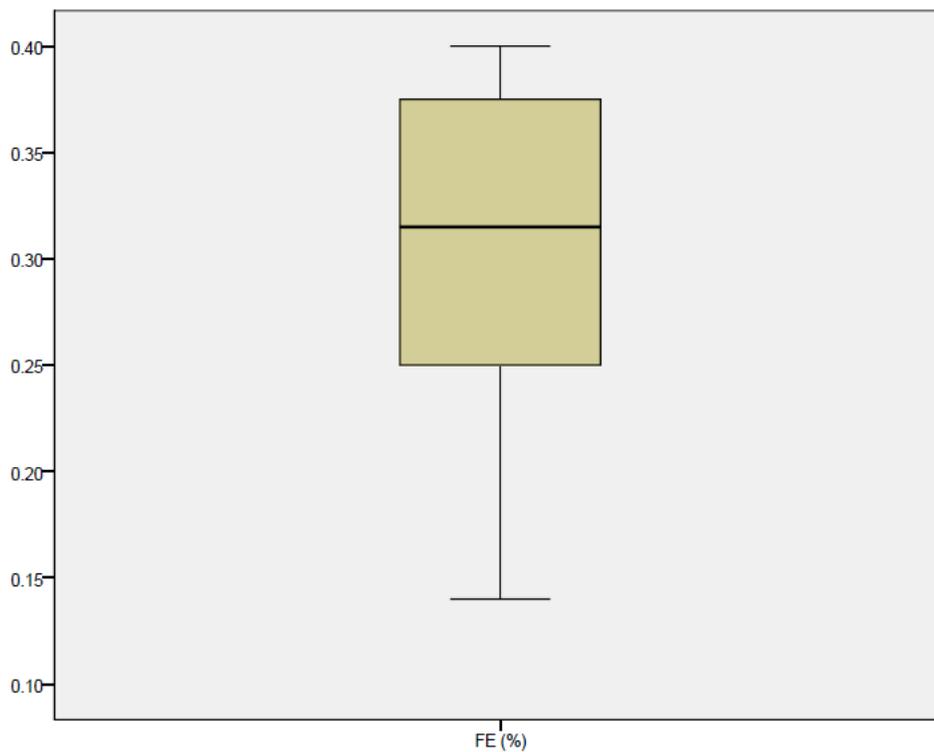


TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

CARACTERÍSTICA	VALOR
Edad (años)	57.8 (± 8.98)
METs pre programa	7.05 (3.7)
METs post programa	7.6 (3.08)
FE (%)	31 (13)
Peso (kg)	73.5 (13.38)
Talla (mts)	1.64 (0.10)
IMC (kg/m²)	27.5 (± 3.64)

Los valores están reportados en media (\pm DE: desviación estándar), mediana (RIC: rango intercuartilar). FE: fracción de expulsión. IMC: índice de masa corporal.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se aplicaron pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov). De los resultados obtenidos se decidió aplicar estadística no-paramétrica para la descripción y análisis de los datos en todas las variables excepto la edad y el Índice de Masa Corporal (IMC). Se aplicó estadística descriptiva considerando la mediana y el rango intercuartilar para variables cuantitativas. La edad y el IMC, con distribución normal, se describieron con media y desviación estándar. Las variables categóricas se describen en frecuencias absolutas y relativas.

Se realizó comparación entre los METs preprograma y METs post programa (muestras relacionadas) con la prueba no paramétrica rangos señalados de Wilcoxon, considerando tanto a todos los pacientes como un grupo, como los 2 grupos: pacientes con insuficiencia cardiaca sin y con cardiopatía dilatada. Las variables categóricas para asociar la respuesta con diagnóstico, género, diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo y dislipidemia se realizó con prueba de chi cuadrada. Se crearon gráficas de dispersión para correlacionar los METs pre programa y los METs post programa, así como la fracción de expulsión con los METs post programa. Se realizaron correlaciones de Spearman en estos 2 casos. Las pruebas se hicieron a 2 colas y un valor de $p < 0.05$ se consideró como significativo.

RESULTADOS

La medida de METS antes del programa aumentó de 7.05 (RIC= 3.7) a 7.65 (RIC= 3.08), $p= 0.02$ en todo el grupo estudiado. Al dividir a los pacientes en 2 grupos: pacientes con insuficiencia cardiaca sin y con cardiopatía dilatada se observó que el primer grupo este aumento fue de 0.8 METS, de 7.1 (RIC=3.9) a 7.9 (RIC=3.9), $p=0.022$ y en el segundo grupo de 0.6 METS, de 6.8 (RIC=3.1) a 7.4 (RIC=3.4) con una $p=0.04$ (Tabla 2).

Las asociaciones entre buena respuesta y: diagnóstico (insuficiencia cardiaca sin y con cardiopatía dilatada), género, diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo y dislipidemia no mostraron significancia estadística (Tabla 3) (figura 4, 5).

El coeficiente de correlación de Spearman entre METS pre y post programa de ejercicio fue de 0.678 ($p<0.001$), (figura 6). No se observó correlación entre fracción de expulsión y METs al final del programa (coeficiente de correlación de Spearman de 0.102, $p=0.218$), (figura 7). El coeficiente de correlación lineal en el primer caso fue de 0.481 y en el segundo caso fue de 0.019.

TABLA 2. CAMBIO EN METS

GRUPO	METS 1	METS 2	DIFERENCIA	p*
Todos	7.05 (3.7)	7.65 (3.08)	0.6	0.02
Grupo 1 ^a	7.1 (3.9)	7.9 (3.9)	0.8	0.022
Grupo 2 ^b	6.8 (3.1)	7.4 (3.4)	0.6	0.04

* Rangos señalados de Wilcoxon, valores reportados en mediana (RIC).

^a Grupo 1: insuficiencia cardiaca no dilatada

^b Grupo 2: insuficiencia cardiaca con cardiopatía dilatada

TABLA 3. ASOCIACIONES ENTRE BUENA RESPUESTA Y FACTORES ASOCIADOS

FACTOR ASOCIADO	p
Diagnóstico ¹	0.489
Género	0.556
Diabetes Mellitus	0.702
Hipertensión Arterial Sistémica	0.287
Tabaquismo	0.921
Dislipidemia	0.185

¹ Pacientes con insuficiencia cardiaca sin y con cardiopatía dilatada

FIGURA 4. GRÁFICA DE CAJAS DE CAMBIO EN METS PRE PROGRAMA DE EJERCICIO Y POST PROGRAMA DE EJERCICIO EN TODOS LOS PACIENTES

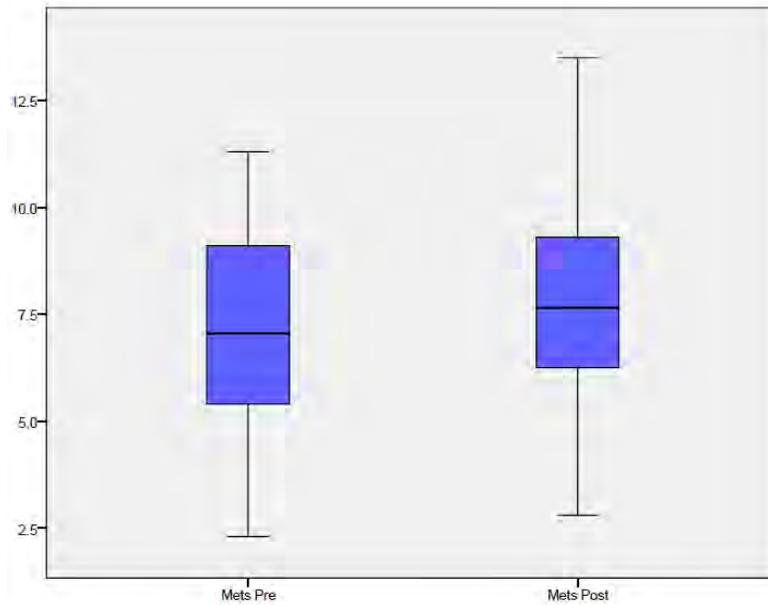


FIGURA 5. GRÁFICA DE CAJAS DE CAMBIO EN METS POR GRUPO

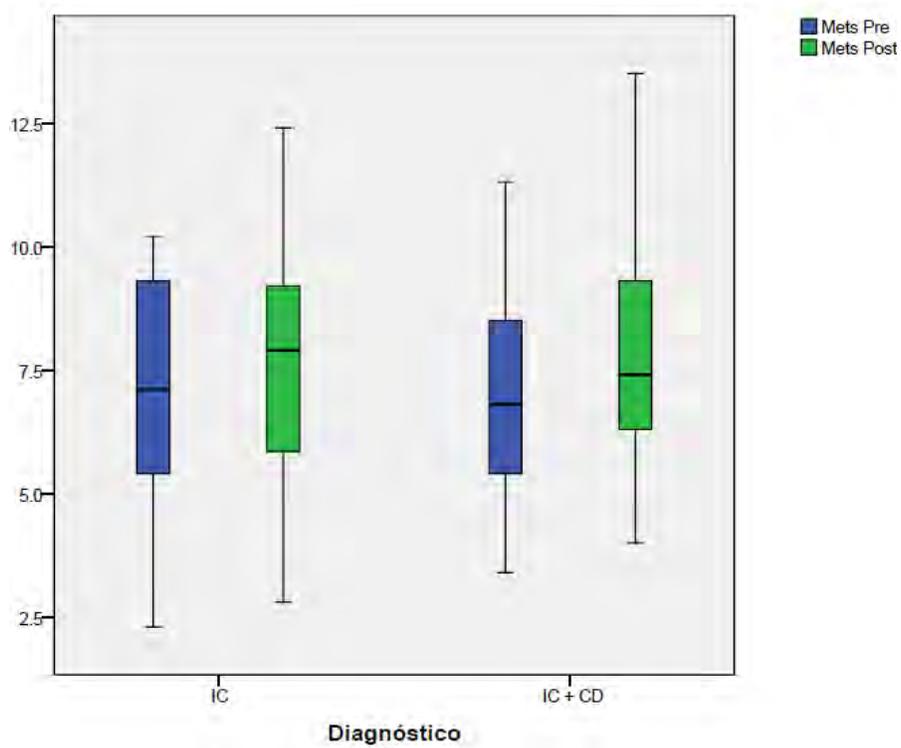


FIGURA 6. DISPERSOGRAMA PARA MOSTRAR LA CORRELACIÓN ENTRE METS PRE Y POST PROGRAMA

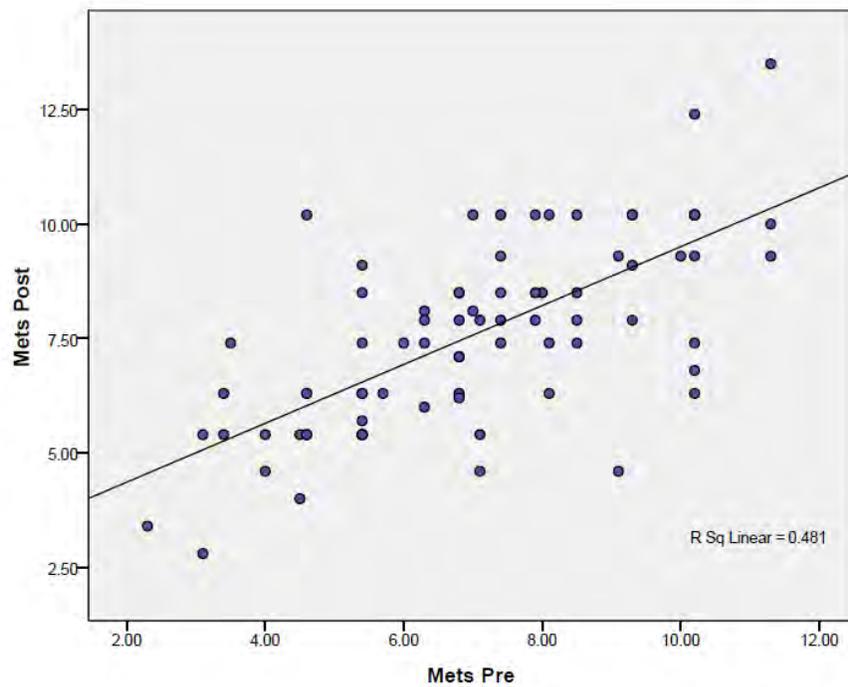
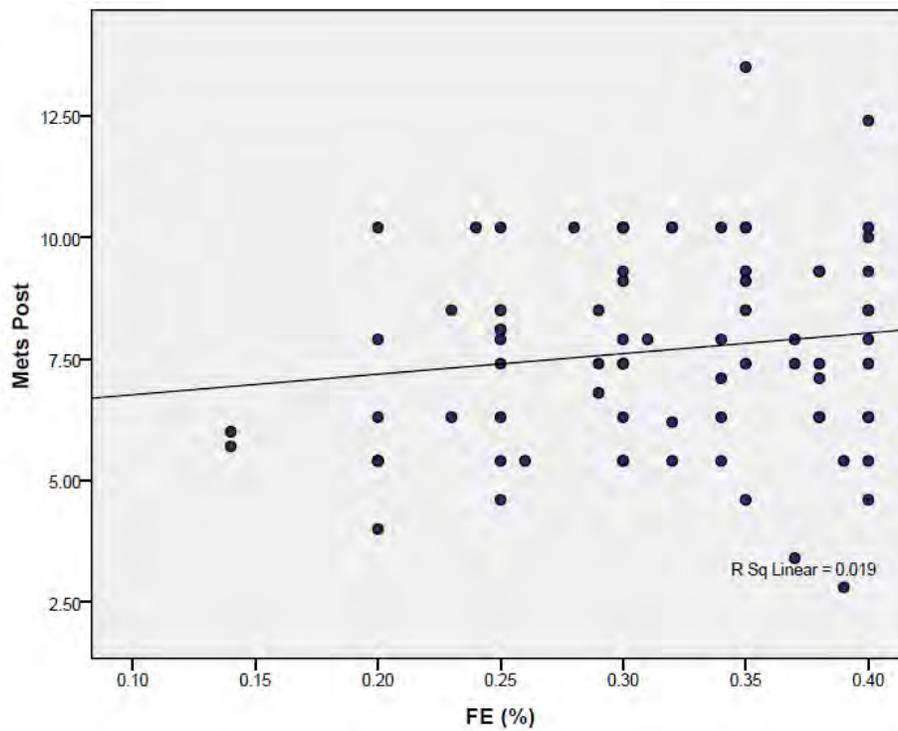


FIGURA 7. DISPERSOGRAMA PARA MOSTRAR LA CORRELACIÓN ENTRE FRACCIÓN DE EXPULSIÓN Y METS POST EJERCICIO



DISCUSIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) constituye el estadio final de todas las enfermedades del corazón y es una de las principales causas de morbimortalidad,⁽³²⁾ su prevalencia ha ido incrementando en forma significativa debido al envejecimiento de la población y en la medida que la terapéutica actual ha reducido la mortalidad de los pacientes que sufren eventos coronarios, en particular del infarto agudo del miocardio (IAM).^(11,27) Tiene gran impacto económico y asistencial, pobre pronóstico con sobrevida a 10 años del 10%, se ha reportado que el riesgo atribuible de enfermedad coronaria e hipertensión para IC entre el 12% y 13% y de 8% para diabetes mellitus,⁽³³⁾ del mismo modo, la cardiomiopatía dilatada en adultos más comúnmente está causada por cardiopatía isquémica e hipertensión, aunque se han descrito miocarditis viral y enfermedad valvular entre otras causas.⁽²⁾ En el estudio publicado por Pereira sobre los factores pronósticos de mortalidad en cardiopatía dilatada. Al comparar la supervivencia en pacientes con cardiomiopatía dilatada idiopática, la supervivencia fue significativamente peor en los portadores de cardiopatía dilatada por enfermedad de Chagas (RR =3.53; 95% IC 1.77 - 7.025; $p<0.001$). La mortalidad a 1 año fue de 25% y 11% para pacientes con cardiomiopatía dilatada chagásica y cardiomiopatía dilatada idiopática respectivamente ($p=.0024$). En un subgrupo con FEVI $\leq 30\%$, la tasa de supervivencia en pacientes con cardiomiopatía chagásica fue de 55% y 26% a 1 y 3 años comparada con 82% y 67% a 1 y 3 años en aquellos con cardiomiopatía dilatada (RR =3.01; 95% IC 1.35-6.73; $p=0.007$ y RR=3.47; 95% IC 1.76 – 6.82; $p<0.001$, respectivamente). Otro de los predictores independientes fue clase funcional III/IV NYHA (RR 4.52, 95% IC 3.09–6.59, $p<0.001$).⁽³⁴⁾

Por lo que al abordar los aspectos relacionados con los factores de riesgo cardiovascular en la patogenia de la insuficiencia cardíaca y de la cardiopatía dilatada encontramos los siguientes datos relevantes: el Grupo Glasgow del estudio MONICA y el grupo ECHOES encontraron que la enfermedad arterial coronaria es el factor de riesgo más poderoso para disfunción del ventrículo izquierdo ya sea solo o en combinación con hipertensión arterial.⁽³²⁾ Varios estudios epidemiológicos han demostrado que el perfil de riesgo cardiovascular de la población latinoamericana es muy alto. En 2001 la frecuencia de hipertensión arterial era del 18% (9-29%), similar a la del resto del mundo; la dislipidemia era altamente prevalente incluso en países de diferentes niveles socioeconómicos, 14% (6-20%); síndrome metabólico, 20% (14-27%); obesidad, 23% (18-27%), y tabaquismo, 30% (22-45%). La prevalencia de tabaquismo entre las mujeres de Santiago y Buenos Aires igualmente está entre las más altas del mundo. Además de los cambios demográficos, en Latinoamérica se conjugan otros factores para prever un crecimiento enorme de esta condición: la alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y la persistencia de factores infecciosos potencialmente patógenos cardíacos. La IC en Latinoamérica se presenta en sujetos más jóvenes que en el resto del mundo y se relaciona con cardiopatía isquémica, hipertensiva y chagásica.⁽³⁵⁾

La historia familiar ha demostrado ser una efectiva herramienta al momento de evaluar el riesgo, esto es porque incorpora información no solo del riesgo heredable individual, sino sobre las influencias ambientales comunes como dieta, estilo de vida y otros comportamientos. Las guías de IC del American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) consideran la progresión de la IC en 4 estadios (A-D), de los cuales el estadio A representa a aquellas personas con factores de riesgo cardiovascular, como hipertensión arterial, diabetes, obesidad, aunque sin cambios estructurales o síntomas. Muchos estudios han demostrado la contribución de la historia familiar como riesgo para condiciones cardiovasculares en el estadio A de insuficiencia cardiaca. Tener al menos un progenitor con IC evidente (que ocurra antes de los 75 años de edad), aumenta el riesgo de IC evidente futura 70% (RR 1.70; 95% IC, 1.11-2.60) y el riesgo para dilatación del VI en los descendientes (RR 1.29, 95% IC, 0.96–1.72).⁽³⁶⁾

En un estudio que se hizo en 2003 en la Ciudad de México para determinar los factores de riesgo de mayor prevalencia de IC, algunos de sus resultados fueron: Las mujeres constituyeron el 75% de la muestra; factores de riesgo con mayor prevalencia para IC: obesidad (54.5%), hipertensión arterial (35.5%) y diabetes mellitus tipo (23.2%), tabaquismo (13.7%), hipercolesterolemia (9.7%), consumo de alcohol (8.2%).⁽³⁷⁾

Los hallazgos en los expedientes revisados de los 80 pacientes que formaron parte de este estudio fueron: 39 (48.75%) pacientes fueron diagnosticados como portadores de insuficiencia cardiaca sin cardiopatía dilatada y 41 (51.25%) como portadores de insuficiencia cardiaca con cardiopatía dilatada. En todo el grupo de estudio hubo índice de Masa Corporal con media de 27.93 kg/m² (±3.64), de los cuales 15 (18.75%) tuvieron un IMC < 24.9 kg/m², 47 (58.75%) tuvieron un IMC entre 25-29.9 kg/m², 13 (16.25%) tuvieron un IMC entre 30-34.9 kg/m² y 5 (6.25%) tuvieron un IMC > 35kg/m², es decir, que 81.25% de la muestra contaban con algún grado de obesidad. En cuanto al resto de factores de riesgo cardiovascular analizados: 71 (88.75%) portadores de dislipidemia, 58 (72.5%) tenían historia de tabaquismo ya sea actual o suspendido, 50 (62.5%) portadores de hipertensión arterial sistémica y 42 (52.5%) de los pacientes fueron portadores de diabetes mellitus. Hay que tomar en cuenta que la diferencia en la prevalencia de los diferentes factores de riesgo cardiovascular en este grupo de pacientes y los del estudio de Orea, que también fue en población mexicana, quizá se deba a que este estudio fue realizado en población perteneciente a un hospital de 3er nivel de atención.

Y como se ha evidenciado, el abordaje de los factores de riesgo para lograr el control y la modificación, especialmente las intervenciones diseñadas para reducir el colesterol total, la presión arterial sistólica, la prevalencia del tabaquismo, el sobrepeso/obesidad, la diabetes mellitus y la inactividad física, puede tener un impacto profundo y favorable en la disminución de la incidencia de eventos cardiovasculares iniciales y recurrentes y por lo tanto en la incidencia de insuficiencia cardiaca y cardiopatía dilatada de causa isquémica. Se han reportado reducciones en la mortalidad secundarios a disminución de factores de riesgo. En

Estados Unidos entre 1980 y 2000, las tasas de mortalidad por enfermedad cardíaca coronaria se redujeron un 40%, de estas aproximadamente la mitad de la disminución de la mortalidad cardiovascular se atribuyó a la reducción de los factores de riesgo (siendo notables excepciones la obesidad y la diabetes mellitus), y aproximadamente la mitad, a terapias médicas basadas en la evidencia (medicamentos para prevención secundaria, rehabilitación cardíaca y tratamientos iniciales para el infarto de miocardio).⁽³⁸⁾

La rehabilitación cardíaca, al igual que las intervenciones multifacéticas y multidisciplinarias, ha mostrado que puede mejorar la capacidad funcional, la recuperación del paciente y de su estado emocional y reducir el número de reingresos.⁽¹³⁾ Los programas de rehabilitación cardíaca/prevención secundaria son reconocidos como parte integral de la atención completa de pacientes con enfermedad cardiovascular para la reducción global de riesgo cardiovascular y los programas que consisten en la práctica de ejercicio por sí solo no son considerados rehabilitación cardíaca. La AHA y la AACVPR reconocen que todos los programas de rehabilitación cardíaca/prevención secundaria deben contener los componentes específicos medulares que tienen como objetivo optimizar la reducción de riesgo cardiovascular, promover comportamientos saludables y el cumplimiento de estos comportamientos, reducir la discapacidad y promover un estilo de vida activo para los pacientes con enfermedad cardiovascular.⁽³⁹⁾ El ejercicio de entrenamiento mejora la resistencia muscular a la fatiga y es capaz de oponerse a los efectos deletéreos de la IC en el metabolismo energético del músculo esquelético, aunque es menos claro para el músculo cardíaco. Los efectos del entrenamiento físico en el músculo esquelético en pacientes con IC están más documentados, en estos pacientes el entrenamiento de resistencia reduce la depleción de fosfocreatina y aumenta el ADP durante el ejercicio, y mejora la resíntesis de fosfocreatina después del ejercicio lo que indica una mejora sustancial de la capacidad oxidativa del músculo esquelético. El aumento en la densidad del volumen mitocondrial se correlaciona positivamente con cambios en el VO_2 pico y el umbral anaeróbico del ejercicio.⁽¹²⁾

Según diversos autores, con un programa de rehabilitación cardíaca se logra reducción del 21 a 35% en la mortalidad por todas las causas y mortalidad por padecimientos cardiovasculares dependiendo del grupo poblacional estudiado,^(22,26,40) con una significativa relación dosis-respuesta entre el número de sesiones de rehabilitación asistidas y resultados cardiovasculares a 4 años,⁽²²⁾ En una revisión sistemática y meta-análisis de 33 estudios de actividad física (n 883, 372 participantes) reportaron reducciones de riesgo de 30-50% para mortalidad cardiovascular y 20-50% para mortalidad de todas las causas, con reducciones de riesgo combinados de 35% y 33% respectivamente.⁽²²⁾

Del total de pacientes 14 (17.5%) tuvieron una mejoría al menos de 30% (que se acordó de manera arbitraria) al comparar prueba de esfuerzo inicial y final y 66 (82.5%) de ellos no lo lograron y al considerar la respuesta de todo el grupo independientemente de su diagnóstico, se obtuvo una media de 0.13, lo cual corresponde con lo descrito en la literatura en la que se espera al menos una

mejoría del 10%, aunque cabe la pena recordar que al comparar los resultados de ambas pruebas de esfuerzo en todo el grupo de estudio se observó aumento en el VO₂ pico con un valor estadísticamente significativo (7.05 METS (RIC= 3.7) a 7.65 METS (RIC= 3.08), p= 0.02).

El VO₂ pico ha mostrado predecir el pronóstico en pacientes con insuficiencia cardiaca en muchos estudios. Un VO₂ máx inferior a 10-12 ml/kg/min (2.8-3.4 METS) predice una alta mortalidad el primer año (superior al 50%) y se utiliza para la identificación de pacientes que precisan trasplante cardíaco.⁽³⁰⁾ La supervivencia a un año en pacientes ambulatorios con IC referidos para trasplante cardiaco fue de 94% en pacientes con un VO₂ ≥ 14 ml/kg/min. Los candidatos aceptados para trasplante con un VO₂ < 14 ml/kg/min tuvieron una supervivencia a un año de 70%, mientras que los pacientes con comorbilidad significativa y reducida VO₂ tuvieron supervivencia a un año de 47%.⁽¹⁰⁾ Gitt reportó el riesgo de muerte a 6 meses en pacientes con IC y en aquellos con VO₂ pico ≤ 14 ml/kg/min el riesgo relativo fue de 2.9 (1.5-5.4, 95% IC, p= 0.002).⁽⁴⁾ Así, se ha determinado que una indicación relativa para trasplante cardiaco VO₂ pico ≤ 14 ml/kg/min, un valor de ≤10 ml/kg/min es indicación absoluta para trasplante cardiaco debido a un pronóstico a un año extremadamente pobre (20-40% de mortalidad anual).⁽⁴²⁾

El aumento en la captación de oxígeno con entrenamiento entre pacientes cardiopatas va desde 11% a 66% después de 3 a 6 meses de entrenamiento físico, con los mayores incrementos en los mas desaconicionados,⁽⁴³⁾ y en pacientes con cardiomiopatía no isquémica más que en isquémica⁽¹⁶⁾ aunque hay referencias que mencionan mejoría del 10-30% de aumento en capacidad funcional,^(16,20,44) independientemente de la etiología (cardiomiopatía isquémica o no isquémica) o de la severidad de la disfunción ventricular.⁽²³⁾ Belardinelli, en 1996, reportó que en pacientes con cardiomiopatía isquémica y FEVI < 30 un programa de entrenamiento mejoró el VO₂ pico 15%(p <0.0001).⁽⁴⁵⁾ La mejoría ocurre a partir de la 3ª semana y continua hasta los 6 meses si el apego al programa de entrenamiento continua.⁽¹⁶⁾ En el estudio de Sullivan et al, el programa de entrenamiento en pacientes con IC con disfunción del ventrículo izquierdo (FEVI 24 ± 10%; 9-33%) mejoró la clase funcional de 2.4 ±0.6 a 1.3 ±0.7 (p<0.01). El VO₂ pico aumentó de 1.11 ± 0.33 (16.8 ± 3.7 ml/kg/min) es decir 4.8 METS a 1.40± 0.401/min (20.6 ± 4.7ml/kg/min) (p<0.01) es decir 5.8 METS después del entrenamiento, lo equivalente al 23%.⁽⁴⁶⁾ En otro estudio se documentó que, de un total de 107 pacientes en lista de espera para trasplante cardiaco, en aquellos en los que su VO₂máx aumentó en, al menos, 2 ml/kg/min (0.57 MET) pudieron ser retirados de la lista de espera.⁽⁴⁷⁾

La duración del entrenamiento de resistencia es un factor importante para lograr mejoría en la función cardiaca. Esto sugiere que a largo plazo el entrenamiento de resistencia se requiere para lograr cambios centrales hemodinámicos con cualquier carga de trabajo determinada. La severidad de la insuficiencia cardiaca y la naturaleza del entrenamiento también modulan los efectos del entrenamiento de resistencia.⁽¹⁴⁾

Aunque la disminución en la función ventricular sistólica es un predictor bien establecido de mortalidad en los pacientes con cardiopatía isquémica, poca información disponible sobre el efecto que el ejercicio tiene en la FEVI. Hay estudios que no muestran efecto significativo en la FEVI, como en el estudio de Koch en pacientes con IC (FE 0.26 ± 0.10),⁽⁴⁸⁾ aunque algunos otros, como en el estudio de Haddadazeh, posterior a 12 semanas de entrenamiento hubo mejoría significativa en la FEVI en el grupo de estudio (49 ± 5.9 a 61.5 ± 5.3) comparado con el control (47.9 ± 7.0 a 47.6 ± 6.9) con una $p= 0.001$.⁽⁴⁹⁾

En el servicio de Rehabilitación Cardíaca Centro Médico donde fue realizado este estudio, los pacientes ingresan referidos de los servicios de cirugía cardiovascular y cardiología principalmente, de tal manera que el manejo farmacológico está a cargo del cardiólogo y cada uno de ellos tiene tratamiento hipertensivo, hipolipemiente o hipoglucemiante según se requiera, asimismo, son enviados al servicio de dietología y en los casos necesarios al servicio de psiquiatría. Al ingreso se realiza una prueba de esfuerzo en banda sin fin, siempre y cuando su condición hemodinámica y física lo permita,. Se indica un programa de ejercicio aeróbico interválico individualizado que consiste en caminata inicialmente con una intensidad al 50% del VO_2 pico, aunque depende del grado de desacondicionamiento y por lo tanto del porcentaje de VO_2 pico que estén por debajo del esperado para su edad y grado de actividad física, con una duración de 30 minutos, de 5-7 días semanales, con periodo de calentamiento previo y enfriamiento posterior, asimismo se progresa el ejercicio en intensidad y duración. La segunda prueba de esfuerzo que se tomó en cuenta para evaluar la modificación en el VO_2 pico fue posterior a los 6 meses para evidenciar los cambios crónicos propios de un programa de acondicionamiento.

Los factores asociados para ser un buen o mal respondedor a pesar de no tener asociación estadística pudieran estarlo. Sin embargo tendría que ser un modelo diferente basándose en un modelo multivariado que en nuestro caso no fue nuestra pregunta de investigación primaria.

Sobre este tema no se ha escrito, lo que añade es: Uno de los objetivos del estudio fue comparar la respuesta al ejercicio entre pacientes con y sin cardiopatía dilatada, considerando como buena respuesta el aumento al menos de 30%, al comparar METS en la prueba de esfuerzo pre programa de ejercicio y en la realizada post programa de ejercicio, y en este estudio la respuesta fue significativa en ambos grupos, aunque ligeramente mayor en el grupo con insuficiencia cardíaca sin cardiopatía dilatada. Aunque la buena respuesta se encontró tanto en todo el grupo de pacientes, como en cada uno de los grupos de estudio, independientemente de su diagnóstico.

La presencia o ausencia de los factores asociados que se tomaron en cuenta para este estudio, como son diagnóstico, género, diabetes mellitus, hipertensión arterial, tabaquismo, dislipidemia, no determinaron la buena o mala respuesta al momento de prescribir un programa de ejercicio.

La cantidad de METS en la prueba de esfuerzo basal determinó en mayor medida la buena o mala respuesta, de tal manera que a menor cantidad de METS hubo menor respuesta y a mayor cantidad de METS hubo mayor respuesta; otro de los objetivos del estudio fue determinar la existencia de asociación o no entre la respuesta al ejercicio y la presencia o no de cardiopatía dilatada y en esta muestra no existe esa asociación, de la misma manera que la FE no explica la buena o mala respuesta al programa de ejercicio.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al ser un estudio piloto no se calculó el tamaño de la muestra, por lo que los resultados presentados en este estudio servirán para calcular el tamaño de muestra para futuros trabajos. Los pacientes con mayores METs pre programa tienen mayores METs post programa y con menos METs pre programa tienen menos METs post programa. El valor de los METs pre programa explica el 48% del valor final de METs, mientras que la fracción de expulsión explicaría apenas 2% del resultado final en METs.

BIBLIOGRAFÍA

1. McMurray J. HEART FAILURE. *Lancet* 2005;365:1877-1889.
2. Wexler R, et al. CARDIOMYOPATHY: AN OVERVIEW. *Am Fam Physician* 2009;79(9):778-784.
3. Valero E. RIESGO DE MUERTE Y CARDIOMIOPATIA DILATADA. *Rev Insuf Cardiaca* 2007;2(4):153-158.
4. Hershberger RE, Kushner JD, Parks SB. DILATED CARDIOMYOPATHY OVERVIEW. 2007 Jul 27 [Updated 2009 Mar 19]. In: Pagon RA, Bird TD, Dolan CR, et al., editors. *GeneReviews* [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993-2007.
5. Arós F. GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA EN PRUEBAS DE ESFUERZO. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 1063-1094.
6. Milani R, et al. UNDERSTANDING THE BASICS OF CARDIOPULMONARY EXERCISE TESTING. *Mayo Clin Proc.* 2006;81(12):1603-1611.
7. Kemps HMC, et al. OXYGEN UPTAKE KINETICS IN CHRONIC HEART FAILURE: CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS. *Neth Heart J* 2009;17:238-44.
8. Fletcher GF, et al. EXERCISE STANDARDS. A STATEMENT FOR HEALTH PROFESSIONALS FROM THE AMERICAN HEART ASSOCIATION. *Circulation* 1990; 82(6):2286-2322.
9. Boraita, A, et al. GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA SOBRE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL CARDIÓPATA. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 684-726.
10. Balady GJ, et al. CLINICIAN'S GUIDE TO CARDIOPULMONARY EXERCISE TESTING IN ADULTS : A SCIENTIFIC STATEMENT FROM THE AMERICAN HEART ASSOCIATION. *Circulation* 2010, 122:191-225.
11. Dickstein K, et al. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE LA SOCIEDAD EUROPEA DE CARDIOLOGÍA (ESC) PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA AGUDA Y CRÓNICA (2008). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61(12):1329.e1-1329.e70.
12. Ventura-Clapier R. EXERCISE TRAINING, ENERGY METABOLISM, AND HEART FAILURE. *Appl Physiol Nutr Metab* 2009;34(3):336-339.
13. Barrera J. REHABILITACION CARDIACA EN LA DISFUNCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc* 1996;10(1):1-3.
14. Elahi M, et al. CURRENT CONCEPTS UNDERLYING BENEFITS OF EXERCISE TRAINING IN CONGESTIVE HEART FAILURE PATIENTS. *Curr Cardiol Reviews* 2010;6:104-111.
15. Ferrari R, et al. CONGESTIVE HEART FAILURE: FROM CARDIAC MUSCLE TO SKELETAL MUSCLE. *Cardiologia* 1993. 38(12 Suppl 1):45-50.
16. Piña I, et al. EXERCISE AND HEART FAILURE: A STATEMENT FROM THE AMERICAN HEART ASSOCIATION COMMITTEE ON EXERCISE, REHABILITATION, AND PREVENTION. *Circulation* 2003;107:1210-1225.
17. Cohen-Solal A. CARDIAC AND PERIPHERAL RESPONSES TO EXERCISE IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE. *Eur Heart J* 1999;20:931-945.
18. Gielerak G, et al. THE EFFECTS OF CARDIAC REHABILITATION ON HAEMODYNAMIC PARAMETERS MEASURED BY IMPEDANCE CARDIOGRAPHY IN PATIENTS WITH HEART FAILURE. *Kardiologia Polska* 2011;69(4):309-317.

19. Belardinelli R. RANDOMIZED, CONTROLLED TRIAL OF LONG-TERM MODERATE EXERCISE TRAINING IN CHRONIC HEART FAILURE : EFFECTS ON FUNCTIONAL CAPACITY, QUALITY OF LIFE, AND CLINICAL OUTCOME. *Circulation* 1999;99:1173-1182.
20. Ades, Philip A, et al. AEROBIC CAPACITY IN PATIENTS ENTERING CARDIAC REHABILITATION. *Circulation* 2006, 113:2706-2712.
21. Bocalini SD, et al. PHYSICAL EXERCISE IMPROVES THE FUNCTIONAL CAPACITY AND QUALITY OF LIFE IN PATIENTS WITH HEART FAILURE. *Clinics* 2008;64:437-42.
22. Franklin BA, Cushman M. RECENT ADVANCES IN PREVENTIVE CARDIOLOGY AND LIFESTYLE MEDICINE: A THEMED SERIES. *Circulation*. 2011;123:2274-83.
23. Dubach, P, et al. EXERCISE TRAINING IN CHRONIC HEART FAILURE: WHY, WHEN AND HOW. *Swiss Med Wkly* 2001;131:510–514.
24. Feiereisen P, et al. IS STRENGTH TRAINING MORE EFFICIENT TRAINING MODALITY IN CHRONIC HEART FAILURE? *Med Sci Sports Exc* 2007;39(11):1910-1917.
25. Beckers P, et al. COMBINED ENDURANCE-RESISTANCE TRAINING VS ENDURANCE TRAINING IN PATIENTS WITH CHRONIC HEART FAILURE: A PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY. *Eur Heart J* 2008;29:1858-1866.
26. Womack L. CARDIAC REHABILITATION SECUNDARY PREVENTION PROGRAMS. *Clin Sports Med* 2003;22:135-160.
27. Méndez A. FISIOPATOLOGÍA DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA. *Arch Cardiol Mex* 2006; 76: S2, 182-187.
28. Capomolla S, et al. COST/UTILITY RATIO IN CHRONIC HEART FAILURE: COMPARISON BETWEEN HEART FAILURE MANAGEMENT PROGRAM DELIVERED BY DAY-HOSPITAL AND USUAL CARE. *JAAC* 2002;2:1259-66.
29. Anguita M, et al. ANÁLISIS DE COSTE-BENEFICIO DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCIÓN DE REINGRESOS EN PACIENTES HOSPITALIZADOS POR INSUFICIENCIA CARDÍACA. IMPACTO ECONÓMICO DE LAS NUEVAS FORMAS DE ASISTENCIA A LA INSUFICIENCIA CARDÍACA. *Rev Esp Cardiol* 2005;58(Supl 2):32-6.
30. Galve E, et al. GUÍAS DE PRÁCTICA CLÍNICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA EN MIOCARDIOPATÍAS Y MIOCARDITIS. *Rev Esp Cardiol* 2000; 53: 360-393.
31. Miura K, et al. PROGNOSIS AND PROGNOSIS FACTORS IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC DILATED CARDIOMYOPATHY IN JAPAN. RESULTS FROM A NATIONWIDE STUDY. *Circ J* 2008;343-348.
32. Davis RC. ABC OF HEART FAILURE. HISTORY AND EPIDEMIOLOGY. *BMJ* 2000;320:29-42.
33. Roger V. THE HEART FAILURE EPIDEMIC. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2010;7:1807-1830.
34. Pereira MC, et al. PREDICTORS OF MORTALITY IN PATIENTS WITH DILATED CARDIOMYOPATHY: RELEVANCE OF CHAGAS DISEASE AS AN ETIOLOGICAL FACTOR. *Rev Esp Cardiol* 2010;63(7):788-97.
35. Hernández E. EPIDEMIOLOGÍA DEL SÍNDROME CORONARIO AGUDO Y LA INSUFICIENCIA CARDIACA EN LATINOAMÉRICA. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64(Supl 2):34-43.

36. Lam C, et al. HEART FAILURE RISK: LESSONS FROM THE FAMILY. *Congest Heart Fail* 2010;16(4):139–140.
37. Orea A, et al. PREVALENCIA DE FACTORES DE RIESGO DE INSUFICIENCIA CARDIACA EN LA CIUDAD DE MÉXICO. *Med Int Mex* 2005;21:18-24.
38. Fernández-Bobadilla E, et al. ACTUALIDADES EN CARDIOLOGÍA PREVENTIVA Y REHABILITACIÓN. *Rev Esp Cardiol* 2012;65(Supl 1):59-64.
39. Balady GJ, et al. CORE COMPONENTS OF CARDIAC REHABILITATION/SECONDARY PREVENTION PROGRAMS A STATEMENT FOR HEALTHCARE PROFESSIONALS FROM THE AMERICAN HEART ASSOCIATION AND THE AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. *Circulation* 2000;102;1069-1073.
40. Grace SL, et al. EFFECT OF CARDIAC REHABILITATION REFERRAL STRATEGIES ON UTILIZATION RATES. A PROSPECTIVE, CONTROLLED STUDY. *Arch Intern Med* 2011;171(3):235-241.
41. Gitt AK, et al. EXERCISE ANAEROBIC THRESHOLD AND VENTILATORY EFFICIENCY IDENTIFY HEART FAILURE PATIENTS FOR HIGH RISK OF EARLY DEATH. *Circulation* 2002;106:3079-3084.
42. Myers J. APPLICATIONS OF CARDIOPULMONARY EXERCISE TESTING IN CARDIAC REHABILITATION. *Am J Med Sports* 2004;6:197-200.
43. Balady JG, et al. CARDIAC REHABILITATION PROGRAMS. A STATEMENT FOR HEALTHCARE PROFESSIONALS FROM THE AMERICAN HEART ASSOCIATION. *Circulation* 1994;90(3):1602-1610.
44. Oliveira V. AN OVERALL VIEW OF PHYSICAL EXERCISE PRESCRIPTION AND TRAINING MONITORING FOR HEART FAILURE PATIENTS. *Cardiology Journal* 2010;17(6):644-649.
45. Belardinelli R, et al. EFFECTS OF EXERCISE TRAINING ON LEFT VENTRICULAR FILLING AT REST AND DURING EXERCISE IN PATIENTS WITH ISCHEMIC CARDIOMYOPATHY AND SEVERE LEFT VENTRICULAR SYSTOLIC DYSFUNCTION. *Am Heart J* 1996;132:61-70.
46. Sullivan MJ, et al. EXERCISE TRAINING IN PATIENTS WITH SEVERE LEFT VENTRICULAR DYSFUNCTION. HEMODYNAMIC AND METABOLIC EFFECTS. *Circulation* 1988, 78:506-515.
47. Moreo A, et al. VALOR PRONÓSTICO DE LAS MEDIDAS SERIADAS DE LA FUNCIÓN VENTRICULAR IZQUIERDA Y DEL RENDIMIENTO EN EL EJERCICIO EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA. *Rev Esp Cardiol* 2006;59(9):905-10.
48. Koch M, et al. THE BENEFIT OF GRADED PHYSICAL EXERCISE IN CHRONIC HEART FAILURE. *Chest* 1992;101:231S-235S.
49. Haddadzadeh MH, et al. EFFECT OF EXERCISE-BASED CARDIAC REHABILITATION ON EJECTION FRACTION IN CORONARY ARTERY DISEASE PATIENTS: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *Heart Views* 2011;12(2):51-57.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
I.S.S.S.T.E

"EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA EN LA
RESPUESTA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CON Y SIN
CARDIOPATÍA DILATADA; SOMETIDOS A UN PROGRAMA DE
REHABILITACIÓN CARDIACA"

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE LA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

PRESENTA:

DRA. JÉSSICA BALCÁZAR ARIZA

REGISTRO 061-2012

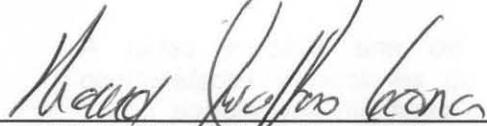
ASESORES DE TESIS:

DRA. LEONOR ELIZABETH PIMENTEL MERCADO
DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ



MÉXICO, D.F. FEBRERO 2012


DRA. AURA ARGENTINA ERAZO VALLE SOLÍS
Subdirectora de Enseñanza e Investigación


DRA. ILIANA LUCATEO LEONA
Jefa del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Profesora Titular del Curso de Medicina de Rehabilitación


DRA. LEONOR ELIZABETH PIMENTEL MERCADO
Médico Adscrito al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Asesora de Tesis


DR. ARMANDO TORRES GÓMEZ, F.A.C.S.
Cirujano Ortopedista. Maestro en Ciencias Médicas
Asesor de Tesis


DRA. JESSICA BALCÁZAR ARIZA
Autora y Médico Residente del Curso de Medicina de Rehabilitación
CMN "20 de Noviembre"