



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE
“MANUEL FAJARDO”**

**METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL
VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la
Cultura Física**

Autor: M Sc. Susana Hernández García

La Habana, 2018



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS DE LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE
“MANUEL FAJARDO”**

**METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON
INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL
VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA**

**Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias de la
Cultura Física**

Autor: M Sc. Susana Hernández García

Tutor: Dr. C. Eduardo Rivas Estany. Prof. Tit

Co-tutor: Dr. C. Armando Sentmanat Belisón. Prof.Tit.

La Habana, 2018

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todas las personas que contribuyeron a la realización de esta tesis:

A mis tutores Eduardo Rivas Estany, por su sabiduría, entrega y esmero hacia la rehabilitación cardíaca y a Armando Sentmanat Belisón, por su guía y orientación durante el trabajo realizado.

A Alejandro López Rodríguez por sus sugerencias y gran apoyo desde la óptica de paciente y profesor.

A Magda Mesa, Bárbara de la Paz, Isabel M. Fleitas, Bergelino Zaldivar y Jorge L. Coll, por ayuda en todo el proceso doctoral.

A Maylene López, Noemi Roig, William Carvajal y José A. Mustelier, por su incondicional apoyo.

A Gémima Mora y Lidia Rodríguez Nande, por su constancia y entrega.

A Sergito, que con gran cariño siempre me animó a realizar este reto.

A mis compañeros y pacientes del Instituto de Cardiología, y a todos aquellos, que sin saberlo, allanaron el camino hacia la culminación de esta tesis.

DEDICATORIA

A mis abuelos, en especial a mi abuela Lucía por su amor, sensibilidad, luz y grandeza.

A mi madre, por guiarme siempre a la superación.

A mi padre, por el tiempo compartido.

A mi hermano, por su gran y buen corazón.

A mi cuñada y mis sobrinas, por ser parte de nuestra familia.

A mi hijo, por ser el motivo y el amor que me impulsa.

A mi esposo, por llegar a mi vida y hacerla feliz.

SÍNTESIS

La rehabilitación física es el elemento más importante para incrementar el consumo de oxígeno y favorecer la mejoría de la intolerancia hacia al ejercicio físico y las actividades de la vida diaria, elementos que caracterizan a los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica y fracción de eyección deprimida. En el diagnóstico preliminar se constató, la carencia de una herramienta metodológica que clarificara cómo realizar la rehabilitación física en estos pacientes. Para este fin se elaboró una metodología estructurada en tres etapas: estratificación, intervención y valoración evolutiva, las que se sustentaron sobre elementos del orden fisiológico, pedagógico y metodológico y en consecuencia con las recomendaciones más actuales para esta entidad descritas. La propuesta fue validada de forma teórica por los expertos correspondientes, los cuales valoraron su viabilidad y pertinencia favorablemente. En la evaluación práctica de la metodología participaron 56 pacientes, los que se dividieron en grupo control y estudio. Como conclusión de la investigación se obtuvo que con la aplicación de un entrenamiento aeróbico y de resistencia a la fuerza muscular se mejoró la capacidad funcional, la calidad de vida relacionada con la salud, sin generar riesgos ni complicaciones durante la intervención terapéutica.

ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y CONCEPCIÓN TEÓRICA - METODOLÓGICA DE LA REHABILITACIÓN FÍSICA DEL PACIENTE CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA	
1.1 Insuficiencia cardiaca: definiciones y clasificaciones fundamentales.	11
1.2 Modelo de progresión de la insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.	16
1.3 Mecanismos fisiopatológicos fundamentales que intervienen en la intolerancia al ejercicio físico.	18
1.4 Aspectos distintivos relacionados con el entrenamiento físico.	21
1.5 Rehabilitación cardiaca e insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.	36
1.6 Consideraciones necesarias para la elaboración de la metodología.	44
CAPÍTULO 2. ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA	
2.1 Tipo de estudio y su contextualización.	49
2.2 Descripción metodológica del diagnóstico preliminar.	50
2.2.1 Resultados del diagnóstico preliminar.	53

2.3.	Metodología para la rehabilitación física de los pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.	59
CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN TEÓRICA Y EVALUACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEPRIMIDA		
3.1	Descripción metodológica de la validación teórica mediante el criterio de expertos.	90
3.1.1	Resultados de la validación teórica de la metodología.	92
3.2	Descripción metodológica de la evaluación práctica a través del estudio experimental.	93
3.2.1	Resultados de la evaluación práctica de la metodología.	104
CONCLUSIONES		118
RECOMENDACIONES		119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		---
ANEXOS		---

INTRODUCCIÓN

Hace apenas un siglo, las enfermedades cardiovasculares eran la causa de menos del 10% del total de muertes a nivel mundial. Con la llegada del siglo XX y el consecuente impulso en la industrialización, la urbanización y los cambios en el estilo de vida, se generaron fenómenos trascendentales que por una parte, dieron paso a un aumento sin precedentes de la esperanza de vida, con un cambio radical en la etiología y la tasa de mortalidad ^{1,2}, y por otro, favorecieron que las enfermedades cardiovasculares se convirtieran en la primera causa de muerte, con un pronóstico desalentador de más de 80 millones de nuevos casos para el año 2020 ³.

Desde hace varias décadas, la atención dirigida al desarrollo y control de estas enfermedades ha constituido un objetivo primario para las organizaciones de salud mundial. Las medidas de prevención secundaria sustentadas por las investigaciones médicas y científicas son cada vez más amplias y abarcan no solo nuevos tratamientos, técnicas y procedimientos, sino también el manejo de nuevos conceptos, que puestos en práctica, han logrado un mayor promedio etario de supervivencia poblacional ^{4,5}, fenómeno este que acarrea en sí mismo sus propios efectos secundarios, manifiestos en las complicaciones evolutivas y de deterioro de

la propia enfermedad cardiaca, como consecuencia del decursar del tiempo, unido a la persistencia y aumento de los factores de riesgo cardiovasculares tales como hipertensión arterial, obesidad, diabetes mellitus, entre otros ^{4,5}. Estos aspectos en su conjunto, propician repercusiones tardías y deletéreas que en muchos casos redundan en una insuficiencia cardiaca (IC), estadio final de cualquier cardiopatía ^{6,7}.

La IC es un síndrome clínico de fisiopatología compleja, que puede resultar de cualquier alteración funcional y/o estructural que afecte el corazón y en consecuencia, comprometa la capacidad de los ventrículos de llenar y bombear sangre de manera satisfactoria ⁸. En concordancia con los términos más actuales, los pacientes con IC y disfunción sistólica del ventrículo izquierdo son agrupados ahora como IC y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida (IC-FED) ^{8,9}, y según datos epidemiológicos recientes, su incidencia y prevalencia se está acercando cada vez más a proporciones epidémicas, dado el incremento constante del número de ingresos, la cifra creciente de muertes atribuibles y los costes asociados a la asistencia de estos pacientes ⁸. En todo el mundo, la IC-FED afecta casi a 23 millones de personas. En los Estados Unidos de América, los datos más recientes indican que 6,5 millones de personas de 20 o más años de edad la padecen ¹⁰, y se calcula que para el 2030 aumentará en un 25% respecto de las estimaciones actuales ¹¹. La prevalencia aumenta exponencialmente con la edad, y afecta entre el 4-8% de las personas mayores de 65 años, relacionada en gran medida, a los tratamientos modernos que permiten a los pacientes sobrevivir más tiempo ⁸. En Cuba, según datos de un estudio epidemiológico realizado en el 2009 se comporta en 1,6 de cada 100 personas encuestada y es más frecuente en el

sexo femenino y en mayores de 75 años ¹². Datos del Anuario Estadístico de Salud Pública de los años 2015 ¹³ y 2016 ¹⁴ reportan cifras de fallecidos por IC de 1912 y 2104 respectivamente, lo que denota un incremento de defunciones por esta causa en estos últimos años.

En cuanto a la etiología, en los países industrializados la enfermedad arterial coronaria es la causa predominante, sobre todo en hombres y es responsable del 60% al 75% de los casos ⁸. La hipertensión arterial contribuye a la aparición de un número significativo de pacientes, la mayoría de ellos con enfermedad arterial coronaria previa. Ambas interactúan para aumentar el riesgo de IC-FED ^{8,15}. La cardiopatía reumática sigue siendo una causa importante de ella en África y Asia, en especial en los jóvenes ⁸; y la enfermedad de Chagas se destaca todavía como una causa de esta entidad en Sudamérica ¹⁶. Las cardiomiopatías dilatadas idiopáticas, cardiopatías congénitas en el adulto y las enfermedades de las válvulas cardíacas, estiman un 10% en su aparición ⁸. Como agentes causales se reconocen también la infección viral previa (reconocida o no), abuso de alcohol, y la quimioterapia ⁸; y en cuanto a los factores de riesgo que propician su desarrollo, lo siguen liderando la enfermedad arterial coronaria y la hipertensión arterial ¹⁷.

En la fisiopatología de los pacientes IC-FED, se observa un declive en la función del ventrículo izquierdo con una progresiva reducción del gasto cardíaco, lo cual conlleva a repercusiones clínicas que pueden incluir fatiga, disnea e intolerancia al ejercicio físico y a la realización de actividades de la vida diaria, lo que redundaría en la pérdida de la capacidad funcional, expresado fisiológicamente por un pobre consumo pico de oxígeno (VO_2 pico), parámetro considerado como mayor exponente de la mala calidad de vida, además de ser un factor pronóstico y predictor

de rehospitalización y mortalidad en estos pacientes ¹⁸⁻²⁰. Dentro de los elementos que se señalan vinculados con la reducción VO_2 pico están: la fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida, como componente central, y la disminución en la capacidad de la musculatura esquelética para extraer y utilizar el oxígeno de la sangre, como componente periférico y de mayor influencia ¹⁸⁻²¹.

La hipoxia tisular resultante de la perfusión reducida hacia los músculos activa mecanismos compensadores hemodinámicos, neurohormonales e inmunológicos que en un principio, sopesan ese bajo gasto, pero que más tarde exacerban los síntomas y la progresión del síndrome ¹⁸. Estos mecanismos involucran las alteraciones del sistema autonómico, el ventilatorio, el incremento en la disfunción endotelial, de la vasoconstricción periférica, de las citoquinas inflamatorias y la activación de los ergorreflejos; también favorece la miopatía esquelética, la cual conlleva a la pérdida progresiva de la fuerza y de la resistencia muscular ¹⁸⁻²².

Los avances en las investigaciones acerca de la fisiología del ejercicio, fundamentalmente en los mecanismos de adaptación del aparato cardiovascular al esfuerzo, el conocimiento de las enfermedades cardíacas y sus repercusiones, así como en el desarrollo tecnológico para la supervisión y seguridad del entrenamiento físico, han permitido la inclusión de enfermos con IC-FED a los Programas de Rehabilitación Cardíaca (PRC) los que décadas atrás, eran excluidos de los mismos y se les prescribía reposo en cama para todas las formas y estadios ²³⁻²⁵.

Los beneficios arrojados por los PRC desde sus inicios, han tenido como eje conductor la evaluación del VO_2 pico, parámetro, que ha demostrado un incremento entre un 14% y un 17% en estos pacientes, cuando es utilizado el entrenamiento físico aeróbico (EA) ^{26,27}. La indicación de incorporar el entrenamiento de resistencia

a la fuerza muscular (ER) a estos programas ha generado por mucho tiempo controversia por parte de la comunidad médica, debido al temor del empeoramiento en la función del ventrículo izquierdo ^{21,28}, por lo que se aconseja realizarlo con adecuada prescripción y seguimiento ²⁸⁻³³. El entrenamiento de la musculatura respiratoria es también otra intervención incluida sobre todo para pacientes con más baja capacidad funcional, dadas las alteraciones o debilidad en los músculos respiratorios, como consecuencia del bajo gasto, la hipoxia tisular y el propio desacondicionamiento físico ³⁴⁻³⁶.

Como parte de la política de nuestro país por elevar cada vez más los estándares de salud de nuestro pueblo, se ha garantizado mediante la creación y desarrollo de las áreas de rehabilitación integral, la interrelación de diferentes especialidades y la continuidad de la rehabilitación en nuestro caso, la cardíaca, después de haber comenzado en una institución de nivel secundario o terciario. Por otro lado, también el Instituto Cubano de Investigaciones Digitales ha diseñado diferentes equipos médicos en el área de Cardiología, dentro de los cuales se encuentra el Movicorde ³⁷, creado para asistir a los cardiólogos y rehabilitadores en la vigilancia constante de parámetros fisiológicos relevantes que permiten el control y supervisión de la sesión de entrenamiento físico, sobre todo a pacientes de alto riesgo.

En la revisión de documentos como: Consensos y Guías para el Diagnóstico y Manejo de esta entidad tanto de la *European Society of Cardiology Heart Failure* y otras sociedades europeas ^{9,29,38,39}, de la *American Heart Association*, el *American College of Cardiology* ^{21,40,41} y de la *Australia Position Statement on Exercise Training and Chronic Heart Failure* ⁴², no se encontró la dinámica para realizar la rehabilitación de pacientes con IC-FED, solo aparecen recomendaciones muy

generales que enmarcan la viabilidad de la intervención en pacientes clínicamente estables con clase funcional I-III por la *New York Heart Association (NYHA)*, los tipos de ejercicios a realizar, y se exhorta al cuidado y seguridad de las sesiones de entrenamiento, dado que son pacientes de alto riesgo. Tampoco en el análisis del contenido de varios programas de rehabilitación para enfermedades cardiovasculares de nuestro país ^{43,44}, incluyendo la actualización del protocolo de actuación para la fase de convalecencia del Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca ⁴⁵, ni en varios textos donde se abordan capítulos relacionados con el entrenamiento físico y la rehabilitación cardíaca ⁴⁶⁻⁴⁹, se especifica acerca de la aplicación y proceder de la rehabilitación de estos enfermos por lo que se puede establecer la **situación problemática** con las siguientes insuficiencias:

- Se declara la indicación a participar en los PRC, sin establecer la estructura y pasos que permitan organizar el proceso de rehabilitación física.
- No se refleja en los contenidos indicados una individualidad acorde al VO₂ pico obtenido por el enfermo, según la evaluación funcional.
- Se expone lo necesario de un adecuado control, seguridad y seguimiento de la sesión de rehabilitación física, sin establecer las pautas y especificidades para ello.

Las deficiencias antes mencionadas develan que a pesar de contar con la indicación para la rehabilitación física de estos pacientes a los PRC, se carece de cómo llevar a cabo el proceder de esta, por lo que de la siguiente contradicción se deriva el **problema científico**:

¿Cómo contribuir a la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardíaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida?

Se define como **objeto de estudio**, el proceso de rehabilitación física en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y como **campo de acción**, el ejercicio físico terapéutico para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

Objetivo general:

Elaborar una metodología para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

Objetivos específicos

1. Determinar los presupuestos teóricos y metodológicos asociados a la rehabilitación física en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.
2. Diagnosticar la situación actual de la rehabilitación de estos pacientes en los distintos niveles de atención de salud.
3. Establecer la estructura, contenidos y modo de proceder de la metodología para la rehabilitación física de los pacientes objeto de la investigación.
4. Validar la metodología elaborada a través del método criterio de expertos.
5. Evaluar de forma práctica la metodología que se propone.

Hipótesis

La aplicación de una metodología a partir de la determinación del consumo de oxígeno pico realizando un entrenamiento físico combinado aeróbico y de resistencia a la fuerza muscular contribuirá a la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

La investigación se enmarca en el ámbito de la Cultura Física Terapéutica y Profiláctica, específicamente en la rehabilitación física cardiovascular. En ella se ofrece un enfoque mixto con la utilización de métodos cuantitativos y cualitativos ⁵⁰. Los métodos aplicados en la investigación del nivel teórico fueron el histórico-lógico, el cual permitió determinar el proceso evolutivo de la entidad estudiada en relación a sus definiciones, clasificaciones y su proceso de rehabilitación física; el analítico-sintético, que posibilitó definir los rasgos distintivos del objeto de estudio, vincularlo con varias fuentes bibliográficas y llegar a emitir juicios y criterios; y el hipotético-deductivo que posibilitó inferir el objetivo y sobre la base de la lógica, deducir respuestas que explican el fenómeno en sí. Su utilización propició establecer y comprobar la hipótesis mediante el estudio experimental. La modelación, el enfoque de sistema y el sistémico estructural-funcional, propiciaron establecer la estructura y los componentes necesarios para darle un carácter funcional a la metodología propuesta.

Del nivel empírico se utilizaron de orden cualitativo, el análisis de contenido y la triangulación metodológica, y del orden cuantitativo, la observación, el experimento la encuesta y la medición, los que utilizados en las diferentes partes de la investigación, garantizaron revelar y brindar de forma práctica, la respuesta a la hipótesis previamente establecida. El uso del método criterio de expertos permitió apreciar la viabilidad y pertinencia de la propuesta y sus posibilidades de aplicación y el de usuario, favoreció recoger las opiniones que emitieron los pacientes, beneficiarios directos de la propuesta.

De los métodos estadísticos matemáticos se empleó la estadística descriptiva, donde la media (\bar{x}) y la desviación estándar (DE) fueron los estadígrafos empleados

para describir las características de cada una de las variables cuantitativas evaluadas. Para las variables cualitativas, fueron obtenidas las frecuencias absolutas y relativas. Dentro de los métodos de la estadística inferencial se empleó el Análisis de Varianza (ANOVA) de múltiples repeticiones de un factor, para contrastar los diferentes cortes evaluativos. Previa aplicación de estas pruebas, se verificaron los supuestos teóricos subyacentes y a posteriori, se aplicó la prueba HSD Tukey para verificar la magnitud de las diferencias entre los cortes evaluados, una vez que ANOVA arrojó diferencias significativas. El nivel de significación utilizado fue de $p < 0,05$.

Para contrastar las diferencias entre las distribuciones de frecuencia de las variables cualitativas se utilizó la prueba Exacta de Fisher y para las variables cuantitativas, la prueba t de students para muestras independientes. El valor de significación empleado para evaluar el contraste fue de $p < 0.05$.

Para determinar el consenso de los expertos se utilizó el método Delfi y el coeficiente de concordancia de Kendal.

Se realizaron tablas para una mayor comprensión de los resultados y se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS 21.0 para Windows en el procesamiento estadístico.

La investigación estuvo estructurada en tres fases ⁵¹:

Primera: Estudio teórico – metodológico previo y diagnóstico preliminar.

Segunda: Elaboración de la metodología.

Tercera: Aplicación y evaluación de la metodología.

Contribución a la teoría: Se establece a partir de la estructura, componentes y formas de proceder de la metodología que propician la mejoría y recuperación del paciente sobre la base de la individualidad, elemento implícito en el concepto y

principios de rehabilitación cardiaca dados por la Organización Mundial de la Salud en 1969. Se imbrica además, con los mecanismos de acción terapéutica del ejercicio físico como medio facilitador en la prevención secundaria de las enfermedades que contempla la Cultura Física Terapéutica como disciplina.

Aporte práctico: Reside en la metodología para la rehabilitación física de pacientes con IC-FED, la que permite a esta entidad considerada de alto riesgo, insertarse en los PRC.

Novedad científica: Se enmarca en la concepción de una metodología para la rehabilitación física de pacientes con IC-FED a partir de la determinación del VO_2 pico que permite la estratificación de forma objetiva de la capacidad funcional del enfermo, apoyado por las etapas, los contenidos y los aspectos de seguridad que lo integran, para brindar una herramienta de trabajo segura y eficaz.

La tesis está conformada por tres capítulos. En el primero, se abordan aspectos teóricos - metodológicos del tema investigado, los que comprenden las características, los conceptos y criterios para la rehabilitación de la entidad estudiada. Se exponen además elementos de las capacidades físicas y se hace referencia a la metodología como resultado científico. En el segundo capítulo, se expone el diagnóstico preliminar y se presenta la metodología para la rehabilitación física de los pacientes con IC-FED. En el tercero, se muestra la validación teórica de la metodología por los expertos y la evaluación de la propuesta mediante un estudio experimental y un cuestionario de salud.

**CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y CONCEPCIÓN TEÓRICA - METODOLÓGICA
DE LA REHABILITACIÓN FÍSICA DEL PACIENTE CON INSUFICIENCIA
CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO
IZQUIERDO DEPRIMIDA**

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y CONCEPCIÓN TEÓRICA - METODOLÓGICA DE LA REHABILITACIÓN FÍSICA DEL PACIENTE CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA

En este capítulo se exponen las definiciones y características fundamentales del síndrome estudiado. Se abordan elementos distintivos del entrenamiento físico y de las capacidades físicas que intervienen en la rehabilitación de esta entidad, así como del devenir histórico y de las recomendaciones dadas para la rehabilitación física de estos pacientes. Por último, se hacen algunas consideraciones para la elaboración de la metodología como resultado científico.

1.1 Insuficiencia cardiaca: definiciones y clasificaciones fundamentales.

Terminología en relación a la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y criterios diagnósticos.

La terminología más importante para describir la IC es histórica y se basa en determinar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI). Este dato se considera de suma importancia dado el valor pronóstico que representa en relación a que, cuanto más baja sea, menor es el índice de supervivencia del enfermo ^{8,9,38,41}.

Las guías para el diagnóstico y manejo de la IC aguda y crónica de la *European Society of Cardiology* de los años 2012 ³⁸ y 2016 ⁹ clasifican a los pacientes en tres grupos según los valores de la FEVI en: pacientes con IC-FED, IC con fracción de eyección del ventrículo izquierdo preservada (IC-FEP) y los de rango medio o “zona gris”.

Según la guía del 2012 ³⁸ el valor de la FEVI para los pacientes que presentan IC-FED es < 35%, con IC-FEP es > 50% y en rango medio es entre 35%-50%, de estos últimos comentan, que probablemente tengan una disfunción sistólica leve.

Por su parte la del 2016 ⁹ varía las cifras para los enfermos con IC-FED y rango medio. Ella establece que el valor de la FEVI para los que presentan IC-FED es < 40%, con IC-FEP es \geq 50% y los de rango medio entre 40%-49% y mantienen el criterio de que este último grupo, tenga una disfunción sistólica leve. En esta actualización se mantiene, que para establecer el diagnóstico de IC, además de los valores de la FEVI, deben haber estado presentes signos o síntomas de IC, por lo que un paciente que no los refiera y solo tenga la FEVI reducida, se describe como una disfunción sistólica del ventrículo izquierdo asintomática ⁹.

Esta guía ⁹ también puntualiza, que los pacientes con IC-FEP y los de rango medio, deben presentar otros criterios diagnósticos, como la elevación de los péptidos natriuréticos y al menos la presencia de un criterio adicional, que pudiera ser una enfermedad estructural cardíaca relevante, como hipertrofia del ventrículo izquierdo o la dilatación de la aurícula izquierda.

También se debe hacer alusión a la actualización de la *American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging* del 2015 ⁵² en cuanto a la disfunción del ventrículo izquierdo según valores de FEVI por

sexos y de los volúmenes telediastólicos del ventrículo izquierdo (VTDVI) y volúmenes telesistólicos del ventrículo izquierdo (VTSVI), expresados en mililitros (ml) ⁵²:

Valores de FEVI:

Hombre: rango normal 52%-72%; levemente anormal: 41%-51%; moderadamente anormal: 30%-40% y severamente anormal: < 30%.

Mujer: rango normal 54%-74%; levemente anormal: 41%-53%; moderadamente anormal: 30%-40% y severamente anormal: < 30%.

Valores de los VTDVI: hombre de 62-100 ml y mujer de 46-106 ml.

Valores de los VTSVI: hombre de 21-61 ml y mujer de 14-42 ml.

Síntomas y signos más típicos:

Dentro de los síntomas más típicos se encuentra la disnea, ortopnea, disnea paroxística nocturna, baja tolerancia al ejercicio, fatiga, cansancio y entre los signos más significativos el edema periférico (tobillos, del sacro, escrotal), taquicardia, presión venosa yugular elevada, reflujo hepatoyugular, tercer ruido del corazón (ritmo de galope), latido apical desplazado lateralmente y soplo cardíaco ^{9,38}. La atención a los síntomas y signos son importantes a la hora de monitorizar la respuesta del paciente al tratamiento y su estabilidad con el paso del tiempo. La persistencia o empeoramiento de los síntomas, que pone al paciente en riesgo de hospitalización urgente, requiere rápida atención médica y la necesidad de terapia adicional, (terapia de reperfusión, dispositivo de resincronización cardíaca, dispositivo de asistencia ventricular o el trasplante cardíaco) ³⁸.

Presentación clínica:

Los pacientes que han tenido IC por algún tiempo, se clasifican en crónica. Un paciente que no ha presentado síntomas y signos durante un mes se considera como estable. Si la IC estable crónica se deteriora, se puede describir al paciente como descompensado; esto puede suceder lenta o repentinamente, suele ser necesario hospitalizarlo y es un acontecimiento de considerable importancia pronóstica. La IC de nueva aparición, puede presentarse aguda, por ejemplo, como consecuencia de un infarto agudo de miocardio, o subaguda en pacientes que tienen síntomas durante semanas o meses antes de que se confirme el diagnóstico ⁹.

En ocasiones, un enfermo puede tener IC debido a un problema que se resuelve por completo, ejemplo una miocarditis viral aguda, síndrome de *tako-tsubo* o taquimiocardiopatía. Otros pacientes, especialmente aquellos con miocardiopatía idiopática, pueden presentar una recuperación sustancial o incluso completa de la función sistólica del ventrículo izquierdo con las nuevas terapias modificadoras de la enfermedad ⁹.

Clasificación según grado de sintomatología y de intolerancia al ejercicio dada por la *NYHA* ^{9,38,41,53}:

- Clase I. Sin limitación: la actividad física habitual no causa fatiga ni disnea.
- Clase II. Limitación leve de la actividad física: asintomático en reposo, pero la actividad física ordinaria causa fatiga y disnea.
- Clase III. Limitación marcada de la actividad física: asintomático en reposo, pero los esfuerzos inferiores a los de la actividad física habitual provocan síntomas.

- Clase IV. Incapaz de llevar a cabo cualquier tipo de actividad sin molestias; los síntomas de IC están presentes incluso en reposo y aumentan con la actividad física de cualquier grado de intensidad.

Esta clasificación ha sido la que habitualmente se tiene en cuenta para incluir a los pacientes a los PRC. Aunque es de utilidad para tener una información en primera instancia por el especialista, va a estar sujeta a la subjetividad tanto del paciente como del médico. Se aconseja, de ser posible, la estimación del VO₂ pico por prueba ergoespirométrica, para de una forma objetiva valorar la capacidad funcional y la limitación real del paciente, para así garantizar un adecuado y seguro diseño de rehabilitación física ^{29,38,42}.

Clasificación según estadio evolutivo dada por la *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* ^{9,38,41,54}.

- Estadio A: con alto riesgo de insuficiencia cardiaca. Anomalía estructural o funcional no identificada; sin signos ni síntomas o disnea.
- Estadio B: enfermedad cardiaca estructural desarrollada claramente en relación con insuficiencia cardiaca, pero sin signos ni síntomas.
- Estadio C: insuficiencia cardiaca sintomática asociada a enfermedad estructural subyacente.
- Estadio D: enfermedad cardiaca estructural avanzada y síntomas acusados de insuficiencia cardiaca a pesar de tratamiento médico máximo.

Esta clasificación es importante porque permite identificar a grupos de pacientes que aún sin síntomas clínicos, ya necesitan tratamiento farmacológico y no farmacológico. Dentro de este último se encuentra, los programas de

rehabilitación cardíaca, que favorecen mejorar el pronóstico y la evolución de estos pacientes.

1.2 Modelo de progresión de la insuficiencia cardíaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

La IC-FED puede verse como un trastorno progresivo que se inicia después de que un acontecimiento índice dañe el músculo cardíaco, con la pérdida resultante de los miocitos cardíacos funcionantes, o alternativamente, la pérdida de la capacidad del miocardio de generar fuerza, lo que impide que el corazón se contraiga con normalidad. Este acontecimiento índice puede tener un inicio brusco, como es el caso del infarto de miocardio; un inicio gradual o insidioso, en el caso de la sobrecarga hemodinámica de presión o volumen, o puede ser hereditario, como muchas miocardiopatías hereditarias. Independientemente de la naturaleza del acontecimiento iniciador, lo que es común a todos, es que producen de alguna manera una disminución de la capacidad de bomba del corazón ⁵⁵.

Durante los años cincuenta del siglo pasado, esta entidad era entendida como un cuadro donde el riñón era incapaz de eliminar la congestión hídrica causada por la disfunción cardíaca (modelo cardiorrenal). A medida que fue aumentando el conocimiento sobre la misma fue cambiando su concepto y en los sesenta del pasado siglo, con el desarrollo del cateterismo cardíaco, el énfasis se desplazó hacia las alteraciones de las presiones, los flujos y los gradientes en las distintas cámaras cardíacas y vasculares (modelo hemodinámico). Hacia mediados de los años ochenta, el descubrimiento de los sistemas neurológicos y hormonales, que se activan en esta entidad, reveló sus importantes implicaciones sistémicas (modelo neurohormonal) y permitió avanzar de manera sustancial en su tratamiento ⁵⁶. La

época actual está determinada por la investigación de mecanismos moleculares con dianas en muy diferentes localizaciones, sean de carácter genético, transcripcional, expresión de receptores, citocinas y otros mediadores de interacción celular. Es importante señalar que cada uno de estos modelos no sustituye al anterior, sino que lo incluye y perfecciona ⁵⁵.

En términos más prácticos, se puede concluir que la IC-FED se produce como consecuencia de la interacción entre mecanismos hemodinámicos, neurohormonales, inmunológicos y endocrinos que en conjunto imposibilitan que el corazón se contraiga adecuadamente, por lo que recurren a una serie de mecanismos adaptativos o compensadores para mantener su función como bomba. Entre los más importantes se encuentran: el mecanismo de Frank-Starling, la activación de los sistemas neurohormonales, y la remodelación miocárdica, con dilatación de las cavidades cardíacas en la que se incrementa la masa del tejido contráctil. Las dos primeras adaptaciones señaladas ocurren enseguida, varios ciclos cardíacos después de que empiece la disfunción miocárdica grave, y puede bastar para mantener la función general de bombeo del corazón dentro del límites relativamente normales. La remodelación y la hipertrofia miocárdicas se establecen con más lentitud, a lo largo de semanas o meses, y desempeñan una misión esencial en la adaptación duradera a la sobrecarga hemodinámica. Sin embargo, cada uno de estos mecanismos posee una capacidad finita para sostener el rendimiento cardíaco en presencia de una sobrecarga hemodinámica, y si se perpetúan en el tiempo, acaban tornándose nocivos ⁵⁶.

1.3 Mecanismos fisiopatológicos fundamentales que intervienen en la intolerancia al ejercicio físico.

La capacidad para realizar ejercicio físico depende de la posibilidad de que el corazón aumente el gasto cardíaco hacia los músculos ejercitados, así como la capacidad de que estos extraigan y utilicen el oxígeno de la sangre que reciben. Ello determina el consumo máximo de oxígeno (VO_2 máx) que se puede precisar mediante esta fórmula: $VO_2 \text{ máx} = \text{Gasto cardíaco} \times \text{Diferencia arterio-venosa de oxígeno}$ ^{19,21}.

La principal característica de los pacientes con IC-FED, es la reducción en la capacidad para realizar ejercicio físico, en la que van a estar involucrados factores centrales y periféricos y que a continuación se describen algunos de ellos ^{19,21,57}:

- Función cardíaca.
- Alteraciones ventilatorias.
- Función endotelial.
- Respuesta inflamatoria.
- Metabolismo del músculo esquelético.
- Sistema autonómico y hormonal.

Función cardíaca: la intolerancia en la realización del ejercicio es resultado de un insuficiente flujo de sangre hacia los músculos esqueléticos (disminución del gasto cardíaco) que participan de la actividad. En este parámetro, pueden alcanzar menos del 50% del gasto cardíaco máximo alcanzado por sujetos sanos en el pico del ejercicio. El volumen sistólico, que está ya disminuido en reposo, puede incrementarse solamente a 50 o 65 ml por latidos, en comparación con los 100 ml que pueden alcanzar los sujetos sanos. La insuficiencia para incrementar el

vaciamiento sistólico del ventrículo izquierdo, así como la FEVI, depende de una combinación de factores: disminución de la contractilidad miocárdica y de la respuesta β -adrenérgica, elevación de la resistencia vascular sistémica debido a un aumento de la actividad simpática y del sistema renina-angiotensina, así como a una pobre respuesta vasodilatadora arterial periférica al ejercicio ^{57,58}.

Alteraciones ventilatorias: la reducción en la función pulmonar en estos enfermos está relacionada con el decrecimiento de la resistencia de los músculos respiratorios, debido a la miopatía de la musculatura esquelética descrita en ellos. Se consideran también la reducida capacidad de difusión pulmonar como resultado de una disminución total en la perfusión del pulmón y del intercambio alveolo-capilar ^{34,59}. Otra consecuencia planteada, es el aumento desproporcionado en la ventilación por minuto debido a la pronta producción de dióxido de carbono, además de las alteraciones estructurales tales como fibrosis y daño vascular relacionadas con la hipertensión pulmonar y congestión venosa ^{34,59}.

Función endotelial: existe en estos pacientes un deterioro de la vasodilatación dependiente del endotelio. A este fenómeno se le asocia el decrecimiento de la producción de endotelinas, prostaglandinas y el óxido nítrico, así como de la expresión y actividad del óxido nítrico sintetasa endotelial, de las enzimas antioxidantes Manganese y Cobre-Zinc superóxido dismutasas, glutatión peroxidasa y la catalasa ^{60,61}. El incremento del estrés oxidativo, juega un rol importante en la deteriorada producción de óxido nítrico, mayor sustancia vasodilatadora en el organismo ⁶⁰⁻⁶².

Respuesta inflamatoria: el incremento en la respuesta inflamatoria es un importante factor de la fisiopatología en estos pacientes. La elevación de citoquinas

inflamatorias, tales como factor de necrosis tumoral, interleukina 6 y citoquinas quimiotácticas pueden afectar la contractibilidad miocárdica por inducir la activación óxido nítrico sintetasa, el incremento del stress oxidativo y la inhibición en la liberación de calcio del retículo sarcoplásmico, lo que va a favorecer la apoptosis del miocito y el remodelado cardiaco ^{63,64}. El incremento de citoquinas favorece también la disfunción endotelial, efectos deletéreos sobre la contractilidad y el metabolismo en el músculo esquelético ⁶³⁻⁶⁵.

Metabolismo del músculo esquelético: las alteraciones intrínsecas del músculo, referidas también, como miopatía esquelética, son el principal determinante de la intolerancia al ejercicio en pacientes con IC-FED ²². Ellas se describen como: reducción global de la masa muscular esquelética, cambios histoquímicos en la reserva enzimática, disminución del contenido mitocondrial, reducciones concurrentes en el sistema enzimático oxidativo, además de variación funcional del tipo de fibra muscular, caracterizado por cambios de fibras tipo I a fibras tipo IIb ^{18,66}.

Sistema autonómico y hormonal: con la intención de revertir los efectos de la disminución del gasto cardiaco y la perfusión hacia los órganos, el sistema simpático y el renina-angiotensina-aldosterona son activados para liberar catecolaminas, vasopresina, angiotensina II, entre otras, en un intento de mejorar la contractibilidad miocárdica, la frecuencia cardiaca y la vasoconstricción. Este mecanismo compensador genera mayor deterioro en la función cardiaca, en la respuesta inflamatoria y alteraciones en la musculatura esquelética, lo que empeora la capacidad para realizar ejercicio por el enfermo ^{67,68}.

1.4. Aspectos distintivos relacionados con el entrenamiento físico.

Componentes de la carga física

En el proceso de entrenarse, se involucran varios elementos que participan, interactúan y se complementan para garantizar el objetivo previsto. Estos deben integrarse como un todo, con una lógica en su estructura y una correlación entre sus componentes por lo que uno de los aspectos esenciales en este proceso es la carga de entrenamiento, componente de gran importancia, por enmarcar la relación entre el estímulo y su efecto sobre el organismo.

La carga de entrenamiento se puede entender como: *“La sumatoria de influencias dirigidas al organismo, seleccionadas y organizadas de forma tal, que finalmente incrementa el nivel de la capacidad de trabajo”* ⁶⁹. Entre los componentes más mencionados de la misma están la intensidad, el volumen, la densidad, la duración y la frecuencia, los cuales han sido abordados por varios autores ⁷⁰⁻⁷² con bastante similitud.

La intensidad de la carga indica el nivel del estímulo, su fuerza o la implicación que se muestra en un esfuerzo, la que puede ser controlada a partir de la reacción del organismo, mediante la medición de las pulsaciones por minutos ^{45,73}. Se plantea también que la intensidad del estímulo influye tanto en el ritmo de desarrollo como en la consolidación de las adaptaciones, por lo que este no debe encontrarse ni en un ritmo menor (cargas extensivas) o mayor (cargas intensivas) del rango efectivo ⁷². En los PRC suelen utilizarse algunas variables como indicador de la intensidad del ejercicio. En caso de realizar una prueba ergométrica, se utiliza la frecuencia cardíaca máxima alcanzada (FC máx), expresada en la fórmula de Karvonen ⁷³; y también los equivalentes metabólicos, expresados en METS. Con el empleo de

prueba ergoespirométrica, se utiliza el VO₂ pico alcanzado. La intensidad puede ser evaluada además, mediante la percepción subjetiva de esfuerzo, para lo que es útil la escala de Borg; y en caso de realizar una prueba de marcha de seis minutos, se utiliza como en la ergometría, el valor de FC máx alcanzada ^{45,74}. El resultado de la frecuencia cardiaca teórica (220-edad), es utilizada siempre que no se ha realizado de una evaluación mediante un ergómetro. Recientemente se ha propuesto una fórmula donde se precisan elementos de intensidad del esfuerzo en pacientes con cardiopatía isquémica ⁷⁵, la cual necesita ser evaluada en un número mayor de estudios para evidenciar su utilidad.

El volumen obedece al aspecto que expresa la magnitud de la carga en su cuantía, es decir, se representa en tiempo de trabajo, kilómetros o tiempo a recorrer, peso a levantar, cantidad de repeticiones, etc ⁷⁰. También podría expresarse como la cantidad total de estímulos de carga en una sesión de entrenamiento o bien a lo largo de fases de entrenamiento ^{71,72}. Sin embargo, existe otra consideración respecto al volumen ⁷⁶, y es la que engloba como parte de él, a la intensidad, duración y densidad, y tiene la función de alterar sistemáticamente, y de modo duradero, la continuidad del equilibrio interno (homeostasis) del organismo. Tal alteración moviliza tanto las reservas energéticas, como la formación de nuevos tejidos, condición para que se pase a reacciones inmediatas provocadas por los estímulos del entrenamiento ⁷⁶.

Esta consideración excluye un componente importante para incorporar el estímulo de la carga, “la frecuencia”, la que es necesaria para lograr adaptaciones inmediatas, que con la sistematicidad del entrenamiento lleguen a convertirse en crónicas y garanticen un incremento del rendimiento físico.

La densidad del estímulo expresa la relación entre las fases de carga y de recuperación en una unidad de entrenamiento, y cuando se aplica de manera óptima, se asegura la efectividad de esta y evita se presente un agotamiento prematuro ⁷⁰. La recuperación en este caso puede tener dos funciones, ya sea solo para reducir el cansancio o para llevar a cabo procesos de adaptación ⁷².

La duración de un estímulo representa el tiempo durante el cual el contenido de entrenamiento funciona como un estímulo sobre el organismo y depende del objetivo y el contenido a desarrollar. Un entrenamiento de resistencia, debe durar aproximadamente entre 10 y 30 minutos, a fin de surtir efecto sobre el sistema cardiorrelatorio, en cambio el de fuerza, deberá realizarse al menos durante 15 minutos para obtener mejoría en el rendimiento ⁷². Otro aspecto necesario a tener en cuenta es la duración de los intervalos de reposo, dado que la restauración de la aptitud funcional no se realiza a velocidad constante, sino se estima en un 60% en el segundo tercio y 10% en el tercero, por lo que la frecuencia cardíaca es el valor de referencia más utilizado para considerar la restauración de la capacidad de trabajo ⁷¹.

La frecuencia de un estímulo es importante para la dosificación de una sesión de entrenamiento y depende básicamente de la intensidad, la duración y la densidad ⁷². Se ha observado que las capacidades de rendimientos y de carga aumentan más rápido, mientras más frecuente sea el entrenamiento, siempre que la carga exigida en cada una de las unidades de este, lleve un eficaz estímulo ⁷⁰.

La dirección del entrenamiento es otro aspecto que se debe tomar en cuenta para enfocar el objetivo a perseguir, y se define como: *“Los aspectos direccionales de la preparación, que van a señalar no solo el contenido del entrenamiento a recibir, sino*

*además relacionará en su determinación dos categorías básicas del mismo: carga y método”*⁷⁷. La definición adecuada de estas categorías, junto al contenido que se planifique realizar, puede garantizar de forma óptima las metas propuestas en los períodos y el nivel necesarios ⁷⁷.

Es importante señalar que en el proceso de entrenarse, el organismo dispone de una determinada reserva de adaptación, que no es más, que la posibilidad de alcanzar un nivel funcional más elevado bajo la influencia de cargas de entrenamiento sistemáticas por tanto, el contenido, el volumen, la intensidad y el orden del empleo de ellas, deben ser los suficientes que garanticen procesos de adaptación ⁶⁹. Hay que añadir que, la adaptación biológica a regímenes de trabajo cada vez más intensos, debe ser la tónica que se tenga en cuenta en el proceso de preparación, cuando en su desarrollo se respeten y cumplan tanto los principios generales del entrenamiento, como que se tengan en cuenta las particularidades del organismo que debe asimilarlo ⁷⁸.

Al afirmar esto, queda claro que en la rehabilitación física de un cardiópata de alto riesgo, como es la muestra investigada, debe haber una total correspondencia entre el nivel de aplicación de las cargas de entrenamiento y el grado de adaptación hacia ellas, ambos fenómenos bien condicionados y de no llevar un respeto en su comportamiento, no solo expresaría una disfuncionalidad de la carga aplicada, sino conllevaría a complicaciones hemodinámicas y clínicas del paciente en la sesión de rehabilitación.

Principios biológicos del entrenamiento físico

El entrenar en cualquier marco, a un atleta en su preparación o ejercitar a un enfermo mediante la rehabilitación, lleva en sí principios, normas o leyes

sustentadas sobre la base de fundamentos científicos, que llevados a la práctica en un orden metodológico adecuado, permiten que se garantice un efecto óptimo en el organismo para cumplir las metas propuestas.

Los principios del entrenamiento físico definidos por Grosser ⁷⁹, en relación con la acción que estos ejercen en el proceso de adaptación en el organismo, son los que se toman como referencia para la propuesta:

- Principios sobre la puesta en marcha de la adaptación.
 - Principio del estímulo eficaz de la carga.
 - Principio del incremento progresivo de la carga.
 - Principio de la versatilidad de las cargas.
- Principios que aseguran la adaptación.
 - Principio de la relación óptima entre carga y recuperación.
 - Principio de repetición y continuidad.
 - Principio de la periodización.
- Principios que dirigen la adaptación de forma específica.
 - Principio de la adaptación a la edad e individualización.
 - Principio de la alternancia reguladora entre los diferentes elementos del entrenamiento.

La dinámica en que se sustenta y condiciona la puesta en marcha de un PRC, engloba procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo que se deben considerar también principios pedagógicos que garantizan un abordaje didáctico, y propicie

que el paciente no sea solo objeto, sino sujeto de su propia rehabilitación. García-Manso et al, ⁸⁰ refieren los que a continuación se mencionan:

- Principio de la participación activa y consciente en el entrenamiento.
- Principio de la transferencia del entrenamiento.
- Principio de la Periodización.
- Principio de la accesibilidad.

Ruiz ⁸¹, coincide con algunos de ellos y agrega otros, necesarios también para el éxito de este proceso:

- Principio de la accesibilidad y asequibilidad.
- Principio del carácter instructivo y educativo.

Algunas consideraciones de la resistencia como capacidad física

Se podría definir la resistencia como la capacidad física y psíquica de soportar la fatiga frente a esfuerzos relativamente largos o la capacidad de recuperación rápida de los esfuerzos ⁷⁹. Fisiológicamente es una expresión de eficiencia orgánica, que permite mantener y prolongar un esfuerzo máximo o submáximo sin pérdida de la cualidad, a pesar de la acumulación de sustancias tóxicas y la consecuente intoxicación muscular ⁸².

Existen diferentes clasificaciones de la resistencia según sea el criterio de la observación. Estas se pueden definir de acuerdo a varios elementos: según el volumen de la musculatura implicada; el sistema energético mayoritariamente requerido; la forma de trabajo de los músculos; si es de resistencia de corta, mediana o larga duración; en relación con otras capacidades de condición física o situaciones de la carga y según la capacidad de rendimiento específica ⁸³.

Por otro lado, se plantean tres métodos de entrenamiento fundamentales sobre los cuales se realizan una gran cantidad de variantes ⁸⁴.

- Método continuo: continuo uniforme, continuo-extensivo, continuo-intensivo y continuo variable.
- Método discontinuo: interválico, de repeticiones y el entrenamiento modelado.
- Método de competición y control. Este método desarrolla exclusivamente la resistencia específica en cada disciplina deportiva para la competición.

La adaptación del organismo frente a esfuerzos de resistencia se lleva a cabo en tres niveles de esfuerzos ^{71,72,83}:

- Básico: del 60-70% de la FC máx o del 50-70% del VO₂ máx. Situación metabólica estable y la degradación se realiza principalmente de las grasas.
- Desarrollo I y II: del 70-90% de la FC máx o esfuerzos mayores al 70% del VO₂ máx. El desarrollo I, corresponde con la fase de transición aeróbica-anaeróbica y el de desarrollo II, con un mayor predominio metabólico anaeróbico. En función de la intensidad y la duración predominará mayoritariamente un metabolismo u otro.
- Límite: corresponde aproximadamente con al menos el 90% del VO₂ máx, predominando el metabolismo anaeróbico sobre el aeróbico.

También se han considerado otras zonas o áreas funcionales de intensidad aeróbica ⁸⁵:

- Recuperación aeróbica: $\leq 60\%$ del VO₂ máx y $\leq 64\%$ de la FC máx.
- Desarrollo aeróbico: 60-80% del VO₂ máx y 64%-85% de la FC máx.
- Potencia aeróbica: 80%-90% del VO₂ máx y 85%-94% de la FC máx.

- Potencia anaeróbica: $\geq 90\%$ del VO_2 máx y $\geq 94\%$ de la FC máx.

De las intensidades descritas con anterioridad para la adaptación del organismo hacia trabajos de resistencia, la de esfuerzo básico y la de zona de desarrollo aeróbico, son consideradas más útiles para elevar el VO_2 máx en pacientes cardiopatas. En caso de que la capacidad funcional inicial del paciente sea muy baja, pudiera también ser útil la zona de recuperación aeróbica, ya que permite trabajos en un rango menor de intensidad. En esta dirección, habría que adecuar las cargas físicas para lograr un incremento progresivo a la capacidad funcional del paciente sin que se genere ningún riesgo.

Es de considerar también que, el umbral mínimo para producir un aumento del VO_2 máx es aproximadamente del 50% de la FC máx y del 40% del VO_2 máx, valores que se consideran acondicionamiento físico y que deben incrementarse a medida que mejore la condición cardiorespiratoria del sujeto. Estos pueden emplearse en persona con estado de salud deteriorado y/o con edad avanzada ⁸⁶.

En cuanto a los métodos de trabajo en estos enfermos, el continuo uniforme de forma extensiva ha sido el más utilizado para mejorar la capacidad aeróbica en los PRC, ya que su intervención provoca la disminución de la frecuencia cardiaca en reposo y ante los esfuerzos físicos, la mejoría de la circulación periférica, el desarrollo vagotónico, entre otros beneficios. El método interválico ha sido utilizado pero a intensidades de ligero a moderada ($\leq 60\%$ - 85%) de la FC máx o ($\leq 50\%$ - 80%) del VO_2 pico, siempre a predominio de una recuperación completa, tratando que la deuda de oxígeno entre las cargas, sea la menos posible para estos pacientes. Este método favorece que aun con capacidades funcionales muy bajas, se pueda ir incrementando la potencia de trabajo y se consigan adaptaciones al

entrenamiento que faciliten alcanzar intensidades mayores de forma continua, lo que redundaría en una mejoría de esta capacidad física.

Dentro de los efectos fisiológicos del entrenamiento de resistencia, la mejoría del VO_2 máx se considera el de mayor importancia. Este constituye la máxima capacidad del organismo para extraer, transportar y utilizar oxígeno del aire inspirado en una situación de esfuerzo máximo y se expresa, en mililitros de oxígeno, por kilogramo de peso, por minutos (ml/kg/min) ⁸⁷. Ella representa una medida objetiva de la capacidad de ejercicio, sobre todo, cuando es cuantificado mediante una ergoespirometría, conocida como prueba de esfuerzo cardiopulmonar, que estudia de forma global y no invasiva la respuesta integral del organismo frente al ejercicio a través de un análisis racional de los sistemas respiratorio, cardiovascular, hematopoyético, neuropsicológico y músculo-esquelético ⁸⁷. Durante la realización de esta prueba, se observa el incremento del consumo de oxígeno en proporción directa a la carga de trabajo impuesta. Pero, cuando aún con aumentos de carga, el consumo de oxígeno deja de incrementar, entonces se produce una meseta y se considera que el sujeto ha llegado al VO_2 máx ⁸⁷⁻⁸⁹. El número de pacientes que alcanzan la meseta del VO_2 máx durante una prueba es bastante reducido, entonces en estos casos, la tolerancia máxima al ejercicio prefiere expresarse en términos de VO_2 pico o consumo de oxígeno limitado por síntomas, donde los pacientes con IC-FED dada la intolerancia al ejercicio que presentan, se ubican ⁸⁷⁻⁸⁹. En la práctica diaria, los términos VO_2 máx y VO_2 pico se emplean indistintamente sin embargo, desde el punto de vista fisiológico expresan conceptos diferentes, como se refirió con anterioridad.

La teoría y metodología del entrenamiento deportivo ha servido de base para diseñar y dirigir la dinámica del componente físico de los PRC. La mejoría de la capacidad funcional, objetivo principal de estos programas desde sus inicios, ha tenido como protagonista a la resistencia como capacidad física, tomando siempre en consideración las adaptaciones necesarias, en cuanto a los métodos y la intensidad a trabajar en respuesta a un organismo enfermo.

Algunas consideraciones de la fuerza muscular como capacidad física

La fuerza muscular puede ser definida de diferentes maneras, según la ciencia de que derive. Desde el punto de vista de la actividad física y el deporte se considera la capacidad de un sujeto para vencer o soportar una resistencia, la cual viene dada como resultado de una contracción muscular⁸⁰. También se considera que la fuerza del hombre se puede determinar como su capacidad para vencer resistencias o contrarrestarlas a costa de esfuerzos musculares⁹⁰.

La fuerza muscular puede manifestarse en forma absoluta y relativa. La absoluta es la fuerza máxima de un sujeto en un ejercicio dado, sin tener en cuenta su peso corporal y la relativa es la relación existente entre el resultado máximo y el peso corporal⁹¹.

Existen varios regímenes de trabajo: el dinámico (aproximación o alejamiento de los extremos de la fibra muscular), que conlleva a una contracción muscular concéntrica o excéntrica. También se describe el régimen estático donde hay un aumento de sus diámetros transversales de la fibra muscular, pero no de su longitud. Otro, que también se menciona, es el combinado o auxotónico, que es la combinación de los regímenes de actividad muscular descritos anteriormente⁹²⁻⁹⁴ y el isokinético, donde

la contracción tiene una velocidad constante durante todo el rango de movimiento ⁹².

La ampliación del diámetro funcional como resultado del entrenamiento sistemático se denomina hipertrofia. Las fibras musculares son células especializadas, altamente diferenciadas, que no son capaces de dividirse para formar nuevas fibras. La hipertrofia funcional del músculo se desarrolla principalmente, por el engrosamiento (aumento de volumen) de las fibras musculares ⁹⁵.

La hipertrofia puede manifestarse en dos direcciones, la primera, de tipo sarcoplasmática, como resultado del engrosamiento de las fibras musculares por el aumento del sarcoplasma, es decir, de la parte no contráctil del músculo. Este tipo de hipertrofia genera la elevación de las potencialidades metabólicas del músculo y también un considerable incremento del número de los vasos capilares activos, lo que igual contribuye al engrosamiento del músculo. La hipertrofia generada por esta vía, favorece el trabajo por un tiempo más prolongado, por lo que se eleva la resistencia, pero no se registran incrementos de la fuerza propiamente dicha. La segunda dirección de la hipertrofia, es la miofibrilar, la que se relaciona con el aumento del volumen de las miofibrillas (aparato contráctil del músculo) ^{92,95}. Por esta vía se logra un incremento sustancial de la fuerza máxima del músculo y de la fuerza absoluta de este. El tipo de entrenamiento que se aplique, determina la aparición de una u otra hipertrofia. Los ejercicios dinámicos prolongados provocan básicamente la aparición del primer tipo de hipertrofia, la que propicia el incremento del sarcoplasma y no de las miofibrillas ^{92,95}.

La capacidad fuerza aparece vinculada a otras como son la rapidez y la resistencia, y se puede hablar de tres manifestaciones de la fuerza: máxima, rápida y resistencia

a la fuerza muscular ^{90,93,96}. Esta última se conceptualiza como la capacidad del organismo para resistir la fatiga en los esfuerzos de larga duración ^{95,98,99}. Se plantea como resultado máximo de este tipo de fuerza, trabajos musculares hasta un 60% de una contracción voluntaria máxima ^{93,97}.

Existen tres criterios para determinar el peso con el cual se debe entrenar esta capacidad. Uno de ellos se refiere al número de repeticiones a realizar con un peso dado ⁹⁷⁻⁹⁹. Esta forma de trabajo está dirigida al entrenamiento de la resistencia a la fuerza y está inmerso dentro del extensivo entrenamiento de pesas ⁹³.

Se conocen métodos indirectos para la obtención de la intensidad de trabajo, los que pueden ser mediante fórmulas ^{44,100} o también a través de tablas. En este último, se establece la relación entre el porcentaje de intensidad de una repetición máxima (1RM) o contracción voluntaria máxima (CVM), en relación a un número aproximado de repeticiones ^{30,101}. El uso de estas tablas para un deportista, supondría un trabajo de calentamiento o preparatorio ^{92,94}, pero en pacientes con enfermedades cardiovasculares, se considera una adecuada opción dado el riesgo de hallar una CVM para establecer la intensidad de trabajo a realizar. En este sentido, se debe señalar que el desarrollo de la fuerza máxima se consigue mejor con cargas elevadas y pocas repeticiones, mientras si se reduce la resistencia y se aumenta el número de repeticiones, se favorece el desarrollo de la resistencia muscular ⁹⁹.

A efectos prácticos, el porcentaje de la fuerza dinámica máxima correspondiente al peso con que se podrían realizar 15 repeticiones corresponde a un 60% de ella ^{92,99}, mientras que otros autores la establecen en 17 repeticiones. ^{30,101}. En esta dirección se puntualiza que, el trabajo entre 15 y 20 repeticiones o mayores de 20, se evidencia un desarrollo de la fuerza y resistencia muscular ^{30,94,102} lo que contrasta

con el método de muchas repeticiones y poco peso ⁹⁸. Este método es recomendado para el inicio del entrenamiento con esta capacidad, ya que consigue adaptaciones a las cargas de trabajo sin que se produzcan lesiones, lo que vendría a ser el propicio para enfermos en proceso de rehabilitación, de la tercera edad o personas sedentarias ^{103,104}. También favorece la hipertrofia muscular, que mejore la coordinación neuromuscular y el predominio del metabolismo oxidativo ^{93,94,102,104}. Para el entrenamiento de la fuerza se enumeran una serie de principios ⁹¹ que deben estar implícitos para el desarrollo de esta cualidad física, los que se enumeran a continuación:

- Principio de sobrecarga.
- Principio de la variedad.
- Principio de la individualización.
- Principio de la especificidad.

La puesta en marcha de estos principios, asegura que se logre un desarrollo progresivo y armónico de la fuerza, teniendo en cuenta las características de cada sujeto, en la dirección que se quiere llevar el entrenamiento, la variedad en los componentes de la carga, así como la respuesta adaptativa del mismo para alcanzar un incremento del rendimiento.

Dadas las alteraciones morfológicas y metabólicas que ocurren en el músculo esquelético en estos pacientes, se hace necesario utilizar el ER con el método de trabajo de muchas repeticiones y poco peso ⁹⁸, el cual favorece por una parte, la ganancia progresiva de la fuerza y resistencia muscular y por otro, el manejo

cauteloso de la intensidad en cuanto a por ciento se refiere, la seguridad y la tolerancia de este tipo de entrenamiento por parte del enfermo.

Algunas consideraciones sobre los ejercicios respiratorios

Los ejercicios respiratorios son hoy en día, uno de los pilares en que se asienta la rehabilitación o fisioterapia respiratoria ¹⁰⁵.

La disnea es el síntoma más común en todas las enfermedades respiratorias y cardiovasculares crónicas y en términos generales, la expresión se utiliza para describir la sensación de falta de aire. Ella se origina a partir de interacciones en las que intervienen factores fisiológicos, psicológicos, sociales y ambientales. En pacientes con IC-FED estará fundamentalmente originada por la hipoxia y alteraciones de la ventilación y perfusión, por la presión capilar pulmonar elevada y por el gasto cardíaco disminuido, además del aumento de la producción de dióxido de carbono y ácido láctico ¹⁰⁶. La poca nutrición periférica que existe en estos pacientes producto de la hipoxia tisular que presentan, también favorece que se perciba la sensación de disnea ³⁵.

Las técnicas de fisioterapia respiratoria pueden dividirse en dos categorías, la primera es la Terapia Física Pulmonar, que utiliza las medidas o técnicas para disminuir la resistencia de las vías aéreas, acentuar el intercambio de gases intrapulmonar y minimizar las complicaciones como la atelectasia y la neumonía. La segunda categoría, llamada Entrenamiento Respiratorio, consiste en medidas destinadas a disminuir la disnea, mejorar la eficacia ventilatoria, la función de los músculos respiratorios y aumentar la capacidad de ejercicio. Contempla principalmente, varias formas de ejercicios para mejorar la función diafragmática y los músculos accesorios de la respiración, como es la técnica de la reeducación

respiratoria, la que se basa en la biomecánica diafragmática. Los objetivos fundamentales de la misma son: aumentar la eficacia respiratoria, mejorar la relación ventilación-perfusión, incrementar la flexibilidad y movilidad de la caja torácica, la disminución del trabajo respiratorio y la desensibilización de la disnea. Una de las formas de trabajo de esta técnica, es la respiración diafragmática y la respiración a labios fruncidos ^{107,108}. También es incluido, el entrenamiento específico de los músculos respiratorios y el físico general. El primero de ellos, mediante la utilización de un equipo incentivador inspiratorio, persigue el incremento de la fuerza y resistencia de estos músculos a través de la realización de resistencias inspiratorias. Este, está asociado a la disminución de la disnea, utilizado mayormente en enfermos con muy baja capacidad física con presencia de disnea en reposo o esfuerzo ^{36,109}. El entrenamiento físico general, que incluye la participación de los miembros superiores e inferiores del cuerpo, vinculado a la rutina habitual del paciente en el gimnasio, contribuye a mejorar la capacidad fuerza y la resistencia general ^{108,109}.

Por otra parte, las técnicas de relajación son otro aspecto que muy a menudo se insertan en el tratamiento a pacientes con disnea, ya que se enfoca en reducir la tensión muscular y los músculos accesorios del cuello y cintura escapular, reducir el costo energético de la respiración y reducir la ansiedad producida por la sensación disnéica ¹⁰⁸. El equipo de intervención psicológica de cada hospital debe, a partir de una evaluación inicial, determinar las diferentes características de los estados psicológicos del paciente, y utilizar la técnica que corresponda para apoyarlo.

1.5 Rehabilitación cardíaca e insuficiencia cardíaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

Desde que Heberden relacionó el alivio de los síntomas de angina al esfuerzo de uno de sus pacientes con su trabajo como aserrador de madera en la campiña inglesa en el año 1802 ¹¹⁰, comenzó a vislumbrarse una etapa, aunque no lineal, de atribuirse al movimiento físico beneficios para la recuperación del paciente con cardiopatía. Tras más de un siglo de experiencias y resultados de trabajos, se continuó reconociendo su utilidad y de igual forma, se subrayó lo perjudicial del reposo prolongado en cama en estos pacientes ¹¹¹.

La creación de las unidades especiales para el tratamiento del infarto agudo de miocardio, y el desarrollo paulatino del concepto de movilización precoz y ambulancia temprana alrededor de los años 50 del pasado siglo, propiciaron la publicación de diversos boletines de la Organización Mundial de la Salud, donde se aconsejaba el desarrollo de programas de ejercicios en el tratamiento de pacientes con cardiopatías, la misma organización que definió en 1969 el concepto de rehabilitación cardíaca ¹¹² como: *“El conjunto de actividades necesarias para asegurar a los cardíopatas una condición física, mental y social óptimas que les permita ocupar por sus propios medios un lugar tan normal como les sea posible en la sociedad”* ¹¹³ y la que favoreció la creación de los PRC y su continuidad en sus tres fases ¹¹⁴.

El entrenamiento físico, primer integrante de estos programas, se le agregó más tarde un protocolo psicológico, la recomendación para la actividad sexual y el asesoramiento para la reincorporación laboral. Posteriormente en la década de 90 de ese mismo siglo, comenzaron a crearse programas educativos nutricionales y de

deshabitación tabáquica y se reafirmó la necesidad del control de los factores de riesgo cardiovasculares ¹¹⁴.

En Cuba, a partir de la creación del programa de rehabilitación para pacientes con bronconeumopatías crónicas y enfermos coronarios, en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Joaquín Albarrán” en 1970 liderado por Kourí, se inicia una etapa tanto de desarrollo tecnológico para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes aquejados de enfermedad coronaria, como de rehabilitación para ellos, en la cual, se destaca Ponce de León, que por primera vez emplea para la evaluación de los pacientes una prueba de esfuerzo llamada Test de Máster, la que utilizaba un banquito como medio evaluador ¹¹⁵. Más tarde, en 1972 y junto a Toruncha, emplean en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular (ICCCV), la prueba de esfuerzo, pero en cicloergómetro, como base de la rehabilitación física para pacientes coronarios, principalmente con los que hubieran sufrido un infarto agudo del miocardio. Con los conocimientos obtenidos en cursos realizados en Suecia y Bulgaria, se iniciaba entonces, la rehabilitación en la fase hospitalaria, indicándole ejercicios al enfermo para el hogar después del alta ¹¹⁵.

En Octubre de 1973 se funda el Centro de Rehabilitación del ICCCV y en 1989 el Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca liderados por Ponce de León y Rivas ⁴³, con el objetivo fundamental de llevar la rehabilitación cardíaca a todo el país, programa que aún tiene un carácter multifactorial y multidisciplinario, y atendiendo a las recomendaciones más recientes, se han actualizado tanto los protocolos de la fase hospitalaria que incluye el de Síndrome Coronario Agudo ¹¹⁶ y el de Cirugía Cardíaca ¹¹⁷, así como el de la fase de convalecencia ⁴⁵, en los cuales la autora ha

participado en su confección y aportado su experiencia de 19 años como rehabilitadora en el ICCCV.

La fase de convalecencia es la segunda de las tres que comprende la rehabilitación cardíaca, según señala la Organización Mundial de la Salud ¹¹². Comienza desde el alta hospitalaria y tiene una duración entre ocho y doce semanas, aunque hay pacientes que requieren hasta seis meses o más para alcanzar un incremento funcional óptimo¹¹⁸. Tiene como objetivos fundamentales, mejorar la capacidad funcional y fomentar un cambio del estilo de vida a través de todos los aspectos que integra la prevención secundaria, fundamentalmente en el control de los factores de riesgo cardiovasculares, lo que favorece la reincorporación laboral y social de los enfermos ^{118,119}.

Anterior a la década del 80 del pasado siglo, a los pacientes con IC-FED se les orientaba mantenerse en reposo absoluto para evitar complicaciones acarreadas por su enfermedad, lo que en su defecto traía como resultado, que se les exacerbara los síntomas que padecían y conllevara al desarrollo de trombosis venosa, embolismo pulmonar y atrofia de la musculatura esquelética, y favoreciera la intolerancia hacia el mínimo esfuerzo realizado ²¹. A finales de esa década y a mediados de los 90, se comienza a observar la presencia de estos enfermos en los PRC, pero, no en grandes grupos, lo que aún hoy en día, se continúa vislumbrando. La duda de si la incorporación a estos programas es beneficiosa, todavía queda en el tintero por algunos equipos de trabajos, lo que genera que esta sea una intervención infrautilizada para muchos pacientes ^{120,121}.

El entrenamiento físico, principal herramienta terapéutica y componente de mayor evidencia científica dentro de la prevención secundaria de los PRC ^{18,25,122}, se ha

venido instaurando progresivamente con los años como parte del tratamiento hacia estos pacientes, sustentado por el resultado de las investigaciones y por el efecto favorable, que provoca un tipo de ejercicio u otro, en función de las alteraciones que este síndrome genera en el organismo; aunque se debe dejar claro que, todavía es un área que se revisa y genera incertidumbre, por llegar a establecer la metodología a utilizar en la intervención terapéutica para estos pacientes ^{57,123-125}.

El EA ha sido el más recomendado y utilizado y según las *Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure del 2012* ³⁸, a este entrenamiento le corresponde un grado de recomendación IA, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre la capacidad funcional, la mejoría de los síntomas, la reducción del riesgo de hospitalización y la disminución de la morbilidad y mortalidad, lo cual lo enmarca como una intervención útil y efectiva, sustentado además por la *American Heart Association*, el *American College of Cardiology* ⁴¹ y la *European Society of Cardiology Heart Failure* ²⁹.

La evaluación del EA en pacientes con IC-FED, se ha realizado desde las investigaciones pioneras con estudios no aleatorizados ni controlados ^{126,127}, hasta estudios multicéntricos ^{26,128-131} en los que se destacan la mejoría de parámetros a nivel periférico; considerados hoy en día responsable del mayor incremento de la capacidad funcional en estos pacientes y de los que se pudieran mencionar algunos de ellos como: los cambios favorables en la función endotelial ¹³², en las alteraciones neurohormonales ⁶⁷ y en el metabolismo de la musculatura esquelética ¹³³. La mejoría en los efectos centrales ha sido más controversial, los resultados de investigaciones en este sentido encuentran un incremento de la función del ventrículo izquierdo, sobre todo cuando la intervención se extiende a seis meses o

más ^{134,135}, mientras que en otros estudios, esta variable permanece igual o se eleva ligeramente ^{136,137}. Se debe resaltar, que la mejoría de la VO₂ pico va a estar más relacionada con los cambios positivos logrados en las variables periféricas después de un régimen de entrenamiento físico, que cualquier mejoría que pudiera obtenerse en el gasto cardiaco elemento implícito en la FEVI ¹³⁶.

Las recomendaciones actuales para el EA en estos enfermos sugieren utilizar el método continuo, al lograr mantener al paciente en un estado estable de consumo de oxígeno en sesiones que pudieran realizarse entre 30 a 45 minutos. Las intensidades iniciales deben encontrarse entre (40-50%) y hasta un (70-80%) del VO₂ pico, o del 50%-85% de la FC máx. El esfuerzo percibido por el paciente debe encontrarse, según la escala de Borg, alrededor de 14, lo que equivale a un esfuerzo de intensidad moderada ^{29,42,47,138}. Pudiera utilizarse en la práctica, una intensidad de trabajo \pm 5% de la preestablecida para la sesiones de entrenamiento, lo cual pudiera ayudar a alcanzar adaptaciones a la carga de ejercicios en estos pacientes ¹³⁹. También se aconseja el trabajo con intensidades altas entre el (86-95%) del VO₂ pico combinada con las moderadas entre (60%-85%) del VO₂ pico ^{29,41}. A pesar de que se han realizado investigaciones al respecto ^{140,141}, se recomienda mayores estudios para implementarlo de forma segura, por el riesgo que supondría el trabajo a intensidades altas en dichos pacientes ^{29,41,140,141}.

Como se comentó en la introducción, el ER fue aceptado más tardíamente por la comunidad médica como modalidad de ejercicio dentro de los PRC para estos pacientes, dado que su utilización era asociado con un potencial efecto adverso en la remodelación del ventrículo izquierdo, relacionado con el aumento de la postcarga, arritmias y de generar isquemias miocárdicas ^{21,28}. Esta es una

intervención que ayuda a contrarrestar la miopatía esquelética descrita en ellos, que acarrea la pérdida de la resistencia y de la fuerza, favoreciendo la instauración de la anaerobiosis durante la realización del ejercicio y por tanto, una causa importante de intolerancia al esfuerzo en estos pacientes ^{30,31}. Usualmente este entrenamiento se realiza de manera complementaria al EA y las indicaciones en relación a las intensidades de trabajo, se establecen entre el 30% y 60% de una CVM y las repeticiones, entre 12 y 25 en cada ejecución ²⁹.

El uso de la combinación de EA y ER en las sesiones de rehabilitación física de pacientes con IC-FED ha mostrado ser beneficiosa por mejorar la fuerza, resistencia muscular y el VO₂ pico, además de tener efectos anti-inflamatorios, en la mejoría de la sensibilidad a la insulina, sin generar remodelación inversa del ventrículo izquierdo ¹⁴²⁻¹⁴⁵, aspecto este, que ha hecho tan controversial su aceptación. La ganancia de resistencia y fuerza muscular en pacientes con IC-FED se considera un predictor de la tolerancia y capacidad de ejercicio y un indicador independiente en el pronóstico de supervivencia en ellos ^{29,41,146}.

Los ejercicios respiratorios son otra intervención recomendada en la rehabilitación de esta entidad dadas las alteraciones o debilidad en los músculos respiratorios, especialmente el diafragma, las que se describen como consecuencia del bajo gasto, la hipoxia tisular y el propio desacondicionamiento físico en estos enfermos ^{29,138}. El diafragma ha demostrado ser el músculo primario y de mayor responsabilidad en generar incrementos en la ventilación alveolar, pues su debilidad ha estado asociada a la percepción de disnea por parte del paciente ^{107,147}. Los ejercicios respiratorios, sobre la base de la respiración diafragmática o biomecánica diafragmática y costal, aumentan la eficiencia respiratoria, mejoran la relación

ventilación-perfusión, incrementan la flexibilidad y movilidad de la caja torácica y desensibilizan la disnea dada la optimización de la función de los músculos ^{107,109}. También el entrenamiento específico de los músculos respiratorios, mediante un equipo incentivador inspiratorio, realizando resistencias inspiratorias con intensidades entre un 30% y 60% de la presión inspiratoria máxima, han sido muy beneficiosas ^{29,145}. En intervenciones donde se ha evaluado este entrenamiento junto al EA, se ha demostrado la mejoría de varios parámetros, entre los que se encuentra la capacidad funcional ^{148,149}.

Se debe tener en cuenta que para comenzar la rehabilitación de pacientes con IC-FED y realizar tanto EA, ER como los ejercicios respiratorios, se deben alcanzar valores de VO_2 pico > 10 ml/kg/min a través de una evaluación funcional mediante una prueba ergoespirométrica, o se haya recorrido entre 300–450 metros en la prueba de marcha de seis minutos, en caso de no tener acceso a la prueba antes mencionada ²⁹.

El alcance que hoy en día tienen los PRC, han podido allanar el camino en respuesta a dos fenómenos a escala mundial: los avances de los tratamientos médicos y por consiguiente, la longevidad. Ambos aspectos, favorecen el incremento en la prevalencia de la enfermedad cardíaca y en su decursar, la susceptibilidad al empeoramiento y progresión de ella ^{150,151}.

Para llevar a cabo una adecuada rehabilitación física, aun en pacientes de alto riesgo como los de IC-FED, es necesario realizar una correcta estratificación de los mismos, así como del diseño de la sesión de ejercicios, teniendo en cuenta los principios del entrenamiento físico indicados para ellos por la Organización Mundial de la Salud ¹¹³: individualización, intensidad, duración, frecuencia y tipo de ejercicio,

unido a una apropiada dosificación, control y seguridad en la intervención ^{45,112}, lo que propiciaría se mejore uno de los aspectos que hoy en día representa los avances más importantes en materia de evaluaciones de bienestar, la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), la que se define como: *“La percepción subjetiva, influenciada por el estado de salud actual, y la capacidad para realizar aquellas actividades importantes para el individuo”* ¹⁵². Esta va a estar vinculada con el grado de satisfacción que tiene la persona con su situación física, su estado emocional, su vida familiar, social, así como el sentido que le atribuye a su vida, entre otros aspectos ¹⁵². En intervenciones donde ella ha sido evaluada, los resultados han sido positivos ^{129,153}, lo que refuerza la importancia de la rehabilitación física como parte de los aspectos incluidos en la prevención secundaria dentro de los PRC.

Aspectos tan importantes como la morbi-mortalidad, no podrían dejar de mencionarse; ellos, han tenido un seguimiento a lo largo de los años y ha suscitado la búsqueda continua de soluciones mediante la investigación y la puesta en práctica de diferentes técnicas, dispositivos y tratamientos a favor de la supervivencia de estos enfermos, algunos de ellos mencionados en el epígrafe 1.1 como son: los tratamientos de reperfusión miocárdica, el dispositivo de resincronización cardíaca, el desfibrilador automático implantado, por solo citar algunos ⁹.

Los tratamientos de reperfusión mejoran la irrigación celular y contribuyen a un incremento de la contractilidad miocárdica, el desfibrilador automático implantado es efectivo para la corrección de arritmias ventriculares potencialmente mortales ⁹ y el dispositivo de resincronización cardíaca, mejora la función cardíaca y los síntomas

de los pacientes, reduce la morbilidad y el grado de remodelado inverso; este último, señalado como uno de los más importantes mecanismos de acción de él. Aunque hay que señalar que los enfermos con etiología isquémica, obtienen menos mejoría de la función del ventrículo izquierdo, debido a las cicatrices del tejido miocárdico, donde es menos probable un remodelado favorable ^{9,138}. Se plantea que pacientes incorporados a PRC que tienen dispositivos de resincronización cardíaca y desfibrilador automático implantados, mejoran la capacidad funcional y la CVRS, comparado con los que no lo hacen ^{154,155} y que esta intervención terapéutica, parece ser segura, aunque se necesitan mayores investigaciones al respecto donde participen un número superior de pacientes ¹³⁵.

1.6 Consideraciones necesarias para la elaboración de la metodología.

La metodología puede considerarse una propuesta de cómo proceder para desarrollar una actividad, se refiere al establecimiento de vías, métodos y procedimientos para lograr determinado objetivo ¹⁵⁶. Con gran similitud al concepto anterior, De Armas ¹⁵⁷ plantea que ella está asociada a un sistema de acciones que deben realizarse para lograr un fin, definición que es asumida en esta tesis.

En un contorno más amplio y según el plano desde el cual quiera establecerse, la metodología puede apreciarse desde el plano general, particular o específico, y en cualquiera de ellos va a estar vinculada a la utilización del método ¹⁵⁷. En el plano más específico, la metodología se define como un conjunto de métodos, procedimientos, técnicas que regulados por determinados requerimientos nos permiten ordenar mejor el pensamiento, y el modo de actuación para obtener, descubrir, nuevos conocimientos en el estudio de los problemas de la teoría o en la solución de problemas de la práctica ¹⁵⁷. También es en este plano, donde se habla

de la metodología como aporte principal de una investigación. Vista en este sentido, podemos distinguir dos acepciones de la metodología: como aporte teórico y como aporte práctico. Se considera un aporte teórico, cuando va dirigida al incremento del saber científico sobre la esencia del objeto y se trata de un aporte de significación práctica, cuando incide en la transformación del objeto. La diferencia esencial entre ambos, no radica en los elementos que la constituyen (métodos, procedimientos, técnicas, medios), sino en la función que desempeña con relación al objeto ¹⁵⁷.

El método, aspecto estrechamente vinculado a la metodología como se comentó con anterioridad, se define según el diccionario filosófico como la “manera de alcanzar un objetivo o el determinado procedimiento para ordenar la actividad” ¹⁵⁸, por lo que ambos están indisolublemente ligados a las acciones que deben realizarse para poder seguir la vía trazada, o lo que es lo mismo, esta se puede y debe desglosar en acciones para que pueda ser comprensible la concepción de su realización y su posible secuencia ¹⁵⁷.

Para la conformación de la metodología desde el punto de vista estructural, se plantea que debe comprender de dos aparatos estructurales: el teórico o cognitivo ¹⁵⁹ y el metodológico o instrumental ¹⁶⁰.

El aparato teórico cognitivo está conformado por el cuerpo categorial que a su vez incluye las categorías, conceptos; y el cuerpo legal, que se compone de leyes, principios o requerimientos. Los conceptos y categorías que forman parte del aparato teórico cognitivo de la metodología, son aquellos que definen aspectos esenciales del objeto de estudio. El cuerpo legal se refiere a aquellas normas que regulan el proceso de aplicación de los métodos, procedimientos, técnicas, acciones y medios, los que se expresan a través de los principios, requerimientos o

exigencias, que se tuvieron en cuenta para su diseño y para su aplicación práctica ¹⁵⁹. El aparato instrumental por su parte, está conformado por los métodos teóricos y empíricos, las técnicas, procedimientos y acciones que se utilizan para el logro de los objetivos, para los cuales se elabora la metodología ¹⁶⁰. La interrelación entre estos componentes, aparato teórico y metodológico, presupone concebir a la metodología en dos dimensiones: como proceso y como resultado ¹⁵⁷.

En su condición de proceso, la aplicación de la metodología presupone, una secuencia de etapas y cada una a su vez, es una secuencia de acciones o procedimientos, por ello se requiere de la explicación de cómo opera la misma en la práctica, cómo se integran las etapas, los métodos, los procedimientos, las técnicas y los medios, así como los requerimientos necesarios en el transcurso del proceso. En su condición de resultado, el investigador debe ser capaz de expresar mediante algún recurso modélico la conformación de la metodología como un todo y las interrelaciones que se producen entre los elementos de su estructura ¹⁵⁷.

Dado el alcance, dirección y orientación que puede tener la metodología De Armas ¹⁵⁷ plantea los diferentes rasgos que en su concepción la caracterizan:

- Es un resultado relativamente estable que se obtiene en un proceso de investigación científica.
- Responde a un objetivo de la teoría y/o la práctica educacional.
- Se sustenta en un cuerpo teórico (categorial y legal) de la Filosofía, las Ciencias de la Educación, las Ciencias Pedagógicas y las ramas del conocimiento que se relacionan con el objetivo para el cual se diseña la metodología.

- Es un proceso lógico conformado por “etapas”, “eslabones”, o “pasos” condicionantes y dependientes, que ordenados de manera particular y flexible permiten el logro del objetivo propuesto.
- Cada una de las etapas mencionadas incluye un sistema de procedimientos que son condicionantes y dependientes entre sí y que se ordenan lógicamente de una forma específica.
- Tiene un carácter flexible, aunque responde a un ordenamiento lógico.

En las ciencias pedagógicas el término “metodología” ha tenido múltiples interpretaciones y definiciones, tanto desde el ángulo de la actividad científica, como desde la propiamente educativa. Desde esa perspectiva, se ha utilizado con distintas acepciones: como forma específica de estructurar y aplicar métodos, como vía para dirigir la formación de determinadas cualidades, como vía para organizar determinada actividad, entre otros ¹⁵⁷. En todas ellas, el proceso de enseñanza–aprendizaje se materializa a través de la interacción pedagógica de sus componentes personales: el profesor y los alumnos, así como de sus componentes no personales: los objetivos, los contenidos, los métodos, los medios y la evaluación ¹⁶¹.

De igual forma, pero en otro contexto este proceso se manifiesta en el vínculo del rehabilitador y el paciente, sobre la base de la individualización, los componentes de la carga física, el control y supervisión de la sesión de entrenamiento y teniendo en cuenta además, los principios biológicos y pedagógicos como soporte. El enfoque integral físico educativo ¹⁶¹, forma parte también de este binomio, el cual comprende los componentes físicos, motivacionales y cognitivos, inmersos en la integralidad del proceso, la variabilidad del aprendizaje y la atención a la diversidad.

Sobre la base de lo anterior expuesto y visto desde el ámbito de la rehabilitación cardiaca, se puede percibir el proceso de enseñanza aprendizaje como instructivo-educativo, donde se establece tal unidad de acción e interrelación entre sus componentes personales y no personales "*...que pudiera decirse que es un proceso único, donde se hace más evidente y se materializan más concretamente estas relaciones, en virtud de la unidad de intereses, motivos, necesidades y sentimientos*"

81.

En investigaciones donde se ha utilizado el apoyo de la metodología tanto para procesos de prevención como de rehabilitación ^{100,162,163,164} de enfermedades, se ha constatado que las tareas, acciones y procedimientos recomendados para llevar a cabo sus propuestas, no solo fueron dirigidos a la obtención de beneficios a partir del ejercicio físico, sino que estos también llevaban un carácter instructivo y educativo, lo que refuerza que el proceso de enseñanza–aprendizaje en esta área, contempla una labor educativa, sociabilizadora, de comprensión e intercambio constante.

Conclusiones parciales del capítulo

- Los presupuestos teóricos y metodológicos consultados permitieron destacar las características, los tratamientos y recomendaciones para el manejo de los pacientes con IC-FED en el decursar de los años, además de su vinculación con el ejercicio físico y la rehabilitación cardiaca.
- La indagación de elementos puntuales de las ciencias pedagógicas y biológicas vinculados a la Cultura Física Terapéutica, ayudaron a determinar los elementos necesarios para la propuesta.

CAPÍTULO 2. ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA

CAPÍTULO 2. ELABORACIÓN DE LA METODOLOGÍA PARA LA REHABILITACIÓN FÍSICA DE PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO DEPRIMIDA

En este capítulo se expone el tipo de estudio y su contextualización, la descripción metodológica y los resultados del diagnóstico preliminar, además de los componentes y aspectos de la metodología como resultado científico.

2.1 Tipo de estudio y su contextualización.

La investigación se sustentó en un diseño mixto o metodología mixta ¹⁶⁵, que combina la lógica inductiva con la deductiva, al aplicar instrumentos y técnicas de corte cualitativo y cuantitativo con el objetivo de buscar la complementariedad deseada y la triangulación en el análisis de los datos para hacer más amplios y sugerentes los resultados. Las muestras utilizadas en la investigación tuvieron diferentes características en respuesta al fin previsto. Para el estudio diagnóstico participaron 58 profesionales, 21 expertos valoraron la propuesta según los criterios para ellos descritos, y de manera aleatoria, 56 pacientes participaron en el estudio experimental. La investigación se realizó en el ICCCV, desde el año 2014 hasta el

2017, derivado de un proyecto de investigación institucional, evaluado y aprobado por el consejo científico (Folio 78 - Libro 01) y la comisión de ética de la entidad.

2.2 Descripción metodológica del diagnóstico preliminar.

El estudio diagnóstico tuvo como objetivo conocer el estado actual de la rehabilitación de pacientes con IC-FED, el cual permitió explorar los datos distintivos involucrados en este proceso y que, junto a la indagación del contenido de varias fuentes y documentos establecidos como guías de su manejo, clarificaron el estatus de la muestra investigada. Para ellos se utilizaron los métodos: la observación científica y la encuesta, que junto a los instrumentos, el cuestionario y la guía de observación, permitieron registrar y recolectar los datos necesarios en función del objetivo planteado ⁵⁰. También se utilizaron las técnicas: el análisis de contenido y la triangulación metodológica, que facilitaron recoger y analizar de forma cualitativa los datos encontrados, contrastarlos e interpretarlos ¹⁶⁶.

Cuestionario:

Se realizó con el objetivo de conocer cómo se aplica la rehabilitación cardiaca en pacientes con IC-FED. Fue aplicado en 15 instituciones, 10 del nivel primario de salud, cuatro del secundario y uno del terciario donde existían condiciones para realizar la rehabilitación cardiaca en el estudio exploratorio previo a aplicar el cuestionario. Para su confección, se siguieron algunas recomendaciones dadas para su diseño ¹⁶⁷ y que a través de un pilotaje realizado, se determinó la versión final del mismo. La encuesta fue de tipo semiestandarizada y directa. Los encuestados tenían más de cinco años de experiencia laboral.

La muestra de profesionales encuestados fue de 58. De ellos 11 (18,9%) especialistas en Cardiología, 9 (15,5%) especialistas en Medicina Física y

Rehabilitación, 14 (24,1%) licenciados en Cultura Física y Deporte, 23 (39,6%) licenciados en Terapia Física y Rehabilitación y un (1,7%) técnico en fisioterapia.

Para el procesamiento de la información del cuestionario se determinaron las categorías, se codificaron, y se utilizó tanto la tabulación sencilla como la cruzada.

El diseño del cuestionario está ubicado en el anexo1.

Observación científica:

Las observaciones tuvieron como objetivo, valorar los aspectos metodológicos en las diferentes partes de la sesión de rehabilitación física de los pacientes con IC-FED. Fueron realizadas en tres instituciones, dos del nivel secundario de salud, y una del nivel terciario; donde único se encontraban pacientes en rehabilitación en el periodo observado. Estas fueron realizadas por dos observadores, los cuales presenciaron 18 sesiones (seis por institución), en un período de tiempo de tres meses. Las observaciones fueron de tipo estructurada, de campo y no participante y el registro de las valoraciones realizadas se hizo por frecuencia. Se tomaron en cuenta algunas recomendaciones para la confección de la guía de observación acerca del previo pilotaje del contenido, para lograr un adecuado ordenamiento y precisión de los indicadores del instrumento elaborado ¹⁶⁸. La guía de observación está ubicada en el anexo 2.

Análisis de contenido:

El análisis de contenido permitió conocer los elementos metodológicos que integran los documentos seleccionados: etapas o pasos que lo componen y el ordenamiento de ellas; formas de estratificar al paciente; ejercicios utilizados y su dosificación; así como los controles de la sesión y las orientaciones metodológicas para la rehabilitación física de los pacientes con IC-FED. Para este fin, se revisaron los

programas vigentes en nuestro país y las guías internacionales para el diagnóstico y tratamiento, así como las referidas al entrenamiento físico de los últimos 10 años. Para el procesamiento de estos análisis, se realizó una codificación de las categorías en aras de tener una descripción más completa y organizada de las mismas y hallar los posibles vínculos entre ellas, aspectos recomendados a realizar para su utilización ¹⁶⁶.

Los documentos analizados fueron:

- Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca ⁴⁵.
- Capítulo dedicado a la Rehabilitación Cardíaca del Centro de Investigaciones Médicas Quirúrgicas ⁴⁶.
- Programa para las áreas terapéuticas del Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación ⁴⁴.
- *Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology* ^{9,38,39}.
- *Guidelines for the Management of Heart Failure A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice* ^{40,41}.
- *Exercise & Sports Science Australia Position Statement on exercise training and Chronic Heart Failure* ⁴².
- *Exercise training in Heart Failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* ²⁹.

2.2.1 Resultados del diagnóstico preliminar.

Resultados del cuestionario:

De los 58 profesionales que contestaron el cuestionario, 51 (87,9%) conocían que los pacientes con IC-FED tienen indicación para participar en el PRC y solo siete (12,0%) no lo conocían.

En cuanto a la estratificación para comenzar el PRC mediante la valoración clínica según la *New York Heart Association*, 57 (98,2%) lo consideró poco suficiente y 11(18,9%) insuficiente. El 100% de la muestra consideró que se debe tomar en cuenta la evaluación de la capacidad funcional del paciente para establecer la intensidad de trabajo.

La pregunta acerca de si realizaban la rehabilitación a pacientes con IC-FED, 13 (22,4%) contestaron que sí y 45 (77,5) de los encuestados, no lo hacían. Al preguntar las razones del porqué, 57 (98,2%) respondió que no contaban con orientaciones metodológicas para realizarlo, 37 (63,7%) que los pacientes no eran remitidos al servicio, 20 (34,4%) que no existían condiciones materiales para realizarlo y 15 (25,8%) no se encontraban preparados para rehabilitarlos.

En la pregunta relacionada con el ejercicio utilizado para rehabilitar a los pacientes, 42 (72,4%) de los encuestados respondió que el EA; 10 (17,2%) la combinación de EA+ER; nueve (15,5%) los respiratorios; siete (12%) utilizaban la combinación de EA+ER y los respiratorios y 16 (27,5%) de los encuestados respondió que no utilizaba ningún ejercicio.

En lo concerniente a qué programa o protocolo se utilizaba en su centro de trabajo para la rehabilitación de los pacientes, 55 (94,8%) refirió que el Programa Nacional de rehabilitación cardiaca, dos (3,4%) el de las áreas terapéuticas del Instituto

Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación y uno (1,7%) el del Centro de Investigaciones Médicas Quirúrgicas. En ninguno de ellos (100%), existen los procedimientos ni las orientaciones o indicaciones metodológicas para la rehabilitación de pacientes con IC-FED.

De manera general, la muestra encuestada consideró que era necesario contar con un documento que explicitara los pasos y procedimientos para la rehabilitación física de estos pacientes, y que además orientara cómo llevar a cabo el control de la sesión, en aras de la seguridad del enfermo. También plantearon la utilidad de una evaluación de la capacidad funcional del paciente que complementara la valoración clínica. Particularmente los encuestados del nivel primario de salud, hicieron referencia a la falta de las condiciones materiales para el trabajo con esta entidad, específicamente la falta de (esfigmomanómetro, estetoscopio, telemetría, bicicletas, estereras, entre otros).

Resultados de las observaciones:

Las observaciones se realizaron en dos instituciones del nivel secundario de salud, y en una del nivel terciario. En las primeras, estaban en el proceso de rehabilitación seis pacientes (24%) y en la segunda 19 pacientes (76%).

Después de contrastar la información recogida por los dos observadores se encontró que en la parte inicial de la sesión de rehabilitación física solo en cinco (27,7%) observaciones se realizaba la anamnesis previa a iniciar la sesión y en tres (16,6%), se realizaba solo a veces, lo cual denota que no hay dominio del estado de salud del paciente por parte del personal rehabilitador, particularmente de la presencia de angina y disnea en las últimas 24 horas. El control de la frecuencia cardiaca se realizó en un 100% de las observaciones, y la presión arterial se midió

solamente en ocho (44,4%) de las observaciones. En ninguna de las visitas a las sesiones de rehabilitación, se midió el peso corporal del paciente. En solo seis (33,3%) se orientó combinar los ejercicios respiratorios con el calentamiento y no hubo ningún paciente que tuviera indicado sesiones de ejercicios respiratorios. No se observó que se realizara ninguna interconsulta con el médico, porque no hubo presencia de angina, disnea o cualquier otro signo o síntomas presentes en el enfermo.

En la parte principal, en el 100% de las observaciones todos los pacientes tenían igual dosificación de intensidad en el EA, aunque en la prueba de esfuerzo, hubieran alcanzado diferentes clases funcionales como se constató al examinar las mismas. Cuando existía intolerancia a la carga de trabajo durante la sesión de rehabilitación, en el 100% de las observaciones solo se modificó el volumen de la carga y con ese mismo porcentaje, no se constató la realización de ER. El control de la sesión se hizo en un 100% de las observaciones por la frecuencia cardiaca, no hubo medición de la presión arterial en los ejercicios y solo en seis (33,3%) se usó la telemetría para valorar la presencia de arritmias o cambios en el segmento ST, a pesar que contaban con el equipo en el gimnasio.

En la parte final, en ocho (44,4%) se observó que los rehabilitadores esperaron a la recuperación de la frecuencia cardiaca en rangos similares al del inicio de la sesión para dejar marchar al paciente y en 10 (55,5%) de ellas, eso no ocurrió; en ninguna observación se midió la presión arterial en esta parte de la sesión. En dos (11,1%) observaciones hubo dos pacientes que percibieron sensación de disnea y el rehabilitador no documentó ese síntoma de forma objetiva midiendo la frecuencia respiratoria, solo se le indicó mayor tiempo de recuperación al paciente.

Resultado del análisis de contenido:

- Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca: En su actualización del protocolo de actuación de la fase de convalecencia del año 2015 ⁴⁵ se refuerza la importancia del abordaje multidisciplinario de los PRC y el papel esencial del ejercicio físico como elemento de mayor evidencia científica. En él se agregan nuevos ejercicios y sus dosificaciones, los elementos de control de la sesión, así como la incorporación de pacientes de alto riesgo, dentro de los cuales se encuentran los que presentan IC-FED. De ellos solo se especifica los ejercicios recomendados a realizar, no se hace referencia a ningún aspecto metodológico, etapas, procedimientos, ni controles de la sesión de rehabilitación física.
- Programa del Centro de Investigaciones Médicas Quirúrgicas ⁴⁶: En su concepción plantea incluir en cuatro regímenes de trabajo, desde personas supuestamente sanas, hasta convalecientes de cualquier enfermedad. En las cuatro modalidades de entrenamiento que integran esos regímenes, se deja sin puntualizar aspectos estructurales y metodológicos para pacientes con IC-FED que estén en un proceso de rehabilitación.
- Programa para las áreas terapéuticas del Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación ⁴⁴: Brinda de manera general, las orientaciones necesarias para llevar a cabo la rehabilitación de la mayoría de las enfermedades cardíacas, principalmente en la fase de convalecencia y la de mantenimiento. No se particulariza ningún elemento de control, estructural ni metodológicos para la rehabilitación de enfermos con IC-FED.

- *Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology* de los años 2008 ³⁹, 2012 ³⁸ y 2016 ⁹. Las mismas abordan de forma amplia, aspectos relacionados con las características, términos, manejos, indicaciones y recomendaciones de procedimientos, entre otros elementos referidos al tratamiento con estos enfermos, los que fueron actualizados junto a la aparición de nuevas evidencias. Lo referido al entrenamiento físico, fue abordado en cada uno de ellas, de forma puntual y escueta. En la guía del 2008, este aspecto se incluye dentro de las cuestiones de comportamiento y autocontrol del paciente y se aconseja realizarlo de forma regular, sin más especificaciones. En la guía del 2012, se plantea que con la práctica del EA se ha evidenciado mejoría de la CVRS y de los índices de hospitalización de los pacientes, lo que hace que el EA, como parte de un abordaje multidisciplinario, tenga un grado de evidencia científica de clase IA. Particularmente en la guía del 2016, se agrega otra evidencia científica del EA, dirigido a la disminución de la mortalidad después de un año de realizarlo de forma sistemática. Se aconseja, por consiguiente, la importancia de incorporar a los pacientes a los PRC teniendo en cuenta solamente las limitaciones físicas, funcionales, las comorbilidades de estos enfermos y una adecuada estratificación, sin brindar mayor orientación en relación a elementos orientadores y metodológicos para la rehabilitación física de estos enfermos.
- *Guidelines for the Management of Heart Failure A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice* de los años 2009 ⁴⁰ y 2013 ⁴¹. Las mismas plantean solamente la necesaria incorporación de estos pacientes a los PRC en correspondencia, con los

aspectos abordados con la evidencia científica que aporta el EA: el incremento de la capacidad funcional, de la CVRS, la disminución de los ingresos hospitalarios y la mortalidad. El diseño del entrenamiento, junto a los aspectos estructurales y metodológicos que debe llevar implícito, quedan sin mencionar, ni explicar en el documento.

- *Exercise & Sports Science Australia Position Statement on exercise training and Chronic Heart Failure* ⁴². Este manuscrito plantea, que para la incorporación a los PRC es importante además de la valoración clínica, la estimación objetiva de su capacidad funcional, sin embargo, las dosificaciones de los ejercicios, están sustentados sobre la base de la clase funcional según los síntomas clínicos referidos por el paciente, lo que denota subjetividad para establecer un diseño puntual y real de trabajo. Queda sin enunciar aspectos organizativos y metodológicos en las diferentes partes de la sesión de entrenamiento.
- *Exercise training in Heart Failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* ²⁹. En este documento se brindan recomendaciones sobre los tipos de ejercicios a realizar por los enfermos: EA, ER y ejercicios respiratorios. Se establecen además, los rangos de intensidades de trabajo, la duración y la frecuencia de los ejercicios. Algo importante a señalar es que proporciona un requisito para la estratificación del paciente que va a iniciar un PRC y es el de haber obtenido valores > 10 ml/kg/min en la prueba de esfuerzo, lo que permite delimitar objetivamente la clase funcional del paciente. Este documento, aunque brinda mayor información que los anteriores, no delimita los procedimientos, ni etapas de trabajo de la sesión de entrenamiento.

En aras de analizar y contrastar los resultados de la encuesta, la observación científica y el análisis de contenido, se realizó una triangulación metodológica ¹⁶⁶ que permitió garantizar la verosimilitud de los resultados obtenidos. La información recogida en el análisis de contenido y la encuesta, expresó la escasa información acerca los procedimientos, pasos, tipos de ejercicios, intensidades de trabajo, indicaciones, estratificación de los pacientes, así como de los aspectos de control que debe llevar implícito la sesión de rehabilitación física, elementos que se contrastan con las observaciones realizadas.

2.3 Metodología para la rehabilitación física de pacientes con IC-FED.

Los componentes necesarios para la confección de la metodología estuvieron sustentados sobre los resultados del diagnóstico preliminar, las carencias detectadas en el estudio teórico-metodológico, los criterios precedentes y los de la nueva propuesta acerca de la rehabilitación física de pacientes con IC-FED, abordados en el epígrafe 1.5. Se consideró además, los elementos funcionales y estructurales que comprende una metodología, referidos en el epígrafe 1.6. Todos estos aspectos mencionados propiciaron la elaboración de la misma, y para su presentación se tuvieron en cuenta los pasos recomendados por De Armas ¹⁵⁷:

- Objetivo general.
- Fundamentación.
- Aparato conceptual que sustenta la metodología.
- Etapas que componen la metodología como proceso.
- Procedimiento que corresponde a cada etapa.
- Representación gráfica de la metodología.

- Evaluación.
- Recomendaciones para su instrumentación.

En su confección se utilizaron los métodos de enfoque de sistema, el sistémico funcional-estructural y la modelación, los cuales permitieron lograr integrar armónicamente, la estructura, los componentes, las etapas, las indicaciones y recomendaciones metodológicas incluidas y llevar un modelo desde una concepción teórica, hasta la experimentación, lo que generó la propuesta final como resultado científico.

Desarrollo de cada paso de la metodología:

Objetivo general. Contribuir al proceso de rehabilitación física de pacientes con IC-FED.

Fundamentación. Los sustentos teóricos en que se apoya la metodología fueron abordados ampliamente en el capítulo primero, a continuación se exponen cinco criterios esenciales que justifican su elaboración:

- Los datos epidemiológicos acerca de la incidencia y prevalencia de pacientes con IC-FED, relacionados en gran medida al desarrollo en el campo farmacológico y técnico que ha permitido la sobrevida de una mayor cantidad de enfermos. Las repercusiones personales y sociales que este fenómeno acarrea necesitan en gran parte, incorporar la práctica del ejercicio físico para incrementar la capacidad funcional y la calidad de vida relacionada con la salud.
- Las recomendaciones más actuales hacia esta entidad indican la intervención no solo del EA, sino también del ER, el que viene a sopesar las alteraciones tanto a nivel metabólico como estructurales, que ocurren en la musculatura esquelética

como consecuencia de la utilización periférica anormal del oxígeno, y que conducen a la pérdida progresiva de la fuerza y la resistencia muscular.

- Para la inclusión de estos pacientes en los PRC es necesario utilizar no solo la clasificación según grado de sintomatología y de intolerancia al ejercicio de la *NYHA*, sino tener en cuenta también, los valores de capacidad funcional obtenida mediante una prueba ergoespirométrica o ergométrica, para establecer de forma objetiva la intensidad de la carga a realizar por el paciente en el entrenamiento.
- La necesidad de una herramienta metodológica que permita establecer una guía de trabajo en las diferentes partes de la sesión de entrenamiento, con los ejercicios recomendados y los controles propios de la intervención, para evitar complicaciones y riesgos en estos pacientes, considerados de alto riesgo.
- Favorecer la inclusión y rehabilitación de los enfermos en cualquier nivel de atención de salud, teniendo en cuenta que el entrenamiento físico constituye la herramienta terapéutica con mayor evidencia científica para el incremento del VO_2 pico, parámetro distintivo relacionado directamente con la mejoría de supervivencia y el pronóstico de estos pacientes.

Aparato conceptual que sustenta la metodología. Para el desarrollo de este aspecto, se contó con un aparato teórico o cognitivo y un aparato metodológico instrumental ^{159,160} como elementos estructurales que sustentan la metodología.

Dentro del aparato teórico cognitivo se encuentra el cuerpo legal de la metodología, el cual se nutre del Marxismo-Leninismo, sustento teórico e ideológico de la sociedad cubana actual y como concepción humanista, centra su interés en el hombre, en el desarrollo de sus cualidades y valores, en su fuerza creadora capaz de transformar lo que le rodea a través de su actividad práctica y racional ¹⁶⁹. De

manera más particular, se apoya en los principios generales de la pedagogía que permiten de forma consciente y sistemática estructurar, organizar y dirigir en el marco institucional y en otras formas de organización, el proceso educativo (enseñanza) ¹⁷⁰. Algunos de estos principios se enumeran a continuación:

- Poseer un objeto de estudio bien definido, un contenido delimitado y un método científico para el conocimiento (explicación-comprensión) de la realidad del fenómeno que se estudia.
- Estar dotada de un sistema categorial determinado, así como de leyes, regularidades y principios, acordes con el sistema teórico que le sirve de sustentación.
- Servir para la transformación del hombre de forma individual y colectivamente, como único propulsor del perfeccionamiento social.

El carácter didáctico y metodológico que comprende la propuesta, posee el establecimiento de los contenidos, procedimientos, indicaciones y evaluaciones en correspondencia con los objetivos establecidos en cada una de las etapas, lo que permite se desarrolle un trabajo continuo y constante supeditado al fin propuesto, y condicionante a la asimilación del mismo por los pacientes. Por lo que también se apoya en principios pedagógicos, desde la óptica del entrenamiento deportivo ^{80,81} mencionados en el epígrafe 1.4.

La práctica de ejercicio físico sea cualquiera el escenario donde se desarrolle, contempla un proceso de enseñanza y aprendizaje. En que cada gesto o movimiento enseñado debe llevar implícito una explicación, una lógica, y donde la otra parte, en este caso el paciente, sea partícipe de forma consciente de la ejecución y evolución de la acción motriz y logre realizar una nueva, e incluso, una

más compleja, como resultado de haber aprendido otra previamente. Por consiguiente, este proceso debe llevarse a cabo con los métodos, medios adecuados, de forma organizada en el tiempo y respetar las particularidades del enfermo.

Se toma como referencia además, el presupuesto responsable de que la práctica sistemática del entrenamiento en un individuo, incrementa sus potencialidades orgánicas y funcionales, la ley de bioadaptación ¹⁷¹. La esencia de ella en relación a la rehabilitación física de un paciente con IC-FED, se evidencia en la conexión estrecha entre las adaptaciones agudas y crónicas que se generan con la sistematización de los entrenamientos, cuando se aplican de forma correcta los principios biológicos y pedagógicos, con particular énfasis en las características individuales y la respuesta fisiológica hacia la carga física realizada.

Los principios biológicos del entrenamiento físico definidos por Grosser ⁷⁹ también constituyen un sustento para la metodología, ya que permiten iniciar, asegurar y dirigir el proceso de adaptación en el organismo, los cuales fueron abordados en el epígrafe 1.4.

La propuesta también toma como referencia, los principios del entrenamiento físico para pacientes cardiopatas dado por la Organización Mundial de la Salud en 1969, referidos en el epígrafe 1.5; los cuales son necesarios incluir en los PRC en aras de alcanzar la mejoría de la capacidad funcional del enfermo, objetivo primario de ellos, ¹¹³ y a la vez favorecer, la reincorporación laboral, el control de los factores de riesgo cardiovasculares, disminuir la morbi-mortalidad, por mencionar solo algunos.

El cuerpo categorial, parte integrante del aparato teórico o cognitivo, incluye la delimitación de conceptos y categorías que caracterizan y definen la propuesta, los que, a su vez, establecen relaciones de significación entre ellos. En este sentido, los conceptos de IC, IC-FED, Rehabilitación Cardíaca, VO₂ pico y CVRS, fueron definidas en el primer capítulo, pero no se puede prescindir de precisar otras categorías como: la capacidad funcional, clase funcional, rehabilitación física pacientes de alto riesgo.

La capacidad funcional incluye, el funcionamiento metabólico y cardio-respiratorio del individuo, conocido también como capacidad aeróbica. Esta se expresa, mediante el consumo de oxígeno evaluado de forma directa, a través de una prueba ergoespirométrica o de forma indirecta, mediante una ergometría, prueba de marcha de seis minutos, entre otros. La clase funcional por su parte, representa los diferentes niveles de capacidad funcional en que se encuentra el paciente en relación al consumo de oxígeno obtenido mediante una ergoespirometría, o del valor en METS, cuando se realiza una ergometría. Cuando se evalúa de forma directa el consumo de oxígeno y el umbral anaeróbico en el máximo consumo de oxígeno (VO₂ AT), se emplea la clasificación de Weber y Janicki ¹⁷², útil para la estratificación y evaluación en el inicio y el progreso del paciente inmerso en un PRC. La categoría rehabilitación física, se inserta dentro del aspecto correspondiente a entrenamiento físico que comprende la Rehabilitación Cardíaca, e integra el tipo, la frecuencia, la duración e intensidad del ejercicio, así como su progresión y la individualización; los cuales llevados a cabo con la sistematicidad necesaria, y teniendo en cuenta las particularidades del paciente, conllevan a mejorar el rendimiento del organismo. Los enfermos con IC-FED, tienen una deteriorada función sistólica (FEVI < 40%), a los

cuales se les asocia un pronóstico alto de empeoramiento progresivo de la enfermedad, proclives a desarrollar arritmias ventriculares malignas y muerte súbita, con un elevado riesgo de morbilidad y mortalidad. La inclusión de estos pacientes considerados de alto riesgo a los PRC, es necesaria y tiene como objetivo prioritario, la mejoría de la capacidad funcional, aspecto muy relacionado con la supervivencia de ellos.

El aparato metodológico instrumental está integrado por los métodos, procedimientos y técnicas que permitieron un mayor conocimiento acerca del objeto, en función de su intervención y transformación. Para este fin, el método empírico, la medición, fue el utilizado en las tres etapas propuestas en la metodología: estratificación, intervención y valoración evolutiva. En cada una de ellas, se exponen los procedimientos a llevarse a cabo, junto a las indicaciones y orientaciones metodológicas para cada clase funcional, así como los controles de la sesión de entrenamiento y los indicadores necesarios para cada momento. Con los elementos antes expuestos, junto a los incluidos en el apartado teórico cognitivo, se presupone concebir la metodología en dos dimensiones: como proceso y como resultado.

Etapas que componen la metodología como proceso. La metodología que se propone, pretende ser agregada al protocolo de la fase de convalecencia del Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca, que rige en el ICCCV ⁴⁵, por lo que su diseño está sustentado sobre la base de la estructura que él posee: parte inicial, principal y final de la sesión de entrenamiento físico, junto a los contenidos que cada una de ellas comprende. Está concebida para un período de 12 semanas, la cual contempla la fase de convalecencia.

La funcionabilidad de la metodología se establece en tres etapas: estratificación, intervención y valoración evolutiva, las cuales comprenden objetivos, procedimientos, indicaciones y recomendaciones, controles e indicadores. Cada etapa, expresa una identidad propia, pero a la vez mantiene una estrecha relación de interdependencia y continuidad, lo que garantiza un proceso funcional lógico sobre la base de su estructura y organización.

La estratificación se establece al evaluar la capacidad funcional del paciente mediante una prueba ergoespirométrica y clasificarlo en dependencia del resultado de ella en las diferentes clases funcionales para establecer el diseño de la rehabilitación. En la segunda, se realiza la intervención a través del ejercicio físico, donde en correspondencia con los resultados de la estratificación y de la evaluación sistemática del paciente, se particulariza el entrenamiento a realizar. La etapa final permite valorar el resultado de la intervención realizada al enfermo mediante una segunda prueba ergoespirométrica. Los resultados evaluativos de las diferentes etapas proporcionan la guía y toma de decisión para establecer la dirección de trabajo a realizar, por lo que cada una de ellas constituye en sí, un mecanismo cíclico de retroalimentación.

Procedimientos que corresponden a cada etapa:

ETAPA 1: ESTRATIFICACIÓN

Objetivo: Determinar el estado funcional del paciente que inicia su proceso de rehabilitación.

Procedimientos:

1. Determinación las pautas de forma general descritas, para realizar la prueba ergométrica o ergoespirométrica.

2. Conocimiento de cualquier limitación que pudieran presentar los pacientes para la realización de la prueba.
3. Definición de la clase funcional del paciente según la capacidad funcional obtenida mediante la medición directa del consumo de oxígeno, variable incluida en la tabla dada por Weber y Janicki ¹⁷² (Tabla1).

Tabla 1 Clase funcional basada en la medida directa del consumo de oxígeno

Clase Funcional	VO₂ (ml/kg/min)	VO₂ AT (ml/kg/min)	Estado de limitación funcional
I - A	>20	>14	Ninguna
II - B	16-20	11-14	Ligera
III - C	10-15.9	8-10,9	Moderada
IV - D	< 10	< 8	Grave

Leyenda: VO₂: consumo de oxígeno; VO₂ AT: consumo de oxígeno en el umbral anaeróbico.

Fuente: *Cardiopulmonary Exercise Testing. Philadelphia, 1986* ¹⁷².

4. Valoración integral del paciente de acuerdo a las distintas pruebas y exámenes realizados.

Orientaciones metodológicas de acuerdo al procedimiento.

1. Se debe realizar una anamnesis al paciente previo a comenzar la prueba; explicarle e instruirlo acerca de cómo se va a llevar a cabo la misma, además de tener el consentimiento informado del enfermo para ello. También es importante se precisen algunos criterios para estas pruebas descritas, que a continuación se enumeran: ¹⁷³⁻¹⁷⁶:
 - En la prueba ergométrica o ergoespirométrica debe utilizarse el protocolo en “Rampa”, el cual lleva incrementos progresivos de la inclinación y velocidad.
 - En relación a la presión arterial: suspender la prueba si existe una disminución de la presión arterial sistólica > 10 milímetros de mercurio (mmHg), aun con

incrementos de la intensidad de la carga ^{28, 173-176} y valores ≥ 250 mmHg de presión arterial sistólica o > 130 de presión arterial diastólica ¹⁷³⁻¹⁷⁶.

- En relación al segmento ST: suspender la prueba si existe depresión del segmento $>$ dos milímetros acompañado de síntomas de angina y $>$ tres milímetros sin presencia de síntomas de angina ¹⁷³⁻¹⁷⁶.
 - Arritmias: no iniciar o suspender la prueba cuando aparezcan algunas de las formas de taquiarritmia, bradiarritmias, que comprometan el gasto cardíaco ¹⁷³⁻¹⁷⁶.
 - Síntomas (disnea o angina creciente) limitantes del ejercicio a cargas bajas (estadio I), con frecuencias respiratorias en reposo > 20 por minutos y durante el esfuerzo > 40 por minuto ^{28,173-176}.
2. Valorar si el paciente presenta alguna limitación osteomioarticular o de otro tipo (problemas de visión u otros) que le dificulte la realización de la prueba y efectuar adecuaciones para ella¹⁷³⁻¹⁷⁶.
 3. Cuando se realiza una ergoespirometría, la clase funcional se establece en correspondencia al VO_2 pico alcanzado (Tabla1). En el caso de realizar una ergometría, el VO_2 pico es estimado o asumido y se utilizan los METS tolerados en la prueba, para determinar la clase funcional del paciente.
- En una prueba ergoespirométrica, para hallar la frecuencia cardíaca que corresponde con la intensidad indicada para cada clase funcional, se debe tener en cuenta el valor de esta en el VO_2 pico alcanzado en la prueba, que significaría el 100% y a partir de ella, se obtendrían las diferentes intensidades de trabajo.
 - En una prueba ergométrica, como el consumo de oxígeno es asumido o indirecto, se precisa del valor del FC máx. alcanzada por el paciente en la

prueba, para incluirlo en la fórmula de Karvonen y así hallar el pulso de entrenamiento. Esta fórmula es la recomendada utilizar en los PRC, ^{25,118,175,177}, y se expresa de la siguiente manera: (frecuencia cardiaca máxima alcanzada – frecuencia cardiaca basal) 0,6%-0,8% + frecuencia cardiaca basal) ⁷³. Se debe tener en cuenta que el valor de frecuencia cardiaca máxima expresado en la fórmula, corresponda con el 85% de la estimada para el paciente ^{118,175}. En caso de que no logre tal porcentaje en la prueba, se utilizaría la frecuencia cardiaca alcanzada en la última etapa, siempre y cuando no haya presencia de síntomas de angina o cambios del segmento ST ^{118,175}.

- La prueba de marcha de los seis minutos, debe realizarse con las recomendaciones para estos pacientes descritos, las que establecen que debe recorrer en ese tiempo de 300 a 450 metros ²⁹, junto a los aspectos metodológicos referidos para efectuarla ¹⁷⁸, además de utilizar para hallar la intensidad según la clase funcional obtenida en la prueba, la fórmula de Karvonen ^{25,118,175,177,178}. Esta prueba, es una opción menos ventajosa por no brindar datos clínicos suficientes, ni electrocardiográficos, por lo que se sugiere se haga lo más cerca posible en tiempo, a una evaluación por ergometría o ergoespirometría.
- Para determinar la capacidad funcional en el VO₂ AT, se debe realizar una ergoespirometría y utilizar los valores dados por Weber y Janicki ¹⁷² (Tabla 1). Para hallar el pulso de entrenamiento con esta variable, se precisa de la frecuencia cardiaca obtenida en umbral anaeróbico, que equivaldría al 100% y a partir de esta, se obtendría la intensidad de trabajo estimada.

4. El médico debe tener en cuenta los resultados de las valoraciones realizadas sobre todo clínicas, ergométricas, ecocardiográficas y radioisótopos, útiles para la estratificación del riesgo del paciente y hacer las recomendaciones necesarias para el diseño del entrenamiento. Si el valor de VO_2 pico es < 10 ml/kg/min en la prueba ergoespirométrica, o $< 2,8$ METS por una ergometría, el paciente no tiene criterios para iniciar el EA, ni ER. Se recomienda un ajuste de tratamiento médico, para valorar iniciar un acondicionamiento físico con ejercicios respiratorios, activos libres y caminatas progresivas, de acuerdo a la tolerancia y respuesta de los signos vitales del paciente.

ETAPA 2: INTERVENCIÓN

Objetivo: Implementar los contenidos a desarrollar en la sesión de entrenamiento.

Procedimientos:

1. Registro de los datos individuales y de control en la sesión de entrenamiento físico.
2. Establecimiento de acuerdo a la clase funcional alcanzada por el paciente, la dosificación de trabajo según la metodología que se propone, las cuales están descritas en los anexos 3 y 4.
3. Previsión de cualquier modificación del contenido planificado en respuesta al proceso de adaptación de las cargas, o de cualquier signo o síntoma que el paciente presente durante la intervención.
4. Organización de la sesión de entrenamiento físico de manera que permita, un adecuado seguimiento, control y seguridad en correspondencia a las particularidades de estos pacientes.

Indicaciones metodológicas de acuerdo al procedimiento.

1. Habilitar una tarjeta para cada paciente donde se reflejen parámetros como: edad, sexo, medicamentos indicados, medidas antropométricas, enfermedad y proceder realizado, factores de riesgo cardiovasculares, pulso de entrenamiento, limitaciones osteomioarticulares o de otro tipo, FEVI y VO₂ pico o METS alcanzados en la prueba de evaluación funcional y si realiza ER, los músculos que entrena. También se registrarán los valores de los signos vitales como: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, así como comportamiento del segmento ST y arritmias durante la monitorización del paciente y cualquier otro dato que resulte relevante de forma sistemática. Si el paciente tiene un dispositivo automático implantado, de resincronización miocárdica u de otro tipo, debe referirse las características del mismo, las recomendaciones y los cuidados a tener en cuenta en la sesión de rehabilitación física.
2. Mantener las indicaciones en cuanto a la intensidad y dosificación para cada clase funcional, siempre que haya adaptación a las cargas y una adecuada respuesta de los signos vitales.
 - La dosificación en cuanto a intensidad para los que realizan la prueba de marcha de los seis minutos es similar a los de la clase funcional III, tanto para el EA como el ER, hasta que pueda realizar una prueba de esfuerzo y establecer objetivamente su capacidad funcional.
3. Aunque existe una dosificación inicial para cada clase funcional, esta puede variar en relación a la adaptación del paciente, en una intensidad de \pm un 5% respecto a la establecida, o en un rango de \pm 10 latidos.

- Registrar y precisar sistemáticamente los períodos en que alcanza las adaptaciones en los diferentes ejercicios, para incrementar el estímulo y sucedan las adaptaciones correspondientes. De lo contrario, evaluar los ajustes necesarios en la dosificación de la carga.
 - La introducción de un contenido nuevo, debe respetar el dominio de uno anterior bien ejecutado en cuanto a la técnica y bien tolerado desde el punto de vista adaptativo, para que no haya presencia de signos de intolerancia al mismo en su realización (alteraciones en la frecuencia cardiaca, de la presión arterial, presencia de arritmias, cambios en el segmento ST y daños en el sistema osteomioarticular).
 - Correspondencia entre los necesarios incrementos de estímulo de la carga de trabajo, con las respuestas fisiológicas del paciente, para lograr de forma progresiva la mejoría de la fuerza y resistencia muscular, así como de la capacidad funcional sin riesgos ni complicaciones en la sesión, que puedan llevar a interrumpirla o terminarla.
4. Establecer en cada parte de la sesión de entrenamiento los controles establecidos por la propuesta en cuanto a: peso corporal, la frecuencia cardiaca y respiratoria, la presión arterial, la intensidad de la carga mediante el pulso de entrenamiento, así como los criterios establecidos para no comenzar o suspender la sesión de rehabilitación física.

Contenidos y recomendaciones metodológicas para cada parte de la sesión de entrenamiento:

Parte Inicial. Contempla los ejercicios de estiramiento y movilidad articular, que deben llevar un tiempo aproximado entre 5 y 10 minutos. También se ubica una

pequeña sesión de ejercicios respiratorios, en el caso que el paciente necesite fortalecimiento específico de los músculos respiratorios.

Previo a comenzar el calentamiento se debe:

- Chequear los signos vitales: frecuencia cardiaca y respiratoria y presión arterial.
- Control del peso corporal.
- Interrogar sobre el estado de salud del paciente, específicamente la presencia de disnea y angina en las últimas 24 horas.

Datos de los ejercicios respiratorios:

- Dentro de la técnica de la reeducación respiratoria, se trabajará, la respiración diafragmática y la respiración a labios fruncidos. Entre los objetivos se encuentran: incrementar la flexibilidad y movilidad de la caja torácica y optimizar la función de los músculos respiratorios. Además, tomando en consideración el criterio del médico, se añadirá la técnica de entrenamiento específico de los músculos respiratorios, que incluye las resistencias inspiratorias, específicamente de límite de carga, a través de un dispositivo con un umbral de presión predeterminado, llamado (*Threshold loading*) u otro. Esta cumple la función de incrementar la fuerza y resistencia de los músculos respiratorios.

Indicaciones metodológicas:

Respiración diafragmática: se le indica al paciente inhalar lenta y profundamente por la nariz y que trate de elevar rítmicamente el abdomen. A continuación, exhalar con los labios entreabiertos y observar cómo va descendiendo el abdomen.

En la respiración con los labios fruncidos se le indica al paciente inhalar a través de la nariz, y exhalar lenta y uniformemente contra los labios apretados, mientras los

músculos se contraen. Al apretar los labios, se aumenta la presión intraalveolar, prolonga la fase espiratoria y facilita el vaciado del aire de los pulmones.

Para el entrenamiento con el dispositivo del umbral de presión predeterminado, se debe hacer una prueba de presión inspiratoria máxima con un inspirómetro, para determinar el umbral de presión o carga a realizar. Se recomienda entrenamientos entre el 30% y 60% de la presión inspiratoria máxima ²⁹.

La sesión de ejercicios respiratorios se debe realizar en el orden siguiente: ejercicios de respiración diafragmática, respiración a labios fruncidos y entrenamiento con el dispositivo del umbral de presión predeterminado. Deben realizarse 5 veces a la semana.

Se describe a continuación, la distribución de los ejercicios de calentamiento y los ejercicios respiratorios.

Clase funcional I, II y III. Deben realizar entre 8 y 10 repeticiones de cada ejercicio de calentamiento, combinándolo con la respiración diafragmática.

Clase funcional IV. Es la clase que presenta mayor deterioro de la capacidad física. Debe realizar entre la primera y la segunda semana, de dos a tres tandas de cinco a siete respiraciones diafragmáticas e incorporar en la tercera semana, de 8 a 10 repeticiones con dos tandas. Adicionar el entrenamiento de resistencia inspiratoria con el dispositivo de umbral de presión, a una intensidad del 30% de la máxima alcanzada en la prueba, e incrementar según la tolerancia del paciente, entre un 3% y un 5% semanalmente hasta alcanzar el 60%. En dependencia de la mejoría del paciente, cesar este entrenamiento entre la sexta o la octava semana.

Control de la parte Inicial. Para comenzar la sesión de entrenamiento:

- La frecuencia cardiaca debe encontrarse en valores < 100 latidos por minuto, ante cifras mayores a esta mantenida por 10 minutos con el paciente en reposo, se debe consultar al médico.
- Si el paciente refiere disnea, se compruebe objetivamente su presencia, midiendo la frecuencia respiratoria, la que expresa rangos de normalidad en valores < 20 frecuencias respiratorias por minutos, por encima de estos, se debe consultar al médico para realizar otros exámenes clínicos necesarios. La clase funcional IV pudiera comenzar la sesión con frecuencias respiratorias de hasta 30 respiraciones por minutos.
- Si el paciente refiere angina, se documenta mediante la realización de un electrocardiograma y se consulta con el médico la conducta a seguir.
- La presión arterial debe encontrarse en valores normales < 140 mmHg de sistólica y < 90 mmHg de diastólica ^{179,180}.
- En el peso corporal del paciente no debe haber un incremento en valores ≥ 2 kg entre 1 y 3 días, de lo contrario consultar al médico.
- **Parte principal de la sesión de entrenamiento.** Comprende el EA y el ER.
Distribución del contenido por clase funcional.

Datos generales del EA:

- Frecuencia del entrenamiento: 5 veces por semana
- Volumen del entrenamiento: 30 - 45 minutos.
- Modalidad: continuo y discontinuo
- Ejercicios que desarrollen la capacidad aeróbica: caminata, trote, escalón, bicicleta, escalador, estera, remo.

- La intensidad y su dosificación se establecerá a partir de la clase funcional (Anexo 3).
- Individualización: se tendrán en cuenta los datos recogidos en la tarjeta de registro: signos vitales, medidas antropométricas, limitaciones osteomioarticulares o de otro tipo, medicamentos que toma el enfermo y la remisión del cardiólogo, junto a las valoraciones médicas hechas por él para el diseño del entrenamiento. Además de realizar ajustes en la carga de entrenamiento de acuerdo a la tolerancia y la respuesta fisiológica a la misma.
- La recuperación de trabajo, como parte de la densidad de la carga, va a estar sujeta a la recuperación del pulso, hasta aproximadamente 10 latidos del alcanzado, para continuar al otro ejercicio.

Indicaciones metodológicas del EA:

- La intensidad de trabajo para todas las clases funcionales debe estar entre \pm un 5%, para lograr adaptaciones progresivas a las cargas de entrenamiento.
- De manera general, se debe comenzar las dos primeras semanas de trabajo con un 5% menor de la intensidad estimada con el objetivo de buscar adaptaciones a la carga de entrenamiento. Estas pautas, pueden estar sujetas a cambios, en función de la tolerancia del paciente y de la respuesta de los signos vitales.
- Se debe mantener un adecuado equilibrio entre el volumen trabajado y los incrementos de intensidad indicados, para mantener una adecuada respuesta adaptativa y fisiológica.

- En la sesión de rehabilitación física los ejercicios de mayor demanda metabólica deben realizarse en el intermedio de la parte principal, de acuerdo a la curva fisiológica de las cargas físicas (escalón, escalador, trote y remo).
- Las cargas de trabajo están concebidas para 12 semanas, pero de extenderse este período, habría que adecuar las intensidades de trabajo en correspondencia a la clase funcional que alcanzará el paciente en la nueva valoración evolutiva.

Clase funcional I. Debe trabajar con intensidades del 65% del VO_2 pico, del 70% de la FC máx y con una percepción del esfuerzo entre 13-14 por la escala Borg ¹⁸¹ (Anexo 5). Si el paciente alcanza un buen grado de adaptación a las cargas y la respuesta hemodinámica y clínica lo permiten, pudiera progresivamente trabajar hasta el 80% del VO_2 pico y 85% de la FC máx, intensidad tope descrita para estos pacientes.

Clase funcional II. Debe trabajar con intensidades del 60% del VO_2 pico, del 65% de la FC máx y con una percepción del esfuerzo entre 12-13 por la escala Borg. Si el paciente obtuvo un VO_2 pico entre 18,19 y 20 ml/kg/min y por ergometría alcanzó 7,1 METS, aunque no haya terminado la etapa completa, pudiera trabajar si la adaptación hacia las cargas es adecuada, en las intensidades descritas para la clase funcional I, a partir de la octava semana.

Clase funcional III. Debe trabajar con intensidades del 55% del VO_2 pico, del 60% de la FC máx y con una percepción del esfuerzo entre 11-12 por la escala Borg. Si el paciente obtuvo un VO_2 pico entre 13,14 y 15 ml/kg/min y por ergometría alcanzó 4,7 METS, aunque no haya terminado la etapa completa, pudiera trabajar si la

adaptación hacia las cargas es adecuada, en las intensidades descritas para la clase funcional II, a partir de la octava semana.

Clase funcional IV. Esta clase funcional tiene el VO₂ pico < 10ml/kg/minuto y no completó la etapa para obtener al menos 2,8 METS, por lo que su capacidad funcional está deteriorada. Para favorecer el acondicionamiento físico del paciente, debe comenzar a realizar ejercicios activos libres de miembros superiores e inferiores incluidos en el calentamiento, en posición de sedestación durante la primera y segunda semana, y en bipedestación a partir de la tercera semana. Deben realizarse entre cuatro, seis u ocho repeticiones de cada ejercicio, combinado con la respiración diafragmática. Las caminatas deben hacerse de menor a mayor distancia según tolerancia del paciente, a partir de la cuarta semana con una intensidad de 40%-45% del VO₂ pico, del 45%-50% de la FC máx y con una percepción del esfuerzo de 7 a 10 por la escala de Borg. El volumen del entrenamiento debe incorporarse progresivamente entre 10 y 30 minutos y el control de la sesión en las primeras semanas, debe hacerse mediante la aplicación de la escala de Borg. Se debe puntualizar, que el objetivo de indicarles ejercicios a estos pacientes en esta clase funcional es evitar un mayor deterioro físico.

Datos generales del ER:

- Intensidad de trabajo: 60% de una CVM
- Repeticiones: 15, 17 y 20 / tandas: 2 - 3.
- Procedimiento organizativo: circuito.
- Músculos principales a trabajar: Bíceps, Tríceps, Deltoides, Pectorales, Cuádriceps e Isquiotibiales (Anexo 6).
- Ritmo del ejercicio: de 2 a 2 segundos y medio entre contracción y relajación.

- Frecuencia: lunes, miércoles y viernes, complementario a los ejercicios aeróbicos.
- La dosificación del entrenamiento se establecerá a partir de la clase funcional (Anexo 4).
- Individualización: se tendrá en cuenta de manera similar al EA.
- La recuperación de trabajo como parte de la densidad de la carga, va a estar estimada entre 30 a 45 segundos entre los grupos musculares y entre 60 a 90 segundos entre cada circuito; aunque también va a estar sujeta, a la recuperación del pulso en aproximadamente 10 latidos, de forma similar al EA.

Como se contempla en el programa vigente, los pacientes podrán realizar los ejercicios de fortalecimiento sin implementos, como abdominales y sentadillas. Esta última, se continuarán realizando con pesos añadidos cuando lleven 4 semanas de iniciado el EA.

Para el trabajo con el 60% de una CVM o con 1RM, se ha utilizado la tabla recomendada por la *American Heart Association* ³⁰ para pacientes con enfermedades cardiovasculares (Tabla 2), que establece que para esa intensidad de trabajo, se deben realizar aproximadamente 17 repeticiones.

Tabla 2. Porcentaje de intensidad y repeticiones aproximadas

Repeticiones a realizar según porcentaje de intensidad de 1RM	
% de 1RM	Número de repeticiones posibles
60	17
70	12
80	8
90	5
100	1

Leyenda: 1RM: 1 Repeticiones máximas.

Fuente: *Scientific Statement of the American Heart Association. Circulation* 2007 ³⁰

Metodología para el trabajo con la tabla de la *American Heart Association*.

Dado que las repeticiones para las intensidades de 1RM que brinda la tabla, son aproximadas y que en el entrenamiento de resistencia a la fuerza, es a partir de 15 repeticiones, se asumió que con este número de repeticiones se comenzaría el trabajo con la magnitud del peso seleccionado para el paciente y entonces, se incrementarían las repeticiones de 17 a 20 para mejorar la resistencia y la fuerza muscular de forma progresiva y de acuerdo a la adaptación del paciente a las cargas de trabajo.

Para seleccionar la magnitud del peso de trabajo, se debe tener en cuenta la edad, el sexo y la composición corporal del paciente, además que pueda realizar entre 12 y 13 repeticiones con él, sin deformar la postura y la técnica del ejercicio.

Los incrementos de repeticiones serán entre 17 y 20 por pesos (libras), manteniendo de dos a tres tandas por ejercicios. Ambos se harán con gradualidad, de manera individual y por grupos musculares, teniendo en cuenta que, cuando se incremente el peso del implemento, debe ser el adecuado, para que el paciente realice con esa nueva magnitud, 15 repeticiones en correspondencia con las particularidades antes descritas.

Indicaciones metodológicas del ER:

- Debe cuidarse que en el aumento de las repeticiones, las tandas y la magnitud del peso, lleve implícito un incremento progresivo del volumen total de trabajo.
- Aunque se establece una dosificación inicial, esta puede estar sujeta a cambio en dependencia de la respuesta adaptativa a la carga y a los signos vitales.

- Este entrenamiento comenzará en la cuarta semana después de iniciado el EA y siempre que este, haya sido bien tolerado por el paciente. Tras una cirugía de cardíaca, se iniciaría entre las cinco y seis semanas posteriores a esta.
- Se sugiere realizar al menos una semana antes de iniciar la carga estimada para el entrenamiento, una preparación que incluya las explicaciones necesarias, la demostración de la correcta postura y técnica del ejercicio, así como la explicación del adecuado patrón de respiración (exhalar con la contracción muscular e inhalar con la relajación muscular), para evitar la maniobra de Valsalva ³⁰. Para esta preparación, los ejercicios se deben realizar con una barra sin pesos agregados o mancuernas de poco peso (2½ a 5 libras) y aproximadamente entre 6-8 repeticiones.
- Para comenzar el ER la presión arterial debe encontrarse en valores normales <140 mmHg de sistólica y < 90 mmHg de diastólica ^{179,180}. Esta variable debe controlarse al finalizar las repeticiones de cada tanda realizada, e interrumpir la sesión si se alcanza valores de 190 mmHg de presión arterial sistólica y a 110 mmHg de diastólica ¹⁷⁶.

Clase funcional I. Trabajaré la primera semana con 2 tandas y 15 repeticiones con el peso estimado. En la segunda y tercera semanas, trabajaré con 3 tandas y 15-17 repeticiones. En la cuarta semana se incrementará la magnitud del peso y se mantendrá el mismo ciclo de trabajo durante las semanas que siguen.

Clase funcional II. Trabajaré desde la primera hasta la tercera semana con 2 tandas, realizando 15,17 y 20 repeticiones con el peso estimado. En la cuarta semana se incrementará la magnitud del peso. En la quinta y sexta semanas, trabajaré con 3

tandas realizando 15 y 17 repeticiones. En la séptima semana se incrementará la magnitud del peso y se continuará con el mismo ciclo de trabajo durante las semanas que siguen.

Clase funcional III. Trabajaré desde la primera hasta la tercera semana con 2 tandas, realizando 15,17 y 20 repeticiones con el peso estimado. En la cuarta semana se incrementará la magnitud del peso y se continuará con el mismo ciclo de trabajo durante las semanas que siguen.

Control de la parte principal

- En el paciente que tenga un dispositivo automático implantado, cuidar que el pulso de entrenamiento se mantenga 20 latidos por debajo de la frecuencia cardiaca de disparo programada ^{28,29,138}.
- Durante la telemetría si se produce un desplazamiento negativo mayor de 2 mm del segmento ST con respecto al basal y cuando aparezcan algunas de las formas de taquiarritmia y bradiarritmias que comprometan el gasto cardíaco, se suspende la sesión de entrenamiento.
- Se suspenderá la sesión si el paciente presenta síntomas clínicos de angina de pecho, sudoración, cambios de coloración de la piel asociado a un cuadro de hipotensión y disnea. Para este último, se deberá medir la frecuencia respiratoria y si esta se encuentra > 40 respiraciones por minuto, se debe suspender el ejercicio y ser evaluado por el médico ²⁸.
- Se suspenderá la sesión si el paciente presenta decrecimiento de la presión arterial sistólica > 10mmHg ²⁸.
- La frecuencia cardiaca debe ser evaluada en las sesiones de entrenamiento físico a través de un equipo de telemetría y se observará que se mantenga en

rangos de ± 10 latidos por minuto, en relación con el pulso de entrenamiento individualizado para el paciente. También puede controlarse tomando este en la arteria radial.

Parte final de la sesión de entrenamiento:

Esta parte incluye la llamada vuelta a la calma o recuperación de signos vitales. Contempla los ejercicios de estiramiento y movilidad articular en combinación con la respiración diafragmática.

Indicaciones metodológicas

- Los signos vitales: frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión arterial, deben estar en rangos similares a los obtenidos en la parte inicial de la sesión.
- El tiempo de recuperación debe oscilar entre 3 y 5 minutos, tiempos superiores a este asociado a disnea angina o cualquier otro signo o síntoma, consultar al médico.

A continuación se enumeran las contraindicaciones absolutas y relativas para la realización de entrenamiento físico en pacientes con IC-FED ^{28,29,42}.

Absolutas:

1. No se iniciará la sesión de entrenamiento si entre 3 a 5 días previos existe de manera progresiva intolerancia al ejercicio o disnea en reposo o ejercicio.
2. Isquemia a baja intensidad de < 2 METS, o ~ 50 W.
3. Diabetes e hipertensión no controlada.
4. Reciente embolismo pulmonar.
5. Tromboflebitis.
6. Pericarditis o miocarditis en evolución.
7. Estenosis aórtica severa sintomática.

8. Regurgitación valvular que requiera cirugía.
9. Miocardiopatía hipertrófica obstructiva severa.
10. Primera crisis de fibrilación auricular / Flutter auricular.
11. Infecciones u otras enfermedades sistémicas descompensadas.

Relativas:

1. Frecuencia cardiaca en reposo >100 latidos por minuto.
2. Arritmias ventriculares complejas en reposo o que aparezcan con el ejercicio.
3. Clase funcional IV según criterios clínicos dados por la *NYHA*.
4. Cuando existan comorbilidades que limiten la tolerancia al ejercicio.

Estos pacientes van a tener la presencia de comorbilidades que afectan en muchos casos, el uso de un tratamiento médico, van a favorecer la descompensación de la enfermedad, a requerir de hospitalización e incluso llevarlos a la muerte, por lo se debe estar atentos y en constante observación del control de estos. Se pudieran mencionar a la hipertensión arterial, la disglucemia, la diabetes mellitus, la hiperlipidemia, la obesidad, la artritis, la gota, la insuficiencia renal, la anemia, entre otros. Muchos de ellos pudieran afectar temporalmente la rehabilitación física por lo que es importante la atención integral del equipo de trabajo ⁹.

Medios a utilizar en la sesión de entrenamiento:

- Equipos para desarrollar la capacidad aeróbica: bicicleta, estera, escalador, remo, entre otros.
- Implementos para desarrollar la capacidad fuerza muscular: discos de pesas, mancuernas, barras, banco de pectorales, banco de cuádriceps, entre otros.
- Equipo para el entrenamiento de resistencias inspiratorias (*Thershold loading*) u otro.

- Equipos e instrumentos de control y seguridad: báscula, estetoscopio y esfigmomanómetro aneroide, cronómetro, tarjeta de chequeo, equipo de telemetría y de reanimación cardiopulmonar.

ETAPA 3: VALORACIÓN EVOLUTIVA

Objetivo: Valorar evolutivamente el estado funcional y el desarrollo de la fuerza.

Procedimientos:

1. Organización y valoración de los datos implícitos en tarjeta de registros individual.
2. Análisis y evaluación del proceso de rehabilitación física con el equipo multidisciplinario, para tomar decisiones en conjunto, sobre la estrategia y recomendaciones para la continuidad de la recuperación del paciente.

Indicaciones metodológicas de acuerdo al procedimiento.

1. Chequear en la tarjeta individual la asistencia a las sesiones de rehabilitación física. En caso de haber interrupciones a ellas, mencionar las razones.
 - Realizar una valoración de la respuesta adaptativa hacia las cargas de trabajo durante la etapa de intervención y precisar si hubo presencia de arritmias, cambios isquémicos u otro elemento clínico o de otra índole.
2. Realizar la evaluación funcional correspondiente para valorar los resultados de la etapa trabajada, decidir la estrategia a seguir y hacer los reajustes necesarios, en función de continuar mejorando o mantener, la capacidad funcional alcanzada por el paciente.

Indicadores:

Indicadores que permiten el tránsito de la primera etapa a la segunda:

- Haber realizado una prueba de capacidad de esfuerzo ya sea, por ergoespirometría o por ergometría, que especifique la clase funcional en que se encuentra el paciente para precisar la intensidad y dosificación de entrenamiento que le corresponde. Si esta es realizada por ergoespirometría, el valor del VO₂ pico debe estar > 10ml/kg/min y por la ergometría > 2,8 METS para poder iniciar el PRC.

En caso del paciente obtener una capacidad funcional por debajo de la mencionada, se debe valorar con el equipo multidisciplinario el reajuste de tratamiento médico y la incorporación, de ser posible, a un acondicionamiento físico.

Si el paciente se realizó una prueba de marcha de seis minutos, debe haber recorrido en ese tiempo, entre 300 y 450 metros. Además, de ser posible haber realizado lo más cerca en tiempo a ella, una evaluación funcional por ergometría o ergoespirometría.

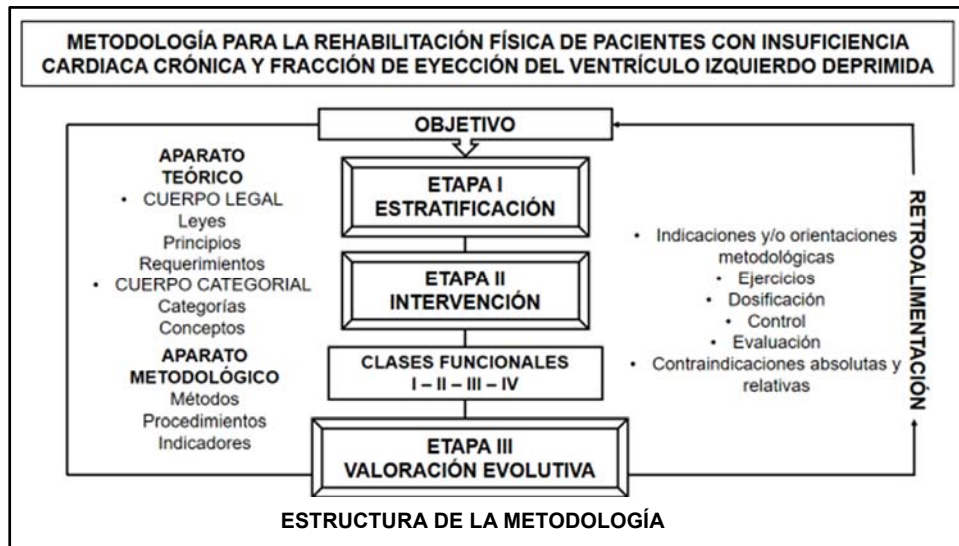
- Conocer la valoración integral del paciente realizado por los especialistas, cualquier limitación que presente, y las recomendaciones para ello, en aras de incorporar al paciente a la rehabilitación con sus particularidades bien establecidas.

Indicadores que permiten el tránsito de la segunda a la tercera etapa:

- Haber realizado entre 10 y 12 semanas de EA y al menos entre 8 y 10 semanas de ER.

- Haber tenido una adecuada respuesta fisiológica a las cargas de trabajo que permitieran el incremento progresivo de la capacidad funcional.

Representación gráfica de la metodología:



Evaluación.

- Se precisa de una evaluación de la capacidad funcional del paciente preferiblemente por ergoespirometría o ergometría, pero también se puede realizar con la prueba de marcha de los seis minutos. Las especificidades de cómo hallar la clase funcional según el consumo de oxígeno obtenido, y la intensidad y dosificación del entrenamiento, están descritos en el epígrafe 2.3. De igual forma, la tabla y la metodología para el trabajo de resistencia a la fuerza muscular de los pacientes, están descritas en ese mismo epígrafe.
- Se debe llevar un registro evaluativo en cada sesión de rehabilitación física, donde se refleje la respuesta adaptativa hacia las cargas de trabajo, así como de los signos vitales: frecuencia cardíaca, respiratoria, presión arterial, registro de las observaciones de la telemetría y cualquier otro síntoma o signo referido por el paciente, como se especifica en el epígrafe 2.3.

Recomendaciones para su instrumentación. Sobre la base del establecimiento y diversificación de las áreas de rehabilitación integral por el Ministerio de Salud Pública y la creación del Instituto Cubano de Investigaciones Digitales para el diseño de equipos médicos que sirven de apoyo a la rehabilitación cardíaca, se ha logrado la atención a los pacientes, en los tres niveles de atención de salud. Para este fin, se precisa de:

- Adecuada estratificación que integra, la evaluación de estudios y pruebas realizadas al paciente y dentro de ellas, la valoración funcional. Esta se realiza mediante una prueba ergoespirométrica o ergométrica; esta última ubicada en los centros de atención secundaria y terciaria. Si se utilizara la prueba de marcha de los seis minutos, seguir las recomendaciones para ella dadas.
- Tener en cuenta si en la etapa de intervención, el paciente va a ser atendido en un centro de atención primaria de salud, haya realizado al menos entre dos o tres semanas de rehabilitación en un centro de atención secundaria o terciaria, y que este cuente con el equipamiento para el desarrollo de las capacidades físicas que se recomiendan, además de equipos e instrumentos de control y seguridad para el paciente como son: báscula, estetoscopio y esfigmomanómetro aneroide, equipo de telemetría y de reanimación cardiopulmonar.
- Actualizar y proveer al personal que labora en la rehabilitación cardíaca, de las normas, programas, metodologías y resultados investigativos recientes, mediante los talleres y eventos a nivel regional y nacional que se realizan anualmente en el país avalados por el Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca. Esta instrumentación al personal, favorece el intercambio de

experiencias y las adecuaciones de estrategias de trabajo, para brindar un servicio lo más actual posible y con evidencia científica.

- Adecuado abordaje multidisciplinario para proporcionar un sistema continuo de atención hacia estos pacientes, apoyados por la familia, el personal médico, fisioterapeutas, dietistas, psicólogos y trabajador social, en aras de mantener el autocuidado del enfermo, manejo óptimo de los fármacos, atender las comorbilidades del paciente y favorecer la adherencia al PRC.

Conclusiones parciales del capítulo

- El diagnóstico preliminar permitió develar que aun estando indicada la rehabilitación para pacientes con IC-FED por las guías para ellos descritas, existe carencia de una herramienta metodológica que incluya todos los elementos necesarios para llevar a cabo una intervención terapéutica.
- En la elaboración de la metodología como resultado científico, se estructuran tres etapas que comprenden los elementos necesarios para organizar de forma funcional, cómo realizar la estratificación, la intervención y la valoración evolutiva del paciente. Ellas se sustentan por elementos del orden fisiológico, pedagógico y metodológico, en consecuencia con las recomendaciones más actuales para la rehabilitación física de esta entidad.

**CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN TEÓRICA Y EVALUACIÓN PRÁCTICA DE LA
METODOLOGÍA PARA PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA
CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEPRIMIDA**

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN TEÓRICA Y EVALUACIÓN PRÁCTICA DE LA METODOLOGÍA PARA PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA CRÓNICA Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEPRIMIDA

En este capítulo se expone la descripción metodológica y los resultados obtenidos tanto en la validación teórica de la metodología, a través del criterio de expertos, como de la evaluación práctica, mediante un estudio experimental y un cuestionario de salud.

3.1 Descripción metodológica de la validación teórica de la metodología.

Para la validación teórica de la metodología se utilizó el método criterio de expertos el cual garantiza se aprecie la aplicación, la viabilidad y la relevancia de la propuesta, y qué se debe hacer para perfeccionarla. Su utilización permite también, comprobar la calidad y efectividad del resultado de la investigación, tanto en su concepción teórica como en su aplicación en la práctica ¹⁸². Se consideraron además, algunas recomendaciones de carácter metodológico para su uso ¹⁸², las que favorecieron una secuencia lógica desde la elaboración del objetivo hasta el procesamiento de la información.

En la selección de los expertos se tuvo en cuenta la disposición a colaborar en la investigación, el prestigio y experiencia profesional, el vínculo a los PRC por 10 años

o más, además de ser capaces de realizar valoraciones y recomendaciones al tema abordado ¹⁸³, a lo que se suma, el valor del coeficiente de competencia (K).

El cálculo de K se realizó mediante la siguiente fórmula: $K = \frac{1}{2} (k_c + k_a)$, donde: k_c (coeficiente de conocimiento de los expertos) se obtuvo a través una tabla que expresa la autovaloración de los mismos acerca de su nivel de conocimiento en la temática y k_a (coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios de los expertos) a partir del resultado de la suma de los puntos alcanzados según la tabla patrón, en relación al grado de influencia que las fuentes de argumentación han ejercido en él. Ambas tablas, las que expresan el k_c y el k_a se encuentran en el anexo 7, esta última incluye las fuentes de argumentación, y los valores que consideró relevantes la autora para los mismos.

Se seleccionaron 25 posibles expertos al comenzar la investigación, de ellos tres no dispusieron de tiempo para su participación. Al calcular K, 16 tenían nivel alto, cinco medio y uno bajo, el cual resultó eliminado del estudio, por lo que se decidió trabajar con 21 expertos. Las características de los mismos se ofrecen en el anexo 8.

Se elaboró un cuestionario con los aspectos a valorar por los expertos, el cual es entregado por escrito (Anexo 9). Cada uno de ellos, debió llenar una tabla donde los aspectos a evaluar se encontraban ubicados en sentido horizontal y vertical (tabla de contingencia). Cada celda de la tabla, guardó relación con los elementos comparados y en ella se colocó el número que a juicio del experto, mejor reflejó el resultado objeto a evaluar.

El procesamiento estadístico utilizado dada la cantidad de expertos (< 30) fue el Coeficiente de Concordancia de Rangos de Kendall W. (W), el cual ofrece el valor que posibilita decidir el nivel de concordancia entre ellos. El valor de W oscila entre

0 y 1. El valor 1 significa una concordancia de acuerdo total y el valor de 0 un desacuerdo total. No solo basta saber que W está más próximo a 0 o 1, sino que es significativamente distinta de 0, para rechazar la hipótesis de concordancia casual. Este procedimiento se realizó mediante el software SPSS para Windows, versión 21.0. Se elige Analizar → Pruebas No Paramétricas → K Muestras relacionadas, se selecciona y transfiere cada una de las variables que representan las preguntas y se elige prueba W de Kendall ¹⁸².

3.1.1 Resultados de la validación teórica de la metodología.

Con el objetivo de validar teóricamente la propuesta se realizó la consulta a expertos. Después de evaluada la metodología en la primera ronda, hubo cuatro aspectos donde no alcanzaron mayoritariamente la categoría muy adecuado y bastante adecuado, por lo que se realizó un análisis y formulación de los mismos para llevarlo a una nueva evaluación.

Tras la solicitud realizada a los expertos de emitir sus consideraciones dirigidas a agregar o eliminar algún elemento de la metodología para así efectuar los ajustes pertinentes, ellos expresaron lo siguiente dentro de los aspectos dados a valorar:

- Se manifestó la inquietud de no contar con una ergoespirometría en todas las instituciones para realizar la estratificación del paciente, por lo que sugieren se realice también por la ergometría.
- Se aludió a la preocupación por la incorporación de ER y la metodología para obtener la magnitud del peso de trabajo.
- Ampliar los aspectos relacionados con el control de la sesión de rehabilitación física.
- Incluir la prueba de marcha de los seis minutos como una alternativa adicional.

En consenso general se expresó, que la metodología constituye un documento necesario y viable para promover la incorporación de los pacientes con IC-FED a los PRC en aras de mejorar la capacidad funcional, la CVRS y la supervivencia.

Después de realizado los ajustes correspondientes y de efectuada la segunda ronda evaluadora por los expertos, todos los aspectos estuvieron valorados en muy adecuado y bastante adecuado, con un W alto (0,875) y significativo ($p < 0,001$).

3.2 Descripción metodológica de la evaluación práctica a través del estudio experimental.

Para la evaluación práctica de la metodología se utilizaron como métodos principales el experimento, la medición y el estadístico matemático, además de la utilización del método criterio de usuario, con la aplicación de un cuestionario de salud a los pacientes objeto de la investigación.

El método experimental utilizado para evaluar la propuesta, fue de tipo natural o de campo, con un diseño de control riguroso ^{184,185}, el que se caracteriza por la integración al azar de los grupos de trabajo. Dentro de los requisitos que lleva implícito el experimento como método, se tuvo en cuenta la manipulación intencional de la variable independiente, la medición del efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente, y el control o la validez interna de la situación experimental; para este último se garantizó la integración al azar de los grupos de trabajo, su equivalencia inicial y durante el experimento; así como, que las variables de la investigación entre los grupos (control y estudio), no fueran estadísticamente significativas en su inicio. También se garantizó el control de las fuentes de invalidación interna: la maduración, la historia, la mortalidad, la regresión y la selección; además de precisar otras como: la instrumentación, la conducta del

experimentador, la compensación y la inestabilidad del ambiente experimental ¹⁸⁶. Es importante no dejar de señalar otro requisito del diseño experimental, que es la validez externa del mismo, la que refiere que los resultados de la intervención terapéutica fueran reproducibles y generalizables en otros contextos y con otros enfermos ¹⁸⁶.

El método de medición, facilitó obtener y valorar los resultados en cada técnica e instrumento utilizado, al cual se le añadió el estadístico matemático, que propició procesar todos los datos medidos para constatar la validez de la hipótesis planteada. Se confeccionó una planilla para la recogida de la información que se llevó a una base de datos EXCEL para su ordenamiento.

Se aplicó la estadística descriptiva utilizando como medidas de tendencia central, la media (\bar{x}) y como medida de dispersión la desviación estándar (DE), en cada parámetro. Además para el análisis de las variables cualitativas se utilizaron las distribuciones de frecuencias absolutas y relativas, estas últimas expresadas en (%). Para contrastar el nivel de homogeneidad entre los grupos, control y estudio, se utilizó para las variables cualitativas la prueba exacta de Fisher y para las variables cuantitativas, la prueba t de students para muestras independientes. El nivel de significación usado en ambos casos fue de $p < 0,05$.

Con el objetivo de contrastar las hipótesis de igualdad de media para los diferentes cortes de evaluación, se utilizó análisis de varianza (ANOVA) de múltiples repeticiones de un factor. La prueba a posteriori HSD Tukey se empleó para verificar la magnitud de las diferencias entre cortes de evaluados, una vez que el ANOVA arrojó diferencias significativas. Previo al uso de las pruebas descritas con anterioridad, se realizó un análisis exploratorio para establecer las características

de distribución de los datos que justificó la utilización de ellas, para lo que se verificó el cumplimiento de los supuestos de normalidad de Kolmogorov- Smirnov, mientras que la homogeneidad de varianza fue comprobada por la prueba de Levene. El nivel de significación fue fijado en un valor de $p < 0,05$.

Características del experimento

- Tipo de estudio:

Se realizó un estudio longitudinal, prospectivo, experimental de control riguroso.

- Universo y muestra:

El universo estuvo constituido por 93 pacientes con IC-FED que ingresaron en el departamento de Ergometría y Rehabilitación del ICCCV en el año 2013, los que posibilitaron realizar el cálculo de muestra para la investigación. La muestra debió seguir los criterios dados para esta entidad, según la guía de *Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology* del año 2012 ³⁸ definidos en el epígrafe 1.1, además de cumplir con los requisitos de inclusión y exclusión del estudio.

Criterios de inclusión:

Pacientes con IC-FED que obtuvieron un VO_2 pico $> 10 \text{ ml/kg/min}$. mediante una prueba ergoespirométrica.

Criterios de exclusión:

Pacientes que tuvieran alguna limitación física para realizar tanto el EA como el ER.

El cálculo de muestra se realizó sobre la base de 93 pacientes, con un nivel de confianza de 95% ($Z_{\alpha} = 1.96$), probabilidad de éxito del 95% ($p = 0.95$), probabilidad de fracaso $q = (1 - p)$ y una precisión o error máximo admisible del 5% ($d = 0.05$).

Se aplicó fórmula de cálculo de muestra:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Se obtuvo un tamaño de muestra $n = 51$ pacientes. Se adicionó un 10% de posibles pérdidas durante la investigación que serían 5 pacientes, por lo que la muestra total fue de 56 pacientes. A continuación se realizó un muestreo aleatorio simple a partir del programa EPIDAT con la opción de asignación a tratamientos con grupos de igual tamaño y cada grupo (control y estudio) quedó comprendido por 28 pacientes.

- Variables del estudio.

Variable independiente:

La metodología aplicada a partir de la determinación del consumo de oxígeno pico realizando un entrenamiento físico combinado aeróbico y de resistencia a la fuerza muscular.

Variable dependiente:

La rehabilitación física de pacientes de pacientes con IC-FED. Los indicadores incluidos dentro de esta variable son: la mejoría de la capacidad funcional, de la calidad de vida relacionada con la salud y la no presencia de riesgos y complicaciones durante la intervención terapéutica.

- Operacionalización de las variables.

Capacidad funcional: dentro del indicador de esta variable se encuentran el VO₂ pico, el que se obtuvo a partir del análisis de gases espirados mediante la realización de una prueba ergoespirométrica y se expresa en ml/kg/minuto.

El VO₂ pico se estableció de acuerdo al consumo de oxígeno alcanzado por el paciente, en relación a la carga impuesta. En correspondencia al valor del VO₂ pico obtenido en la prueba, se prefijó la clase funcional de acuerdo con los valores ofrecidos por la tabla 1 dada por Weber y Janicki ¹⁷², la que establece que a mayor consumo de oxígeno alcanzado, mejor es la clase funcional del enfermo.

Calidad de vida relacionada con la salud:

El indicador de esta variable se determinó de acuerdo al resultado de sumatoria de los componentes mental y físico. Se consideró mejor estado de salud, cuando los valores de ambos componentes medidos, se acercó a 100.

Riesgos y complicaciones: Dentro de estas variables se encuentran las que expresan:

- Remodelación ventricular: FEVI, VTDVI y VTSVI.
- Seguridad y control en la sesión de rehabilitación física.

Las variables que expresan remodelación ventricular fueron determinadas a través del estudio ecocardiográfico, donde se evaluó desde la vista paraesternal de eje largo, los diámetros diastólicos, sistólico del ventrículo izquierdo, así como el grosor diastólico del septum y la pared posterior basales del ventrículo izquierdo. Las imágenes bidimensionales se utilizaron para determinar el volumen ventricular y a partir de este parámetro, el volumen sistólico y la FEVI. La FEVI se expresa en %.

En el seguimiento de ellas se tuvo en cuenta que no existiera un deterioro de las mismas con respecto a los valores iniciales del estudio; que los valores de la FEVI no disminuyeran y de los VTDVI y VTSVI no aumentaran.

Las variables de seguridad en la sesión de rehabilitación física estuvieron integradas por la presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, síntomas de angina, las alteraciones del segmento ST y del ritmo cardiaco. Todas ellas tuvieron indicadores de normalidad durante la sesión de rehabilitación física.

- Indicadores del inicio de la sesión:

Frecuencia cardiaca < 100 latidos por minuto.

Presión arterial <140-90 mmHg.

Frecuencia respiratoria (< 20 respiraciones por minuto).

Síntomas de angina: no presentes para iniciar la sesión.

Si el paciente refiere sentir disnea, esta debe ser documentada por el rehabilitador o el médico, midiendo la frecuencia respiratoria, la que expresa rangos de normalidad cuando es < 20 respiraciones por minuto.

- Indicadores durante la sesión:

Presión arterial: Durante el entrenamiento la presión arterial no debía disminuir en 10 mmHg con respecto al valor de este al inicio de la sesión. Durante el ER, los valores no debían encontrarse > 190 mmHg de presión arterial sistólica y > 110 mmHg de presión arterial diastólica.

Frecuencia respiratoria: no debía alcanzar valores > 40 respiraciones por minuto.

Síntomas de angina: no presentes durante el entrenamiento.

Frecuencia cardiaca: debía mantenerse en rangos del pulso de entrenamiento, lo que equivale a ± 10 latidos por minuto de acuerdo al estimado.

Alteraciones del segmento ST: se consideraron presentes, cuando hubo un desplazamiento mayor de 2 mm del mismo respecto al electrocardiograma basal, y alteraciones del ritmo cardiaco, si aparecieran algunas de las formas de taquiarritmia, bradiarritmias, que constituyeran compromiso del gasto cardíaco. Estas variables fueron evaluadas mediante la telemetría.

- Indicadores al final de la sesión:

La frecuencia cardiaca, la presión arterial y la frecuencia respiratoria debieron alcanzar indicadores de normalidad, similares al inicio de la sesión de rehabilitación física.

- Programa de entrenamiento físico.

A partir de la estratificación de la muestra y la determinación de la clase funcional obtenida en la evaluación ergoespirométrica, cada paciente se le asignó una intensidad de trabajo descrita en los anexos 3 y 4, y según la asignación al azar realizada, el correspondiente diseño de entrenamiento.

El grupo control realizó EA solamente y el estudio combinó el EA + ER.

Se utilizó el programa de entrenamiento físico descrito en el protocolo para la fase de convalecencia del ICCCV ⁴⁵.

Datos generales del EA:

- Frecuencia: 5 veces por semana.
- Intensidad: según la clase funcional obtenida por la ergoespirometría.
- Volumen: 30 minutos.
- Modalidad: continuo y discontinuo
- Ejercicios que desarrollan la capacidad aeróbica: bicicleta estática, estera rodante, escalón.

Datos generales del ER:

- Frecuencia: 3 veces por semana.
- Intensidad: 60% de una CVM, según dosificación por la clase funcional.
- Duración de la sesión de ejercicios: 15 a 20 minutos.
- Grupos musculares principalmente trabajados: Bíceps, Tríceps, Deltoides, Pectorales y Cuádriceps.
- Ejercicios evaluados: Bíceps parado, tríceps acostado, deltoides (fuerza por detrás) utilizando la barra, pectorales (utilizando la barra), cuádriceps (sentadillas).
- Procedimiento organizativo: circuito.
- La magnitud del peso de trabajo se estableció de acuerdo al peso que el paciente pudo realizar 15 repeticiones, como se refirió en la metodología.
- Repeticiones: 15-17-20 / tandas de trabajo: 2 y 3.
- Ritmo del ejercicio: de 2 a 2 segundos y medio entre contracción y relajación.
- Frecuencia: lunes, miércoles y viernes, complementario al EA.

Tanto para el EA como para el ER, se tuvieron en cuenta los aspectos de la individualización del paciente y de la recuperación del trabajo, como fue descrito en la metodología.

Los ejercicios respiratorios:

Respiración diafragmática: Está incluida en la parte inicial de la sesión de rehabilitación física combinada con los ejercicios de calentamiento, y al finalizar la misma, como parte de la recuperación de los signos vitales.

Los controles de la sesión de entrenamiento se realizaron a través de la telemetría, la frecuencia cardíaca y respiratoria, y la presión arterial, como se describió en la metodología.

Las evaluaciones de la capacidad funcional y de las variables ecocardiográficas, se realizaron al inicio, tres y seis meses de comenzada la investigación y los de la fuerza muscular, al inicio, dos y cinco meses, ya que este comenzó al mes de haber iniciado el EA.

La utilización del método criterio de usuario¹⁸³ mediante la aplicación de un cuestionario de salud, permitió a través de las opiniones dadas por los enfermos acerca de su percepción de su estado de salud, evaluar la intervención terapéutica. Para este fin se utilizó el *Short Form-36 Health Survey* (SF-36), el cual evaluó la CVRS de los pacientes (Anexo 10), al inicio, tres y seis meses de comenzado la investigación. Este cuestionario valora tanto estados positivos como negativos de salud y es uno de los instrumentos más útiles hoy en día para evaluar en un rango amplio de tratamientos, a la población general y grupos de enfermos ¹⁸⁷. Explora la salud física y mental a partir de 36 preguntas o ítems donde se miden ocho escalas genéricas sobre la salud, que representan los conceptos que con más frecuencia se emplean en relación a la enfermedad y el tratamiento ^{187,188}.

Los 36 ítems del instrumento cubren las siguientes escalas:

Función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Adicionalmente incluye un ítem de transición de salud sobre el cambio del estado de salud general respecto al año anterior.

- **Función Física:** mide el grado en que la salud limita las actividades físicas, tales como el autocuidado, caminar, subir escaleras, inclinarse, cargar cosas y la realización de esfuerzos de moderados a intensos.
- **Rol físico:** valora el grado en que la salud física interfiere en el trabajo y otras actividades diarias, lo que incluye el rendimiento menor que el deseado, y la limitación o dificultad en la realización de actividades.
- **Dolor corporal:** valora la intensidad de dolor y su efecto en el trabajo habitual, tanto fuera de casa como en esta.
- **Salud General:** proporciona una valoración personal de la salud que incluye la salud actual.
- **Vitalidad:** cuantifica el sentimiento de energía y vitalidad frente al sentimiento de cansancio o agotamiento.
- **Función Social:** mide el grado en que los problemas de salud física o emocional interfieren en la vida social habitual.
- **Rol emocional:** valora el grado en que los problemas emocionales interfieren en el trabajo u otras actividades, el rendimiento menor que el deseado y una disminución del cuidado al trabajar.
- **Salud mental:** mide la salud mental general, lo que incluye la depresión, la ansiedad, el control emocional o conductual.

Las escalas del SF-36 están ordenadas de forma tal que a mayor puntuación, mejor estado de salud. El rango de las puntuaciones para cada ítem oscila de 0 (el peor estado de salud para esa escala), hasta 100 (el mejor estado de salud).

El número de ítems incluidos en las diferentes escalas del cuestionario, así como una breve descripción del significado de las puntuaciones, se encuentran en el anexo 11.

Las opciones de respuesta del cuestionario forman escalas de tipo Likert, donde el número de opciones varía de tres a seis dependiendo del ítem y evalúan la intensidad y/o la frecuencia del estado de salud de las personas ¹⁸⁷.

La asignación del puntaje al aplicar el instrumento se realizó de la siguiente forma: Para las preguntas que tenían tres categorías o posibilidades de respuestas, se puntuó 0-50-100 puntos, para las que tenían cinco, 0-25-50-75-100 puntos y para las preguntas que tenían seis 0-20-40-60-80-100 puntos. Para las que tenían solo dos, se realizó la sumatoria de ambos resultados y se dividió entre ellos para obtener el puntaje final de la pregunta. En caso de que faltase información, si se han contestado al menos el 50% de los ítems de una escala, los autores recomiendan sustituir cualquier ítem ausente por el promedio de los completados de esta. En caso contrario (más del 50% de ítems no contestados), la puntuación de dicha pregunta no se debería calcular ¹⁸⁷.

El cuestionario permite el cálculo de dos puntuaciones sumarias, el componente físico y el mental, mediante la combinación de las puntuaciones de las ocho escalas ^{187,189}, las que están descritas en el anexo 12. Este instrumento se aplicó de forma directa o auto-administrada y se midió el período recordatorio estándar, que evalúa las 4 últimas semanas.

Procedimientos éticos

Para la realización del estudio experimental, se tuvo en cuenta los principios de la Declaración de Helsinki ¹⁹⁰, en relación a las investigaciones con seres humanos. Los pacientes que participaron en este, se les brindó información detallada sobre el mismo y se les pidió firmaran un consentimiento informado, junto a un testigo propuesto por él (Anexo 13).

3.2.1 Resultados de la evaluación práctica de la metodología.

Aunque la metodología propuesta se realizó para 12 semanas como corresponde a la fase de convalecencia, la evaluación de la misma, no solo se realizó en ese período, sino que se extendió a 24 semanas, dada la importancia que requiere el seguimiento a largo plazo de estos pacientes, en relación a la morbilidad, mortalidad y los cambios generados en algunas variables estudiadas.

A partir de la aleatorización simple realizada según el cálculo de muestra, cada grupo (control y estudio) estaba conformado por 28 pacientes. Por decisión propia, hubo un paciente de cada grupo que abandonó la investigación, por lo que la muestra quedó constituida por 27 enfermos en cada uno. La adherencia de los enfermos a las sesiones de rehabilitación física tuvo una media del 85% en los seis meses de intervención terapéutica. Solo se presentó una complicación de un paciente del grupo control por descompensación de la enfermedad; el cual abandonó la investigación en la semana 23 de haber comenzado la misma.

Dentro de las características de la muestra se destaca que hubo un predominio del sexo masculino en ambos grupos, solo el estudio, tuvo una integrante del sexo femenino. Todos los pacientes de la investigación se encontraban en clase funcional I, según criterios clínicos dados por la *NYHA*. También hay que resaltar que un

paciente perteneciente al grupo estudio, tenía un dispositivo de resincronización cardiaca.

En las tablas 1 y 2 se exponen las características descriptivas de la muestra de forma cualitativa y cuantitativa. En ella se agrega el valor de p en cada una de las variables, para comprobar la homogeneidad entre los grupos y permitir que sean comparables.

El promedio de edad fue de 57,8±5,4 años para el grupo control y de 60,2±4,3 años para el grupo estudio. La etiología isquémica tuvo una mayor presencia en la muestra estudiada. Dentro de los factores de riesgo cardiovasculares hubo un predominio de pacientes que padecían de hipertensión arterial, tabaquismo y dislipidemia. El tratamiento médico con diuréticos y beta-bloqueadores fue el mayormente prescrito a los pacientes.

Tabla 1 Variables descriptivas de la muestra. Cuantitativas.

VARIBLES	GRUPOS		p
	Control (N = 27) $\bar{x} \pm DE$	Estudio (N = 27) $\bar{x} \pm DE$	
Edad (años)	57,8± 5,4	60,2± 4,3	0,151
Índice de masa corporal (kg/m ²)	25,8± 2,1	24,6± 1,9	0,436
VO ₂ pico (ml/kg/min)	14,3±1,5	13,9±1,8	0,373
VO ₂ AT (ml/kg/min)	10,9± 1,2	10,7±1,1	0,625
FEVI (%)	34,6±1,5	34,8± 1,1	0,630
VTDVI (ml)	200±5,3	198±3,8	0,749
VTSVI (ml)	108±5,1	102±4,6	0,452
Calidad de vida relacionada con la salud			
Sumario de componente mental	53,8±14,4	54,8±13,9	0,303
Sumario del componente físico	35,6±12,4	33,1±16,4	0,392

Leyenda: VO₂ pico: consumo de oxígeno pico; VO₂ AT: consumo de oxígeno en el umbral anaeróbico; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; VTDVI: volumen telediastólico del ventrículo izquierdo; VTSVI: volumen telesistólico del ventrículo izquierdo.

Tabla 2 Variables descriptivas de la muestra. Cualitativas.

VARIABLES	GRUPOS				p
	Control (N=27)		Estudio (N=27)		
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Etiología					
Isquémica	23	85,1	22	81,4	0,720
Primaria	3	11,1	2	7,4	
Hipertensiva	1	3,7	2	7,4	
Viral	—		1	3,7	
Factores de riesgo cardiovasculares					
Hipertensión arterial	19	70,3	21	77,7	0,757
Diabetes mellitus	12	44,4	8	29,6	0,264
Dislipidemia	14	51,8	13	48,1	0,544
Tabaquismo	18	66,6	21	77,7	0,786
Medicamentos					
Beta-bloqueadores	22	81,4	21	77,7	0,382
Antiplaquetarios	19	70,3	22	81,4	0,443
Calcioantagonistas	8	29,6	7	25,9	0,246
Digoxina	4	14,8	3	11,1	0,376
Diuréticos	26	96,2	27	100	0,434
Hipolipemiantes	23	85,1	21	77,7	0,516
Nitratos	14	51,8	11	40,7	0,221
IECA	19	70,3	20	74	0,426
Clase funcional por ergoespirometría					
Clase funcional II	10	37	7	25,9	0,287
Clase funcional III	17	62,9	20	74	
Tratamiento de reperfusión					
ICP	20	74,0	19	70,3	0,446

Leyenda. Medicamentos IECA: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.
ICP: intervencionismo coronario percutáneo.

En la tabla 3 se describe el comportamiento de las variables morfofuncionales en los tres cortes evaluados, inicio, tres y seis meses. Para estas variables se aplicó el ANOVA y se encontraron diferencias significativas entre las medias de los cortes evaluados, se aplicó la prueba a posteriori HSD Tukey para contrastar las

diferencias entre ellos: (Inicio - tres meses), (inicio - seis meses), (tres meses - seis meses).

Según el resultado del ANOVA, en las variables que expresan capacidad funcional: VO_2 pico y VO_2 AT, se encontraron diferencias significativas entre las medias de los cortes evaluados en ambos grupos ($p < 0,001$). Al aplicar la prueba a posteriori HSD Tukey se hallaron los siguientes resultados:

Variables VO_2 pico: En el grupo control se halló que la magnitud de las diferencias incrementó tanto entre el corte del inicio y los tres meses ($p < 0,001$), como el del inicio y los seis meses ($p < 0,001$), mientras que entre el corte de los tres a los seis meses, aunque hubo un incremento en la media de la variable, no tuvo una diferencia significativa (n/s). En el grupo estudio se encontró un incremento de la magnitud entre los tres cortes evaluados, inicio, tres y seis meses quedando todos los contrastes significativos ($p < 0,001$).

Variable VO_2 AT: En el grupo control se halló que la magnitud de las diferencias se incrementó entre el corte del inicio y los tres meses ($p < 0,001$) como el del inicio y seis meses ($p < 0,001$), mientras que entre el corte de los tres a los seis meses, aunque hubo un incremento en la media de la variable, no tuvo una diferencia significativa (n/s). En el grupo estudio se encontró un incremento de la magnitud entre los tres cortes evaluados, inicio, tres y seis meses quedando todos los contrastes significativos ($p < 0,001$).

En las variables que expresan remodelación ventricular en la investigación: FEVI, VTDVI y VTSVI al aplicar el ANOVA, se halló que en estas dos últimas variables, aunque hubo tendencia a la mejoría de las medias en los tres cortes evaluados, no llegaron a ser estadísticamente significativas (n/s) tanto en el grupo control como en

el estudio. En la FEVI sí se observó diferencias significativas entre las medias de los cortes evaluados en ambos grupos ($p < 0,001$), por lo que al aplicar la prueba a posteriori HSD Tukey se encontró, que en ambos grupos aunque no hubo diferencias significativas entre las magnitudes del corte inicial y los tres meses (n/s), sí la hubo entre el corte inicial y los seis meses ($p < 0,001$) y el de los tres meses y seis meses ($p < 0,001$).

Tabla 3 Comportamiento de las variables morfofuncionales.

VARIABLES	GRUPOS							
	Control				Estudio			
	Inicio	3 Meses	6 Meses	p	Inicio	3 Meses	6 Meses	p
	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	
VO ₂ pico (ml/kg/min)	14,3±1,5	18,5±1,7	19,3± 2,0	<0,05 * † ‡	13,9±1,8	18,6±2,4	21,2±2,3	<0,05 * † ‡ £
VO ₂ AT (ml/kg/min)	10,8±1,2	12,7±1,1	13,1±1,1	<0,05 * † ‡	10,7±1,0	12,6±1,0	13,9±1,2	<0,05 * † ‡ £
FEVI (%)	34,6±1,5	35,2±1,4	37,9±1,7	<0,05 * † £	34,8±1,1	35,4±1,1	38,0±1,6	<0,05 * † £
VTDVI (ml)	200±5,3	200±5,4	198±4,3	0,989	198±3,8	197±4,1	196±3,9	0,889
VTSVI (ml)	108±5,1	107±5,9	105±6,5	0,194	102±4,6	101±5,4	99±5,5	0,171

Leyenda: VO₂ pico: consumo de oxígeno pico; VO₂ AT: consumo de oxígeno en el umbral anaeróbico; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; VTDVI: volumen telediastólico del ventrículo izquierdo; VTSVI: volumen telesistólico del ventrículo izquierdo. Significación estadística de los cortes evaluados: inicio-3 meses (†); inicio - seis meses (‡); tres meses- seis meses (£). Valor de p: $p < 0,001^*$, $p < 0,01^{**}$.

En la tabla 4 se muestra el comportamiento de la magnitud del peso en los diferentes grupos musculares en ambos grupos de trabajo durante la investigación: Bíceps, Deltoides, Tríceps, Pectorales y Cuádriceps. Según resultados del ANOVA en esta variable, en el grupo control no hubo diferencias significativas entre las medias de los tres cortes evaluados (n/s), pero sí en el grupo estudio, que al aplicar la prueba a posteriori HSD Tukey, todos los contrastes quedaron significativos ($p < 0,001$).

Tabla 4 Comportamiento de la magnitud del peso de trabajo

Grupos musculares (kg)	Grupos							
	Control				Estudio			
	Inicio	2 meses	6 meses	p	Inicio	2 meses	6 meses	p
$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	
Bíceps	4,1±1,4	4,2±1,1	4,2±1,6	0,812	4,8±1,5	6,7±0,5	9,6±1,2	<0,05 * †‡£
Deltoides	3,9±1,7	3,6±1,3	3,8±1,6	0,687	4,4±1,5	6,5±0,7	9,1±1,7	<0,05 * †‡£
Tríceps	4,7±1,2	4,3±1,8	4,6±1,6	0,618	4,0±1,6	6,1±1,2	9,0±2,2	<0,05 * †‡£
Pectoral	7,7±1,5	7,0±2,2	7,4±1,6	0,724	8,3±1,5	11,9±0,7	15,1±1,4	<0,05 * †‡£
Cuádriceps	10,2±1,0	10,8,3±2	11,9±16	0,873	11,2±1,3	14,7±0,8	18,6±0,7	<0,05 * †‡£

Significación estadística de los cortes evaluados: inicio-3 meses (†); inicio - seis meses (‡); tres meses- seis meses (£). Valor de p: p<0,001*, p<0,01**.

En la tabla 5 se muestra el comportamiento de la frecuencia cardiaca en los diferentes grupos musculares trabajados: Bíceps, Deltoides, Tríceps, Pectorales y Cuádriceps. Se observó que al aplicar el ANOVA tanto en el grupo control como el estudio, no hubo diferencias significativas entre las medias de los tres cortes evaluados, aun en el grupo estudio, que sí realizó ER.

Tabla 5 Comportamiento de la frecuencia cardiaca durante el ER.

Grupos musculares (l/min)	Grupos							
	Control				Estudio			
	Inicio	2 meses	6 meses	p	Inicio	2 meses	6 meses	p
$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	
Bíceps	94,1±1,2	94,9±1,3	93,5±2,2	0,862	93,3±0,7	94,8±0,7	93,5±1,2	0,783
Deltoides	95±2,2	95,6±0,9	96,8±0,4	0,657	96±0,5	96,6±0,7	97,8±0,2	0,986
Tríceps	92,9±0,5	93,2±01,2	93,0±1,2	0,581	92,9±0,4	91,3±0,3	92,7±0,7	0,818
Pectoral	99±0,6	99,3±1,5	100,1±2,0	0,637	100,3±0,5	101,3±1,0	101,1±0,4	0,667
Cuádriceps	100,4±1,2	100,2±0,5	102,7±1,0	0,978	102,±2,2	101±2,3	101,2±1,8	0,943

En la tabla 6 se muestran los valores de la presión arterial sistólica con los diferentes grupos musculares trabajados en ambos grupos. En ella se observó, que al aplicar el ANOVA tanto el grupo control como el estudio, no hubo diferencias significativas

entre las medias de los tres cortes evaluados, aun en el grupo estudio, que sí realizó ER.

Tabla 6 Comportamiento de la presión arterial sistólica durante el ER

Grupos musculares (mmHg)	Grupos							
	Control				Estudio			
	Inicio	2 meses	6 meses	p	Inicio	2 meses	6 meses	p
$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		
Bíceps	122,1±1,2	122,9±1,3	123,3±2,2	0,745	123±0,5	122±1,0	122±2,0	0,651
Deltoides	122,4±2,2	121,1±0,9	122,9±0,4	0,655	124±0,5	124±0,8	125±0,5	0,826
Tríceps	120,9±0,5	120±01,2	122,4±1,2	0,893	121±0,5	122±0,8	121±1,1	0,673
Pectoral	123,6±0,6	122,2±1,5	124,1±2,0	0,762	125±5,6	125±3,1	125±2,6	0,978
Cuádriceps	126,4±1,2	126,2±0,5	127,5±1,0	0,782	126±6,8	126±4,5	126±4,8	0,826

En la tabla 7 se muestran los valores de la presión arterial diastólica con los diferentes grupos musculares trabajados en ambos grupos. En ella se observó que al aplicar ANOVA tanto el grupo control como el estudio, no hubo diferencias significativas entre las medias de los tres cortes evaluados, aun en el grupo estudio, que sí realizó ER.

Tabla 7 Comportamiento de la presión arterial diastólica durante el ER

Grupos musculares (mmHg)	Grupos							
	Control				Estudio			
	Inicio	2 meses	6 meses	p	Inicio	2 meses	6 meses	p
$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		
Bíceps	90±0,4	91±1,4	90,8±0,4	0,639	90±0,4	91,7±0,4	90,1±0,5	0,960
Deltoides	93±1,4	95,8±2,2	96,8±1,6	0,835	92±1,2	91,2±0,8	92±0,5	0,855
Tríceps	87,3±2,0	88,1±1,1	88,3±2,0	0,755	86±0,6	86,5±1,2	85±1,1	0,832
Pectoral	91±1,8	92,4±2,5	94±2,0	0,686	93±0,4	93,8±2,1	93,2±1,8	0,866
Cuádriceps	95,4±0,9	94,4±0,5	95,7±2,6	0,884	96,7±4,4	95,1±3,2	96,2±3,1	0,960

En la monitorización de los pacientes mediante la telemetría, no se documentó ninguna alteración del segmento ST, ni la presencia de arritmias.

En la tabla 8 se muestran los resultados de los componentes sumarios de salud mental y física de cada grupo de trabajo. En ambos grupos se observó que al aplicar el ANOVA hubo diferencias significativas entre las medias de los tres cortes evaluados pues al aplicar la prueba a posteriori HSD Tukey, todos los contrastes quedaron significativos ($p < 0,001$) en ambos grupos de trabajo.

Tabla 8 Comportamiento del cuestionario de salud SF-36

SUMARIO DE LOS COMPONENTES	Grupos							
	Control				Estudio			
	Inicio	3 meses	6 meses	p	Inicio	3 meses	6 meses	p
	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$		$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	$\bar{x} \pm DE$	
Salud mental	41,8±7,3	61,3±8,3	72,2±5,1	<0,05 * †‡£	40,8±5,6	62±5,8	74,5± 6,3	<0,05 * †‡£
Salud física	35,6±9,2	54,1±7,1	71,2±7,4	<0,05 * †‡£	33,1±6,4	59,6±,1	76,1±5,4	<0,05 * †‡£

Significación estadística de los cortes evaluados: inicio-3 meses (†); inicio - seis meses (‡); tres meses- seis meses (£). Valor de p: $p < 0,001^*$, $p < 0,01^{**}$.

Discusión de los resultados del estudio experimental.

En el transcurso de los años, la inclusión de pacientes con IC-FED a los PRC no solo ha fomentado la evaluación del riesgo al reingreso hospitalario, de la mortalidad ^{128,130} o de la remodelación del ventrículo izquierdo ¹³⁴, sino también del incremento de la capacidad funcional, ya sea evaluada mediante el VO_2 pico, VO_2 AT, METS, u otros, junto a la utilización de diferentes tipos de ejercicio ^{129,191} a lo que se suma, la percepción de la CVRS que refiere el paciente; elementos que hacen, que la intervención terapéutica mediante el ejercicio físico, sea cada vez más recomendada ^{120,121,192}.

Para la discusión de los resultados se hallaron dos investigaciones con diseño similar al estudio realizado, en los cuales se evalúan a pacientes aleatorizados a dos tipos de intervención terapéutica. Una de ellas integra en su diseño (EA y la

combinación de EA+ER)¹⁴³ y la otra (EA, la combinación de EA+ER y un grupo que solo realiza actividades de la vida diaria)¹⁴⁴. Estas investigaciones sirvieron de base para contrastar los resultados encontrados.

En la descripción cuantitativa y cualitativa de la muestra expuesta en las tablas 1 y 2 se observa, la participación en la investigación de pacientes en clase funcional I según criterios por síntomas clínicos dados por la *NYHA*, el predominio en la muestra del sexo masculino y de la etiología isquémica. De igual forma, la hipertensión y el tabaquismo son los factores de riesgos más prevalentes encontrados en la muestra, a lo que se suma la edad de los enfermos. Todas estas características coinciden con dos estudios de diseño similar^{143,144}.

Los resultados que expresan capacidad funcional expuestos en la tabla 3, coinciden con un estudio¹⁴³ donde a los seis meses de intervención ambos grupos, el que realizó EA solo y el que combinó el EA + ER, mejoraron el VO_2 pico, pero este último grupo, tuvo mejor resultado estadístico. En otro estudio¹⁴⁴, donde se realizó una evaluación a los tres meses, también se mejoró el VO_2 pico en ambos grupos, el que realizó EA y EA+ER, aunque no significativamente. El grupo que solo hizo actividades de la vida diaria, no mostró ningún cambio en esta variable. El análisis de los resultados de estos estudios^{143,144} y de la muestra investigada sugieren, que la realización del EA incrementa el VO_2 pico, sobre todo cuando se combina con el ER, lo que podría ser debido, a que la adición de este entrenamiento ejerce una influencia sinérgica para mejorar la resistencia aeróbica, lo que concuerda con el resultado de un meta-análisis reciente¹⁹¹. No se encontró ningún estudio con diseño similar al realizado que evaluara el VO_2 AT, pero la mejoría de ella refleja que hay

una mayor tolerancia a la carga impuesta, antes de llegar al predominio del metabolismo anaeróbico.

Las variables que expresan remodelación del ventrículo izquierdo en la investigación FEVI, VTDVI y VTSVI, también han sido evaluadas consistentemente en diferentes estudios ^{134,135}, por la incertidumbre que produce el ejercicio físico y sobre todo el ER, en la función del ventrículo izquierdo. Los resultados de la FEVI hallados en la investigación realizada, concuerdan con los encontrados en una investigación ¹⁴³ donde con una intervención de seis meses, tanto el grupo que realizó el EA y como el que combinó el EA + ER, mejoraron la FEVI con valores estadísticamente significativos. De manera similar hallaron los valores de los VTDVI y VTSVI¹⁴³; donde las medias de esas variables mejoran, pero no significativamente. En otra investigación con tiempo de intervención de tres meses¹⁴⁴, no se encontraron mejorías, ni empeoramiento de la FEVI, VTDVI y VTSVI en ambos grupos de entrenamientos evaluados. Los resultados de la investigación realizada y de los estudios revisados ^{143,144}, parecen sugerir que estas variables son proclives a mejorar en intervenciones con más de tres meses, como se concluye en un meta-análisis donde fueron evaluadas en varios momentos ¹³⁵.

En la tabla 4 se observa el incremento de la magnitud del peso de trabajo, que según el ANOVA resultó estadísticamente significativo en todos los grupos musculares trabajados, lo que concuerda con el resultado de la prueba a posteriori HSD Tukey ($p < 0.001$). Estos resultados concuerdan con los de Becker ¹⁴³, que con una intervención de seis meses, trabajos con intensidades del 50% y 60% de una CVM y realizando entre 12 y 15 repeticiones de cada ejercicio, halló una mejoría de todos los grupos musculares evaluados ($p < 0,001$) en el grupo que realizó ER, en

comparación con el que no lo realizó. Resultados similares tuvo otra investigación ¹⁴⁴ donde con tres meses de intervención, intensidades del 50% de una CVM, y realizando 15 repeticiones de cada ejercicio, logró también una evolución satisfactoria de todos los grupos musculares evaluados con un valor de $p < 0,001$. Los resultados de estas investigaciones sugieren, que la mejoría de la fuerza y resistencia muscular se puede alcanzar a partir de los dos meses de trabajo y mantenerse hasta los seis meses, siempre que se realice sistemáticamente el ER. Se debe resaltar que la inclusión del ER en estos pacientes ha tenido controversia por parte de la comunidad médica, por el temor al empeoramiento en el remodelado ventricular. Los resultados hallados en la FEVI, VTDVI y VTSVI, discutidos con anterioridad, evidenciaron que no hubo modificaciones negativas en ninguna de ellas con este entrenamiento, hallazgos similares alcanzados por las dos investigaciones aquí discutidas ^{143,144}, además de corroborarse que con el empleo de intensidades hasta un 60% de una CVM y el adecuado control y la supervisión, el ER ayuda a contrarrestar la miopatía esquelética que desarrollan estos pacientes a consecuencia de la baja perfusión y pobre nutrición periférica, además de mejorar el VO_2 pico y la CVRS ^{31,191,193}.

El control y seguridad en las sesiones de rehabilitación física de pacientes con IC-FED son determinantes para evitar complicaciones sobre todo cuando se realiza ER. En personas con enfermedades cardiovasculares se recomienda que en este entrenamiento, el nivel de resistencia sea reducido y el número de repeticiones incrementado, por lo que se debe trabajar con un número ≥ 15 repeticiones y entre el 40% a 60% de una CVM ^{29-31,49}. En el ER, la frecuencia cardiaca suele comportarse con valores similares al del EA, sin embargo se ha comentado que la

presión arterial sobre todo la sistólica, sí tiene importantes modificaciones ya sea en contracciones estáticas o dinámicas de la fuerza ¹⁰¹. En las tablas 5, 6 y 7 se muestran los valores de frecuencia cardiaca y de presión arterial sistólica y diastólica de la muestra investigada. En dos estudios con diseños similares ^{143,144} no se muestran los valores de presión arterial obtenidos por los pacientes cuando realizaron el ER, pero sí los de frecuencia cardiaca, los cuales muestran similitud con los obtenidos en esta investigación. De igual forma, en estos estudios ^{143,144} tampoco hallan complicaciones en relación al desplazamiento del segmento ST y de la presencia de arritmias malignas durante las sesiones de rehabilitación física, resultado que coincide con el hallado en la investigación realizada.

Los resultados de las tablas 5, 6 y 7 demuestran que con intensidades de hasta el 60% de una CVM y la realización de entre 15, 17 y 20 repeticiones, se incrementa la magnitud del peso de trabajo del paciente, sin que se genere una respuesta inadecuada de las variables de control de la sesión de entrenamiento, lo que apoya lo planteado acerca de que la respuesta sobre la resistencia vascular periférica durante una contracción muscular, va a estar determinada por la compresión mecánica sobre los vasos sanguíneos en relación al grado de intensidad de una CVM ^{101,194}.

La disminución de la capacidad de realizar actividades de la vida diaria o de la tolerancia hacia el ejercicio físico, es una de las características que presentan los pacientes con IC-FED. La participación en los PRC y la valoración del beneficio que aportan estos, tanto en la esfera física como mental, se hace relevante para la percepción de la CVRS que pueden tener los enfermos en su desenvolvimiento en su vida familiar, laboral y social.

En la tabla 8 se expone la mejoría estadísticamente significativa ($p < 0,001$) de los componentes sumario mental y físico, en la evaluación de la CVRS de los grupos de trabajo. Estos resultados sugieren que hubo mejoría en todas las escalas que integran el componente mental de los pacientes, lo que refiere una percepción de mayor vitalidad y energía para realizar sus diferentes actividades diarias y que fueran estas, laborales o sociales, no estuvieron interferidas por ningún estado emocional negativo (tristeza, desánimo, nervioso), por lo que el paciente percibe sentimientos de tranquilidad y sosiego. La mejoría de las escalas que integran el componente físico de los pacientes refiere, la posibilidad de llevar a cabo sus tareas cotidianas, incluyendo las laborales, sin ninguna limitación física ni dolor; lo que les hace percibir un estado mejor de salud física y una disposición mayor hacia realizar diferentes tipos de actividades.

Estos resultados coinciden con los encontrados en dos estudios ^{143,144} que aunque en ellos se emplearon diferentes cuestionarios para medir esta variable, se obtuvieron resultados similares. En una de ellos ¹⁴³, en ambos grupos coincidieron los resultados, tanto el que realizó EA solo, como el que combinó los entrenamientos y en la otra ¹⁴⁴, ambas intervenciones tuvieron superioridad sobre el grupo que solo realizó actividades de la vida diaria; por lo que se puede concluir que tanto la realización de EA como la combinación de EA + ER, conllevan a una percepción mejor de la CVRS en comparación con los pacientes que no participan en los PRC, como se documenta también en el análisis de varias investigaciones incluidas en dos meta-análisis ^{153,191}.

Conclusiones parciales del capítulo

La evaluación de la metodología propuesta, desde la validación por los expertos hasta los resultados del experimento y el cuestionario de calidad de vida relacionada con la salud, sustentan la posibilidad real de rehabilitación de estos pacientes con la mejoría del VO_2 pico, parámetro predictor de supervivencia en ellos, y la no presencia de riesgos ni complicaciones en la incorporación del ER, por lo que la hipótesis de la investigación queda confirmada.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. La evidencia científica acerca de la práctica del ejercicio físico y su consecuente mejoría de la capacidad funcional ha conllevado a la inclusión de esta entidad en los Programas de Rehabilitación Cardíaca, sobre la base de una adecuada estratificación, control y seguimiento, lo que sustenta un aporte metodológico como una herramienta necesaria para orientar la rehabilitación física de estos enfermos.
2. El estudio diagnóstico preliminar arrojó lo necesario de establecer pautas y procedimientos para la rehabilitación física de pacientes con IC-FED que correspondan con las recomendaciones más recientes para ellos descritas y que además permitan, una intervención terapéutica segura.
3. La metodología propuesta expresa en cada etapa que la comprende una identidad propia, pero a la vez mantiene una estrecha relación de interdependencia y continuidad entre ellas, lo que garantiza un proceso funcional lógico sobre la base de su estructura y organización. Los elementos que la integran permiten establecer una guía de trabajo flexible y objetiva.
4. La validación teórica de la metodología para la rehabilitación física de pacientes con IC-FED expresó su viabilidad y pertinencia favorablemente.
5. La evaluación práctica de la metodología mediante el estudio experimental, resultó en un incremento de la capacidad funcional, de la calidad de vida relacionada con la salud y la no presencia de complicaciones ni eventos adversos en los pacientes, por lo que la hipótesis de la investigación queda confirmada.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Continuar realizando estudios a largo plazo para evaluar la mortalidad y morbilidad de pacientes incluidos en los Programas de Rehabilitación Cardíaca, e incentivar la participación del sexo femenino en estos estudios.
2. Proponer investigaciones donde se incluyan pacientes con dispositivos de resincronización cardíaca y desfibrilador automático implantado.
3. Generalizar la metodología propuesta para incorporar pacientes a los Programas de Rehabilitación Cardíaca y propiciar la mejoría de la capacidad funcional y de la calidad de vida relacionada con la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ilarraza H. Programas de rehabilitación cardiovascular y entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca. *CorSalud*. 2015;7(1):3-9.
2. Gavea E, Cordero A, Bertomeu-Martínez V, Fácila I, Mazón P, Alegría E, et al. Novedades en cardiología: riesgo vascular y rehabilitación cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68(2):136-43.
3. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, et al. Heart disease and stroke statistics-2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2012;125 (1):e2-e220.
4. Acevedo M, Krämer M, Bustamante MJ, Yáñez F, Guidi D, Orbalán R, et al. Rehabilitación cardiovascular y ejercicio en prevención secundaria. *Rev Med Chile*. 2013;141:1307-14.
5. Schwarz S, Halle M. Exercise training in Heart Failure Patients. *Dtsch Med Wochenschr*. 2014;139 (16):845-50.
6. Inamdar AA, Inamdar AC. Heart Failure: Diagnosis, Management and Utilization. *J. Clin. Med*. 2016;62:2-28.
7. Chung-Yin Hsu, Ping-Lun Hsieh, Shu-Fang Hsiao, Meng-Yueh Chien. Effects of Exercise Training on Autonomic Function in Chronic Heart Failure: Systematic Review. *BioMed Research International*. 2015:1-8.
8. Mann DL. Tratamiento de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca y una Fracción de Eyección Reducida. En: Mann DL, Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E, eds. *Braunwald: Tratado de Cardiología (10ª ed.): Texto de Medicina Cardiovascular*. Barcelona: Elsevier España; 2015. p.512-40.

9. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2016: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016; 14;37(27):2129-200.
10. Benjamin EJ, Blaha M, Chiuve E, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2017 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* 2017;135:e146-e603.
11. Mozaffarian D, Benjamin RJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, et al. Heart disease and stroke statistics-2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2015;27;131(4):e29-322.
12. Armas NB, Dueñas A, de la Noval R, Castillo A, Suárez R, Varona P, et al. Enfermedades del corazón y sus características epidemiológicas en la población cubana de 15 años y más. *Rev Cub Invest Bioméd*. 2009;28(4).
13. MINSAP. Dirección de Registros médicos y estadísticas de salud. Anuario estadístico de salud. Cuba 2015. [citado 11 Nov 2017] Disponible en: www.sld.cu/sitios/dne/.
14. MINSAP. Dirección de Registros médicos y estadísticas de salud. Anuario estadístico de salud. Cuba 2016. [citado 11 Nov 2017] Disponible en: www.sld.cu/sitios/dne/.
15. Mann DL. Tratamiento de los pacientes con Insuficiencia Cardíaca y una Fracción de Eyección Reducida. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P,

- Braunwald E, eds. Braunwald: Tratado de Cardiología (9ⁿa ed.): Texto de Medicina Cardiovascular. Barcelona: Elsevier España;2013.p.549-75.
16. Bocchi EA: Heart Failure in South America. *Curr Cardiol Rev.* 2013;9:147.
 17. Dunlay SM, Weston SA, Jacobsen SJ, Roger VL. Risk factors for heart failure: A population-based case control study. *Am J Med.* 2009;122(11):1023.
 18. Piepoli MF, Guazzi M, Boriani G, Ciccoira M, Corrà U, Libera LD. Exercise intolerance in chronic heart failure: mechanisms and therapies. Part I. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010;17(6):637-38.
 19. Phillips SA, Vuckovic K, Cahalin LP, Baynard T. Defining the system: contributors to exercise limitations in heart Failure. *Heart Fail Clin.* 2015;11(1):1-16.
 20. Arena R, Miller LM. Improving functional capacity in heart failure: the need for a multifaceted approach. *Curr Opin Cardiol.* 2014; 29(5): 467-74.
 21. Piña I, Apstein CS, Balady GJ, Belardinelli R, Chairman BR, Duscha BD, et al. Exercise and heart failure: a statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention. *Circulation.* 2003; 107:1210–25.
 22. Piepoli MF, Crisafulli A. Pathophysiology of human heart failure: importance of skeletal muscle myopathy and reflexes. *Exp Physiol.* 2014;99(4):609-15.
 23. Pozehl B, McGuire R; Norman J. Team-based Care for Cardiac Rehabilitation and Exercise Training in Heart Failure. *Heart Fail Clin.* 2015;11(3):431-49.
 24. Volterrani M, Iellamo F. Cardiac Rehabilitation in Patients with Heart Failure: New Perspectives in Exercise Training. *Card Fail Rev.* 2016;2 (1): 63-8.

25. Rivas-Estany E. El ejercicio físico en la prevención y la rehabilitación cardiovascular. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc.* 2011;17(Supl1):23-9.
26. Smart N, Marwick H, Bruvold M, Rognmo O, Haram PM. Exercise training for patients with heart failure: a systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *Am J Med.* 2004;116:693–706.
27. Wisloff U, Stoylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognmo O, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: a randomized study. *Circulation* 2007;115:3086–94.
28. Working Group on Cardiac Rehabilitation & Exercise Physiology and Working Group on Heart Failure of the European Society of Cardiology. Recommendations for exercise training in chronic heart failure patients. *Eur Heart J.* 2001;22:125–135.
29. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, et al. Exercise training in heart failure: from theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail.* 2011;13:347-57.
30. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation.* 2007; 16:572–84.

31. Braith RW, Beck DT. Resistance exercise: training adaptations and developing a safe exercise prescription. *Heart Fail Rev.* 2008;13:69-79.
32. Palevo G, Keteyian SJ, Kang M, Caputo JL. Resistance Exercise Training Improves Heart Function and Physical Fitness in Stable Patients With Heart Failure. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.* 2009; 29(5):294–29.
33. Giuliano C, Karahalios A, Neil C, Allen J, Levinger I. The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure - A meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2017;227:413-23.
34. Dall'Ago P, Chiappa G, Guths H, Stein R, Ribeiro JP. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure and Inspiratory Muscle Weakness. *J Am Coll Cardiol.* 2006;47:757– 63.
35. Cahalin LP, Arena RA. Breathing exercises and inspiratory muscle training in heart failure. *Heart Fail Clin.* 2015;11(1):149-72.
36. Montemezzo D, Fregonezi GA, Pereira DA, Britto RR, Reid WD. Influence of inspiratory muscle weakness on inspiratory muscle training responses in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(7):1398-1407.
37. Mireya M, Rivas E, Cartaya ME, Valles J, Meissimilly G, Hernández S, et al. Evaluación de un sistema de monitoreo telemétrico (Movicorde) desarrollado en Cuba. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc.* 2012;18(1):31- 5.
38. McMurray J, Adamopoulos S, Anker S, Auricchio A, Bohm M, Dickstein K, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and

Chronic Heart Failure 2012 of the European Society Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J. 2012;33:1787–1847.

39. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, Ponikowski P, McMurray JV, Poole-Wilson PA, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). Eur Heart J. 2008;29:2388-2442.
40. Jessup M, Abraham WT, Casey DE, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. Focused Update: ACCF/AHA: Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: Developed in Collaboration With the International Society for Heart and Lung Transplantation. Circulation. 2009;119:1977-2016.
41. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE, Drazner MH, et al. Guidelines for the Management of Heart Failure A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice. 2013 ACCF/AHA. Guidelines. Developed in Collaboration With the American College of Chest Physicians, Heart Rhythm Society and International Society for Heart and Lung Transplantation. Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. Circulation. 2013; 128:e240-e327.

42. Selig SE, Levinger I, Williams AD, Smart N, Holland DJ, Maiorana A, et al. Exercise & Sports Science Australia Position Statement on exercise training and chronic heart failure. *J Sci Med Sport*. 2010;13:288–94.
43. Rivas E. Programa Nacional de Rehabilitación Cardíaca en la Comunidad. *Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc*. 1989;3:244-59.
44. Hernández, R. Programa terapéutico de ejercicios físicos para la rehabilitación de pacientes con cardiopatía isquémica. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. La Habana, ISCF "Manuel Fajardo". 2005.
45. Hernández S, Mustelier JA, Prendes E, Rivas E. Fase de convalecencia en la rehabilitación cardíaca. Protocolo de actuación. *CorSalud* 2015;7(1):60-75.
46. Pérez P. Rehabilitación Cardíaca. En: Pérez-Coronel P, ed. *Rehabilitación Cardíaca*. La Habana: Ciencias Médicas; 2009. p. 62-8.
47. Maroto JM^a. Programas de Rehabilitación en la Insuficiencia Cardíaca. En: Maroto Montero JM, De Pablo Zarzosa C, Artigao Ramírez R, Morales Durán MD, eds. *Rehabilitación Cardíaca*. Barcelona: Olalla; 1999. p. 431-42.
48. Maroto JM^a, Saiz J. Programas de Rehabilitación en la Insuficiencia Cardíaca. En: Maroto-Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Panamericana; 2011. p. 375-88.
49. American College of Sports Medicine. Exercise prescription for patients with cardiac disease. In: Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS, ed. *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.p.207-24.

50. Estévez M. Los métodos de investigación. En: Estévez M, Arrollo M, González C. eds. La investigación científica en la actividad física: su metodología. La Habana: Deportes; 2004.p.191-96.
51. Ruiz, A. Fundamentos de la investigación educativa. En: Ruiz, A. ed. Metodología de la investigación educacional. Ciudad de La Habana: Ciencias Médicas; 2006.
52. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, et al. Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. J Am Soc Echocardiogr. 2015;28:1-39.
53. The Criteria Committee of the New York Heart Association. Nomenclature and Criteria for Diagnosis of Diseases of the Heart and Great Vessels. 9na ed. Little Brown & Co; 1994. p. 253-6.
54. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. ACC/AHA 2005 Guideline update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure). J Am Coll Cardiol. 2005; 46:e1– 82.
55. Mann DL. Fisiopatología de la Insuficiencia Cardíaca. En: Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Libby P, Braunwald E, eds. Braunwald: Tratado de Cardiología (9nª ed.): Texto de Medicina Cardiovascular. Barcelona: Elsevier España; 2013. p.493-510.

56. Segovia J, Alonso-Pulpón L, Pereira R, Silva L. Etiología y evaluación diagnóstica en la insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 2004;57(3):250-9.
57. Rivas- Estany- E, Hernández S. Entrenamiento físico en la insuficiencia cardíaca crónica: fisiopatología y evolución clínica. *Medwave.* 2016 (Suppl4):e6517.
58. Höllriegel R, Winzer EB, Linke A, Adams V, Mangner N, Sandri M, et al. Long-term exercise training in patients with advanced Chronic Heart Failure: Sustained benefits on left ventricular performance and exercise capacity. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2016;36(2):117-24.
59. Guazzi M, Reina G, Tumminello G, Guazzi MD. Improvement of alveolar-capillary membrane diffusing capacity with exercise training in chronic heart failure. *J Appl Physiol.* 2004;97(5):1866–73.
60. Livak P, Pitha J, Wohlfahrt P, Kralova I, Stavek P, Dorazilova Z, et al. Endothelial Dysfunction Expressed as Endothelial Microparticles in Patients With End-Stage Heart Failure. *Physiol Res.* 2014 (Suppl.3):S369-S37.
61. Sandri M, Adams V, Rabald K, Höllriegel R, Lurz P, Erbs S, et al. Chronic heart failure and aging - effects of exercise training on endothelial function and mechanisms of endothelial regeneration: Results from the Leipzig Exercise Intervention in Chronic Heart Failure and Aging (LEICA) study. *Eur J Prev Cardiol.* 2016;23(4):349-58.
62. Mousa TM, Liu D, Cornish KG, Zucker IH. Exercise training enhances baroreflex sensitivity by an angiotensin II dependent mechanism in chronic heart failure. *J Appl Physiol.* 2008;104:616-24.

63. Vorovich E, French B, Ky B, Goldberg L, Fang JC, Sweitzer NK, et al. Biomarker predictors of cardiac hospitalization in chronic heart failure: a recurrent event analysis. *J Card Fail.* 2014;20(8):569-76.
64. Rocchiccioli JP, McMurray JV, Dominiczak AF. Biomarkers in heart failure: a clinical review. *Heart Fail Rev.* 2010;15:251–73.
65. Briasoulis A, Androulakis E, Christophides T, Tousoulis D. The role of inflammation and cell death in the pathogenesis, progression and treatment of Heart Failure. *Heart Fail Rev.* 2016;21:169–76.
66. Zizola C, Schulze C. Metabolic and structural impairment of skeletal muscle in Heart failure. *Heart Fail Rev.* 2013;18:623–30.
67. Zucker IH, Schultz H, Patel K, Wang H. Modulation of angiotensin II signaling following exercise training in Heart Failure. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2015;308 (8):H781-91.
68. Hsu CY, Hsieh P, Hsiao SF, Chien M. Effects of Exercise Training on Autonomic Function in Chronic Heart Failure: Systematic Review. *BioMed Research International.* 2015;22:1-8.
69. Zaldívar B. Relación entre la carga de entrenamiento y el estado funcional. En: Zaldívar B, ed. *Qué se entrena. Bases fisiológicas de la adaptación en el entrenamiento deportivo.* La Habana: Deportes, 2011.p.123-32.
70. Harre D. El desarrollo del estado de entrenamiento mediante la carga física. En: Harre D, ed. *Teoría del entrenamiento deportivo.* Ciudad Habana: Científico-Técnica; 1987.p.89-103.

71. Platonov VN, Medios y métodos de entrenamiento. Los componentes de la carga de entrenamiento. En: Platonov VN, ed. El entrenamiento deportivo, teoría y metodología. Barcelona: Paidotribo; 1991.p. 91-105.
72. Grosser M, Brugeman P, Zintl F. Alto rendimiento deportivo: planificación y desarrollo. Barcelona: Martínez Roca; 1989.
73. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effect of training Heart rate. A "longitudinal" study. Ann Med Exp Biol Fenn.1957;35:307-12.
74. Ilarraza H, Quiroga P. Planificación del entrenamiento físico. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 253-71.
75. Horsford, F. Fórmula para el diagnóstico de la intensidad de la carga de entrenamiento físico, a pacientes con cardiopatía isquémica, en rehabilitación. Tesis en opción al Grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. La Habana, UCCFD "Manuel Fajardo". 2017.
76. Verkhoshansky Y. Principles for a rational organization of the training process aimed at speed development. Rev Training Sport. 1999;4: 3-7.
77. Forteza A. Direcciones del entrenamiento deportivo. Metodología de la preparación del deportista. En Forteza A, ed. La Habana: Científica- Técnica; 1999.p. 9-31.
78. Zaldívar B. La evaluación de la adaptación funcional. En: Zaldívar B, ed. Qué se entrena. Bases fisiológicas de la adaptación en el entrenamiento deportivo. La Habana: Deportes; 2011.p.147-52.

79. Grosser M, Starischka S, Zimmermann E. Principios generales del entrenamiento deportivo. En: Grosser M, Starischka S, Zimmermann E, eds. Principios del entrenamiento deportivo. México: Roca; 1988.p.9-15.
80. García-Manso J, Navarro M, Ruiz J. Definiciones del concepto de entrenamiento. En: García-Manso J, Navarro M, Ruiz, eds. Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones. Madrid: Gymnos; 1996.p.5-119.
81. Ruiz A. El proceso de enseñanza-aprendizaje en educación física. En Ruiz A, ed. Teoría y metodología de la educación física y el deporte escolar. La Habana: Pueblo y Educación; 2012.p.80-112.
82. Pancorbo A. Metodología para el desarrollo de la capacidad resistencia en el deporte de competición. En Pancorbo A, ed. Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física. Madrid: Océano; 2012.p.1-19.
83. Zintl F. Entrenamiento de la Resistencia. Fundamentos, métodos, y dirección del entrenamiento. Barcelona: Martínez Roca; 1991. p.1-26.
84. Astrand PO. Deportes de resistencia. En: Shephard RJ, Astrand PO, eds. La resistencia en el deporte. Barcelona: Paidotribo; 1992.p.8-16.
85. Karvonen MJ, Vuoriman T. Heart rate and exercise intensity during sport activities. Practical application. Sport Medicine 1988; 5.
86. Pancorbo A. Valoración funcional del deportista y la salud. Control médico-biológico del entrenamiento. Individualización del entrenamiento. En Pancorbo A, ed. Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física. Madrid: Océano; 2012.p.1-74.

87. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation, 4th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 2005.
88. Valdés A, Rivas E, Antuña T, Echevarría L. Utilidad de la Ergoespirometría en el diagnóstico y evaluación de las enfermedades cardiovasculares. Rev Cub Cardiol Cir Cardiovasc. 2016; 22(1):47-53.
89. Rivas E, Gómez. Evaluación objetiva de la capacidad funcional: el papel de la prueba de esfuerzo cardiorrespiratoria. CorSalud. 2013;5(3):232-36.
90. Zatsiorsky VM. Intensity of strength training facts and theory: Russian and Eastern European approach. National Strength and Conditioning Association Journal. 1992;14(5):46-57.
91. Bompa T. Fundamentaciones del entrenamiento de la fuerza. En: Bompa T, ed. Peridización de la fuerza. Nueva onda en el entrenamiento de fuerza. Toronto. Grupo Sobre Entrenamiento; 2000.p. 7-56.
92. Billat V. El músculo: transformador de energía. En: Billat V, ed. Fisiología y metodología del entrenamiento. De la Teoría a la práctica. Barcelona. Paidotribo; 2002.p 45-61.
93. Román I. Fundamentos generales de la fuerza. En: Román I, ed. Fuerza Total. Ciudad Habana. Deportes, 2010.p15-47.
94. Pancorbo A. Metodología para el desarrollo de la capacidad fuerza en el deporte de competición. En: Pancorbo A, ed. Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física. Madrid: Océano; 2012.p.1-24.
95. Zaldívar B. Eficiencia de la contracción muscular. En: Zaldívar B, ed. Qué se entrena. Bases fisiológicas de la adaptación en el entrenamiento deportivo. La Habana: Deportes; 2011.p.37-52.

96. Matveev, L. Fundamentos del entrenamiento deportivo. Ed: Raduga. Moscú, 1983.p. 31-2.
97. Cuervo C, Fernández F, Valdés R. Medios y métodos para el desarrollo de la fuerza utilizando ejercicio con pesas. En: Cuervo C, Fernández F, Valdés R, eds. Pesas aplicadas. Ciudad de la Habana: Deportes; 2005.p.10-102.
98. Román I. Sistema de entrenamiento de la fuerza. En: Román I, ed. Fuerza Total. Ciudad Habana. Deportes, 2010.p 257-360.
99. González-Badillo J, Izquierdo M. La carga de entrenamiento y el rendimiento en fuerza y potencia muscular. En: Encuentro sobre alto rendimiento deportivo, Málaga 2006. [Citado 30 de septiembre del 2017]. Disponible en: <http://www.munideporte.com/imagenes/documentacion/ficheros/pdf>.
100. Ghassah M. propuesta metodológica para la aplicación de ejercicios de fuerza con resistencia externa (pesos) en el programa de rehabilitación dirigido a pacientes portadores de infarto del miocardio. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. UCCFD "Manuel Fajardo". La Habana 2010.
101. Dingwall H, Ferrier K, Semple J. Exercise prescription in cardiac rehabilitation. In: Thow M, ed. Exercise Leadership in Cardiac Rehabilitation. West Sussex, England: Whurr Publishers Ltd; 2006. p. 97-131.
102. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(7):1334-59.

103. Pancorbo A. Medicina del ejercicio y salud: prescripción de actividad física para diferentes grupos poblacionales. En: Pancorbo A, ed. Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física. Madrid: Océano; 2012.p.1-50.
104. Román I. La preparación de fuerza en otras facetas y actividades sociales. En: Román I, ed. Fuerza Total. Ciudad Habana. Deportes, 2010.p 361-511.
105. Güell MR, Díaz S, Rodríguez G, Morante F, San Miguel M, Cejudoe P. Rehabilitación respiratoria. Arch Bronconeumol. 2014;50(8):332–44.
106. Giménez M, Servera E, Vergara P. Valoración clínica y exploración física en patología respiratoria. En: Giménez M, Servera E, Vergara P, eds. Prevención y rehabilitación en patología respiratoria crónicas. Fisioterapia, entrenamiento y cuidados respiratorios. Madrid: Médica Panamericana; 2001.p.73-8.
107. Giménez M, Servera E, Vergara P. Ejercicios respiratorios. Técnica y conducta de la ventilación dirigida. En: Giménez M, Servera E, Vergara P, eds. Prevención y rehabilitación en patología respiratoria crónicas. Fisioterapia, entrenamiento y cuidados respiratorios. Madrid: Médica Panamericana; 2001.p.129-41.
108. Gáldiz J, Entrenamiento de los músculos respiratorios. En: Guell R, de Lucas P. Rehabilitación Respiratoria, 2004.p.199-214.
109. Bravo T, Alonso PL, Del Valle Orlando, Lara J, López Y, Hernández S. Entrenamiento de los músculos respiratorios. Rev Cub Med Mil. 2005;34(1).
110. Heberden W. Commentaries on the History and Cure of Disease. Philadelphia: Ed. Barrington & Geo D. Haswell; 1845.
111. Dock W. The evil sequelae of complete bed rest. JAMA. 1944;125:1083-5.

112. Rivas E. Programas multifactoriales de rehabilitación cardíaca. Importancia de los aspectos educacionales y modificación de conducta. En: Velasco JA, Maureira JJ, eds. Rehabilitación del paciente cardíaco. Barcelona: Ediciones Doyma; 1993. p. 30-6.
113. Brown RA. Rehabilitation of patients with cardiovascular diseases. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organ Tech Rep Ser. 1969;270:3-46.
114. Portuondo MT, Marugán P, Martínez T. La enfermería en rehabilitación cardíaca. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 291-9.
115. Gutiérrez F, Izaguirre G, Rivas E, Ponce de León O, Sin Chesa, C. El ejercicio físico en la rehabilitación cardiovascular. En: Gutiérrez F, Izaguirre G, Rivas E, Ponce de León O, Sin Chesa, C, eds. Grupo Nacional de Áreas Terapéuticas de la Cultura Física. Los ejercicios físicos con fines terapéuticos (II). La Habana: INDER; 1987.p.1-34.
116. Hernández S, Mustelier JA, Rivas E. Fase hospitalaria de la rehabilitación cardíaca. Protocolo para el síndrome coronario agudo. CorSalud. 2014;6(1):97-104.
117. Hernández S, Prendes E, Mustelier JA, Rivas E. Fase hospitalaria de la rehabilitación cardíaca. Protocolo para a Cirugía Cardíaca. CorSalud. 2014;6(3):101-11.
118. Rivas-Estany E. Entrenamiento con ejercicios en rehabilitación cardíaca. En: García Porrero E, ed. Rehabilitación Cardíaca. España: León (Sanofi); 2011.

119. Arranz H, Villahoz C. La intervención fisioterapéutica en el programa de rehabilitación cardiaca. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. *Rehabilitación Cardiovascular*. Madrid: Panamericana; 2011. p. 301-18.
120. Caminiti G, Fossati C, Battaglia D, Selli S, Fortuna D, Volterrani M. Exercise Training in Heart Failure, Clinical Evidences and Areas of Uncertainty. *Journal of Cardiology and Therapy*. 2016;3(1):473-82.
121. Piepoli M, Binno S, Corrà U, Seferovic P, Conraads V, Jaarsma T, et al. ExtraHF survey: the first European survey on implementation of exercise training in Heart failure patients. *European Journal of Heart Failure*. 2015;17:631–38.
122. Kaminsky L, Brubaker PH, Guazzi M, Lavie CJ, Montoye AH, Sanderson BK. Assessing Physical Activity as a Core Component in Cardiac Rehabilitation: A position statement of the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36:217-29.
123. Edelmann F, Grabs V, Halle M. Exercise training in Heart Failure. *Internist Berl*. 2014;55 (6):669-75.
124. Haykowsky MJ, Daniel KM, Bhella PS, Sarma S, Kitzman DW. Heart Failure: Exercise-Based Cardiac Rehabilitation: Who, When, and How Intense? *Can J Cardiol*. 2016;32(10S2):S382-S87.
125. Fleg J, Cooper L, Borlaug B, Haykowsky M, Kraus W, Levine BD, et al. Exercise Training as Therapy for Heart Failure. Current Status and Future Directions. *Circ Heart Fail*. 2015;8:209-20.

126. Sullivan M, Higginbotham M, Cobb F. Exercise training in patients with severe left ventricular dysfunction hemodynamic and metabolic effects. *Circulation*. 1988;78:506-15.
127. Coats AJ, Adamopoulos S, Meyer TE, Conway J, Sleight P. Effects of physical training in chronic heart failure. *Lancet*. 1990;335(8681):63-6.
128. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301(14):1439–50.
129. Sagar VA, Davies EJ, Briscoe S, Coats AJ, Dalal H, Lough F, et al. Exercise-based rehabilitation for heart failure: systematic review and meta-analysis. *Open Heart*. 2015;2(1):1-12.
130. Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJ: ExTraMATCH collaborative. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ*. 2004; 328:189–96.
131. Cipriano G, Cipriano V, Maldaner da Silva V, Cipriano G, Chiappa G, D Lima A, et al. Aerobic exercise effect on prognostic markers for systolic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev*. 2014;19:655–67.
132. Pearson MJ, Smart NA. Effect of exercise training on endothelial function in heart failure patients: A systematic review meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017; (231):234-43.
133. Hirai D, Musch T, Poole D. Exercise training in chronic heart failure: Improving skeletal muscle O₂ transport and utilization. *AJP Heart and Circulatory Physiology*. 2015;309 (9): H1419-39.

134. Haykowsky MJ, Liang Y, Pechter D, Jones LW, McAlister FA, Clark AM. A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49(24):2329–36.
135. Chen YM, Li ZB, Zhu M, Cao YM. Effects of exercise training on left ventricular remodelling in heart failure patients: an updated meta-analysis of randomised controlled trials. *Int J Clin Pract*. 2012;66(8):782–91.
136. Rivas-Estany E, Sixto-Fernández S, Barrera-Sarduy J, Hernández-García S, González-Guerra R, Stusser-Beltranena R. Efectos del entrenamiento físico de larga duración sobre la función y remodelación del ventrículo izquierdo en pacientes con infarto miocárdico de pared anterior. *Arch Cardiol Mex*. 2013;83(3):167-73.
137. Rivas- Estany E, Castillo M, Sin Chesa C, Peix A, Hernández R. Efectos del entrenamiento físico en pacientes con disfunción sistólica de ventrículo izquierdo después del infarto miocárdico. *Rev Latina Cardiol*. 1996;17:1-5.
138. Ades F, Keteyian S, Balady G, Houston-Miller N, Kitzman D, Mancini D, et al. Cardiac Rehabilitation Exercise and Self-Care for Chronic Heart Failure. *JACC: Heart Failure*. 2013;1(6):540-47.
139. Myers J. Principles of exercise prescription for patients with chronic Heart Failure. *Heart Fail Rev*. 2008;13:61-8.
140. Arena R, Myers J, Forman E, Lavie C, Guazzi M. Should high-intensity-aerobic interval training become the clinical standard in heart failure? *Heart Fail Rev*. 2014;8:95-105.
141. Koufaki P, Mercer T, George K, Nolan J. Low-volume high-intensity interval training vs continuous aerobic cycling in patients with chronic heart failure: a

- pragmatic randomised clinical trial of feasibility and effectiveness. *J Rehabil Med.* 2014;46: 348-56.
142. Mandic S, Myers J, Selig S, Levinger I. Resistance Versus Aerobic Exercise Training in Chronic Heart Failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2012;9:57–64.
143. Beckers PJ, Denollet J, Possemiers NM, Wuyts FL, Vrints CJ, Conraads VM. Combined endurance-resistance training vs. endurance training in patients with chronic heart failure: a prospective randomized study. *Eur Heart J.* 2008;29:1858-66.
144. Mandic S, Tymchak W, Kim D, Daub B, Quinney HA, Taylor D, et al. Effects of aerobic or aerobic and resistance training on cardiorespiratory and skeletal muscle function in heart failure: a randomized controlled pilot trial. *Clinical Rehabilitation.* 2009;23:207–16.
145. Georgantas A, Dimopoulos S, Tasoulis A, Karatzanos E, Pantsios C, Agapitou V, et al. Beneficial effects of combined exercise training on early recovery cardiopulmonary exercise testing indices in patients with chronic heart failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2014;34(6):378-85.
146. Nóbrega S, Libardi C. Is Resistance Training to muscular failure necessary? *Front. Physiol.* 2016;7:10.
147. Montemezzo D, Fregonezi GA, Pereira DA, Britto R, Reid WD. Influence of inspiratory muscle weakness on inspiratory muscle training responses in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(7):1398-1407.

148. Adamopoulos S, Schmid J, Dendale P, Poerschke D, Hansen D, Dritsas A, et al. Combined aerobic/inspiratory muscle training vs. aerobic training in patients with chronic heart Failure. *European Journal of Heart Failure*. 2014;16:574–82.
149. Neto MG, Martínez BP, Conceição CS, Silva PE, Carvalho VO. Combined Exercise and Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: A systematic review and meta-analysis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2016;36(6):395-401.
150. Cano de la Cuerda R, Alguacil I, Alonso J, Molero A, Miangolarra J. Programas de rehabilitación cardíaca y calidad de vida relacionada con la salud. Situación actual. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(1):72–9.
151. Galvea E, Corderob A, Bertomeu-Martinez V, Fácila L, Mazón P, Alegría E. Novedades en cardiología: riesgo vascular y rehabilitación cardíaca. *Rev Esp Cardiol*. 2015;68(2):136–43.
152. Schwartzmann L. Calidad de vida relacionada con la salud: aspectos conceptuales. *Ciencia y enfermería*. 2003; IX (2): 9-21.
153. Davies E, Moxham T, Rees K, Singh S, Coats A, Ebrahim S, et al. Exercise training for systolic heart failure: Cochrane systematic review and meta-analysis. *European Journal of Heart Failure*. 2010; 12:706–15.
154. Belardinelli R, Capestro F, Misiani A, Scipione P, Georgiou D. Moderate exercise training improves functional capacity, quality of life, and endothelium-dependent vasodilation in chronic heart failure patients with implantable cardioverter defibrillators and cardiac resynchronization therapy. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006;13(5):818–25.

155. Cleland JG, Abraham WT, Linde C, Gold MR, Young JB, Claude Daubert J, Sherfese L, Wells GA, Tang ASL. An individual patient meta-analysis of five randomized trials assessing the effects of cardiac resynchronization therapy on morbidity and mortality in patients with symptomatic heart failure. *Eur Heart J.* 2013;34: 3547–56.
156. Valle Lima A. La elaboración de una metodología. En: Herrera L, ed. *La investigación pedagógica. Otra mirada.* La Habana: Pueblo y Educación; 2012.p. 223-30.
157. De Armas N, Valle Lima A. Aproximación a la metodología como resultado científico. En: Salas L, ed. *Los resultados científicos en la investigación educativa.* La Habana: Pueblo y Educación; 2011.p. 40-51.
158. Lenin, V I. *Escritos filosóficos.* Dietz Verlag. Berlin; 1961.p.134.
159. Bermúdez R. Rodríguez M. Aparato cognitivo de la metodología en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje. En: Hechavarría L. ed. *Teoría y metodología del aprendizaje.* La Habana: Pueblo y Educación;1996.p.14-21.
160. Bermúdez R. Rodríguez M. El aparato instrumental como núcleo de la metodología de la enseñanza y el aprendizaje a la luz del enfoque personalógico adoptado. En: Hechavarría L. ed. *Teoría y metodología del aprendizaje.* La Habana: Pueblo y Educación;1996.p.21-43.
161. López A. El proceso enseñanza - aprendizaje en educación física. En: López A. ed. *La Educación Física. Más “educación” que “física.* La Habana: Pueblo y Educación; 1996.p.88-123.
162. Barrientos M. *Metodología para la estimulación de la memoria y la función ejecutiva en el adulto mayor mediante la actividad física.* Tesis en opción al

grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. UCCFD "Manuel Fajardo". La Habana 2017.

163. Jiménez LM. Concepción metodológica para el perfeccionamiento de la hidrocinesiterapia en el lesionado medular del hospital "Julio Díaz". Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. UCCFD "Manuel Fajardo". La Habana 2013.
164. Bipfouma FM. Programa de ejercicios físicos para la población con factores de riesgos cardiovasculares en la República del Congo. Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. UCCFD "Manuel Fajardo". La Habana 2017.
165. Castañer M, Camerino O, Anguera MT. Métodos mixtos de la investigación de las ciencias de la actividad física y el deporte. APUNTS. Educación Física y Deportes. 2013;112:31-6.
166. Estévez M. Interpretación y generación de los resultados. En: Estévez M, Arrollo M, González C. eds. La investigación científica en la actividad física: su metodología. La Habana: Deportes; 2004.p.276-88.
167. Martín Arribas, M. Diseño y validación de cuestionarios. Matronas Profesión.2004;5(17):23-9.
168. González C. La observación. En: Estévez M, Arrollo M, González C. eds. La investigación científica en la actividad física: su metodología. La Habana: Deportes; 2004.p.197-217.
169. Peña L, Mena M, Cardoso J, Placeres M. La Teoría Marxista sobre el Humanismo. Perspectivas para el Siglo XXI. Rev Hum Med [Internet]. www.bvs.sld.cu/revistas/revistahm/numeros/2007/n20/body/hmc060207.htm.

170. Chávez J, Suárez A, Permuy LD. Retos actuales de la pedagogía. En: Chávez J, Suárez A, Permuy LD, eds. Un acercamiento necesario a la pedagogía general. La Habana: Pueblo y Educación; 2003.p.52-69.
171. Selye H. The stress of life. New York:McGraw-Hill, 1956.
172. Weber KT, Janicki JS. Cardiopulmonary Exercise testing. Physiologic principles and clinical applications. WB Saunders. Philadelphia, 1986:238-43.
173. Muela A. Pruebas de esfuerzo. En: Maroto-Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 115-52.
174. Fernández A, Flox Á. Ergoespirometría (prueba de esfuerzo cardiopulmonar). En: Maroto-Montero JM, De Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 141-52.
175. Rivas-Estany E, Ponce de León O, Hernández-Cañero A. Rehabilitación de la Cardiopatía Isquémica. La Habana: Científico-Técnica; 1987. p. 26-8.
176. Rivas-Estany E. Prueba Ergométrica. Protocolos de actuación. Departamento de Ergometría y Rehabilitación. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana; 2006.
177. Ilarraza H, Quiroga P. Planificación del entrenamiento físico. En: Maroto-Montero JM, de Pablo Zarzosa C, eds. Rehabilitación Cardiovascular. Madrid: Panamericana; 2011. p. 253-71.
178. Hernández R, Ponce E, Salazar Y, Aguilar E, Agramante S. Utilización de un test de terreno para evaluar la capacidad funcional en pacientes con enfermedades cardiovasculares. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 10, Nº 81, 2005. <http://www.efdeportes.com>.

179. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2013;31(10):1925-38.
180. Pérez MD, León JL, Dueñas A, Alfonzo JP, Navarro DA, De la Noval R, et al. Guía Cubana de diagnóstico, evaluación y tratamiento de la Hipertensión Arterial. Comisión Nacional Técnica Asesora del Programa de Hipertensión Arterial. Ministerio de Salud Pública de Cuba. *Revista Cubana de Medicina*. 2017;56(4):242-32.
181. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14:377-81.
182. Mesa M, Fleitas I, Vidaurreta R. Sobre el tratamiento estadístico a los datos provenientes de las opiniones de los expertos en las investigaciones de la Cultura Física. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 20, N° 210, 2015. <http://www.efdeportes.com/>.
183. Mesa M, Vidaurreta, R, Guardo M E. Distinciones entre criterio de expertos, especialistas y usuarios. *Monografias.com*. 2011. <http://www.monografias.com/trabajos82/distinciones-criterio/distinciones-criterio2.shtml>.
184. Campbell, DT, Stanley JC. Tres diseños experimentales. En: Campbell, DT, Stanley JC, eds. *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu;1978.p.30-61.

185. Kerlinger FN, Lee HB. Experimentos de laboratorios, experimentos de campo y estudios de campo. En: Kerlinger FN, Lee HB, eds. Investigación del comportamiento: técnicas y metodología. México: McGraw—Hill Interamericana; 1975.p.519-39.
186. Hernández Sampieri R, Fernández C, Baptista P Concepción o elección del diseño de investigación. En: Hernández Sampieri R, Fernández C, Baptista P, eds. Metodología de la investigación. México: McGRAW - Hill Interamericana; 2014.p.126-68.
187. Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. Med Clin.1995;104:771-6.
188. Vilagut G, Ferrera M, Rajmilb L, Rebolloc P, Permanyer-Miralidad G, Quintanae JM, et al. El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. Gac Sanit. 2005;19(2):135-50.
189. Ware JE, Kosinski M, Keler CD. Comparison of methods for the scoring and statistical analysis of SF-36 health profiles and summary measures: Summary of results from the Medical Outcomes Study. Med Care. 1995;33(4):264-79.
190. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 52 Asamblea General Edimburgo, Escocia, 2000. En: <http://www.csjn.gov.ar/cmhf/hel.html>.
191. Cornelis J, Beckers P, Taeymans J, Vrints J, Vissers D. Comparing exercise training modalities in heart failure: A systematic review and meta-analysis. Int J Cardiol. 2016;221:867-76.

192. Álvarez P, Hannawi B, Guha A. Exercise and heart failure: advancing knowledge and improving care. *Methodist Debaquey Cardiovasc J.* 2016;12(2):110-5.
193. Bouchla A, Karatzanos E, Dimopoulos S, Tasoulis A, Diakos N, Agapitau V, et al. The Addition of Strength Training to Aerobic Interval Training: Effects on Muscle Strength and Body Composition in CHF Patients. *J Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.* 2011;31:47–51.
194. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, Baum K, Hambrecht R, Gielen S. Recommendations for resistance exercise in cardiac rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2004;11:352-61.

ANEXOS

ANEXO 1

Cuestionario aplicado a técnicos y licenciados en Cultura Física, en Terapia Física y Rehabilitación y a médicos vinculados a la rehabilitación cardiaca que laboran en los distintos niveles de atención de salud.

Objetivo: Obtener información acerca de la rehabilitación cardiaca a pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

Estimado colega: Se solicita su colaboración con el objetivo de perfeccionar el trabajo que se realiza con estos pacientes. Sus consideraciones al respecto, permitirán una mejor orientación que favorezca y contribuya a la óptima atención hacia ellos.

Marque con una (x) según corresponda.

Aspectos generales:

Usted es graduado de:

Nivel de atención de salud donde labora:

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input type="radio"/> Técnico de Cultura Física | <input type="radio"/> Primario |
| <input type="radio"/> Técnico en Fisioterapia | <input type="radio"/> Secundario |
| <input type="radio"/> Licenciado en Cultura Física | <input type="radio"/> Terciario |
| <input type="radio"/> Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación | |
| <input type="radio"/> Médico. Especialidad: _____ | |

Años de experiencia en la rehabilitación cardiovascular:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> Menos de 1 año | <input type="radio"/> 6 a 10 años |
| <input type="radio"/> 1 a 5 años | <input type="radio"/> Más de 10 años |

Cuestionario:

1. ¿Conoce usted si los pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida están contemplados dentro los indicados a recibir rehabilitación cardiaca?

- Sí
- No
- No sé

2. Considera usted que la valoración clínica dada por la *New York Heart Association* para estratificar el paciente que inicia un Programa de Rehabilitación Cardiaca es:

- Suficiente
- Poco suficiente
- Insuficiente

3. ¿Considera usted que la dosificación en cuanto al porcentaje de intensidad a trabajar por el paciente en la sesión de rehabilitación debe ser preestablecida según resultados de la evaluación de su capacidad funcional?

- Sí
- No

4. ¿Rehabilita usted a pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida?

- Sí
- No

a) En caso de ser negativa la respuesta, marque con una (x) los posibles motivos.

- Los pacientes no son remitidos al servicio
- No existen orientaciones metodológicas de cómo realizarlo
- No me siento preparado.
- No existen condiciones materiales para el entrenamiento físico
- Otra (s). ¿Cuáles? _____

5. Indique qué ejercicio(s) usted utiliza para la rehabilitación de estos pacientes en la fase de convalecencia.

- Aeróbicos
- Resistencia a la fuerza muscular
- Respiratorios
- Ninguno

6. El programa o protocolo que rige la rehabilitación cardiaca en su servicio es el:

- Programa Nacional de Rehabilitación Cardiaca
- Programa para las áreas terapéuticas del INDER
- Programa del Centro de Investigaciones Médicas Quirúrgicas
- Otro(s)Cuál? _____

7. ¿Dentro del contenido de ese programa o protocolo de trabajo existen los procedimientos, orientaciones y/o indicaciones metodológicas para la rehabilitación de estos pacientes?

- Sí
- No

8. ¿Qué aspectos metodológicos considera usted necesarios tener en cuenta para la rehabilitación de estos pacientes en la fase de convalecencia?

ANEXO 2

Guía de observación a las sesiones de rehabilitación física en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

Objeto de la observación: los procedimientos metodológicos utilizados para la rehabilitación física de los pacientes con IC-FED.

Objetivo: valorar los aspectos metodológicos utilizados en las diferentes partes de la sesión de rehabilitación física de los pacientes con IC-FED.

Cantidad de observadores: dos.

Tiempo total y frecuencia: tres meses, dos sesiones mensuales en tres instituciones.

Aspectos a observar:

PARTES	ASPECTOS	Sí	No	A veces
PARTE INICIAL	Anamnesis. Presencia de angina, disnea.			
	Chequeo de los signos vitales: frecuencia cardiaca y presión arterial.			
	Control del peso corporal diario.			
	Se combinaba los ejercicios respiratorios con los de calentamiento.			
	En caso de indicar una sesión de ejercicios respiratorios, estos se realizaban previos a la parte principal de la sesión.			
	Se consulta con el médico en caso de que el paciente presentara disnea y esta fuera documentada con frecuencias respiratoria por encima de 20 respiraciones por minuto, además			

	de estar acompañada por la presencia de cualquier síntoma o signo que indique descompensación del paciente.			
PARTE PRINCIPAL	Se tomaron en consideración los resultados de la evaluación de la capacidad funcional para dosificar la intensidad del entrenamiento aeróbico.			
	Se realizó un ajuste del porcentaje de intensidad de la carga del entrenamiento aeróbico, cuando existió intolerancia hacia el mismo en varios ejercicios o respuesta inadecuada de los signos vitales			
	Se realizó el entrenamiento de resistencia a la fuerza muscular a las 4 semanas de iniciado el Programa de Rehabilitación Cardíaca.			
	Controles de la presión arterial durante el ejercicio.			
	Monitorización mediante la telemetría.			
PARTE FINAL	Chequeo de los signos vitales. Chequeo de frecuencia cardíaca y presión arterial.			
	Se dejó marchar al paciente del gimnasio sin que los signos vitales hayan regresado a la normalidad.			
	Se consulta con el médico en caso de que el paciente presentara disnea y esta fuera documentada con frecuencias respiratoria por encima de 20 respiraciones por minutos, además de estar acompañada por la presencia de cualquier síntoma o signo que indique descompensación del paciente.			

ANEXO 3

Dosificación de los ejercicios aeróbicos por clase funcional

CLASE FUNCIONAL	CAPACIDAD FUNCIONAL	INTENSIDAD RECOMENDADA	SEMANA	DISTRIBUCIÓN DE INTENSIDAD		MÉTODO
				VO ₂ pico (%)	FC máx. (%)	
I	> 20 ml/kg/min. 7,1 METS	65 % VO ₂ pico 70 % FC máx 13-14 Escala Borg	1 - 2	60	65	Continuo
			3 - 4	60-65	65 -70	Discontinuo
			5 -12	65	70	Continuo
II	16-20 ml/kg/min. 4,7 METS	60% VO ₂ pico 65 % FC máx 12-13 Escala Borg	1- 2	55	60	Continuo
			3 - 4	55-60	60-65	Discontinuo
			5 -12	60	65	Continuo
III	10-15,9 ml/kg/min. 2,8 METS	55% VO ₂ pico 60% FC máx. 11-12 Escala Borg	1 - 2	50	55	Continuo
			3 - 4	50-55	55-60	Discontinuo
			5 -12	55	60	Continuo
IV	< 10 ml/kg/min. < 2,8 METS	Acondicionamiento 40-45 VO ₂ pico 45-50% FC máx 7-10 Escala Borg	1-3	Ejercicios activos libres		-----
			4-12	Caminata		Discontinuo/ Continuo








ANEXO 4

Dosificación de los ejercicios de resistencia a la fuerza muscular por clase funcional

SEMANA/ SESIONES	CLASE FUNCIONAL	TANDA / REPETICIÓN	CLASE FUNCIONAL	TANDA / REPETICIÓN	CLASE FUNCIONAL	TANDA / REPETICIÓN
1 / 3	I > 20ml/kg/min. 7,1 METS	2/15*	II 16-20 ml/kg/min. 4,7 METS	2/15*	III 10-15,9 ml/kg/min. 2,8 METS	2/15 *
2 / 3		3/15		2/17		2/17
3 / 3		3/17		2/20		2/20
4 / 3		2/15 *		2/15 *		2/15 *
5 / 3		3/15		3/15		2/17
6 / 3		3/17		3/17		2/20
7 / 3		2/15 *		2/15 *		2/15 *
8 / 3		3/15		3/15		2/17

* Incremento de la magnitud del peso de trabajo

ANEXO 5
ESCALA DE BORG

Muy, muy liviano	6 - 7 - 8	
Muy liviano	9 - 10	
Liviano	11 - 12	
Moderado	13 - 14	
Intenso	15 - 16	
Muy intenso	17 - 18	
Sumamente intenso	19 - 20	

ANEXO 6

Descripción de los ejercicios de fortalecimiento con implementos.

GRUPO MUSCULAR FUNDAMENTAL	EJERCICIO	DESCRIPCIÓN DE LOS EJERCICIO
BÍCEPS	Bíceps parado	<p>Posición inicial: en bipedestación, piernas separadas al ancho de los hombros, rodillas semiflexionadas y puntas de los pies ligeramente hacia afuera. Con una barra para colocar discos de pesas, realizar flexión-extensión de codos. (Puede realizarse con mancuernas)</p> <p>Sujeción: Invertida / Agarre: medio</p>
	Bíceps sentado	<p>Posición inicial: en sedestación sobre un banco. Con mancuernas. Apoyo de la parte posterior del brazo en la parte lateral interna del muslo. Realizar flexión- extensión de codos.</p> <p>Sujeción: invertida</p>
TRÍCEPS	Tríceps parado	<p>Posición inicial: en bipedestación, piernas separadas al ancho de los hombros, rodillas semiflexionadas, puntas de los pies ligeramente hacia afuera, con ligera flexión del tronco al frente y los brazos flexionados quedando las manos a la altura de los pectorales. Realizar con mancuernas, flexo-extensión de codos.</p> <p>Sujeción: neutra</p>
		<p>Posición inicial: en bipedestación, piernas separadas al ancho de los hombros, rodillas semiflexionadas, puntas de los pies ligeramente hacia afuera. Hombros y codos flexionados de forma tal que la barra con los discos quede por detrás de la cabeza. Realizar flexo-extensión de codos, cuidando que los mismos estén lo más cerca a la cabeza posible.</p> <p>Sujeción: normal o abierto /Agarre: estrecho</p>
	Tríceps acostado	<p>Posición inicial: decúbito supino, con flexión de brazos a 90°. Realizar flexión- extensión de codos.</p> <p>Sujeción: normal o abierta /Agarre: estrecho</p>
DELTOIDES	Por delante	<p>Posición inicial: en bipedestación, piernas separadas al ancho de los hombros y puntas de los pies ligeramente hacia afuera. Con mancuernas realizar flexión de hombro hasta alcanzar un ángulo de 90° de manera simultánea o alternada. Sujeción: normal.</p>
	Por los laterales	<p>Posición inicial: en bipedestación piernas separadas al ancho de los hombros y puntas de los pies ligeramente hacia afuera, brazos al lado del cuerpo. Con mancuernas realizar abducción de hombros hasta alcanzar un ángulo de 90° y regresar a la posición inicial. Sujeción: normal</p>

DELTOIDES Y TRÍCEPS	Fuerza por detrás	<p>Posición inicial: en bipedestación piernas separadas al ancho de los hombros y puntas de los pies ligeramente hacia afuera. Los codos quedan flexionados por los laterales de forma tal que, las manos queden al nivel de los hombros. Con barra a la cual se le agregan discos de pesas realizar extensión de los codos hacia arriba por detrás de la cabeza, luego volver a la posición inicial</p> <p>Sujeción: normal / Agarre: medio</p>
	Fuerza por delante	<p>Posición inicial: en bipedestación piernas separadas al ancho de los hombros y puntas de los pies ligeramente hacia afuera. Los codos quedan flexionados por los laterales de forma tal que, las manos queden al nivel de los hombros. Con barra a la cual se le agregan discos de pesas realizar extensión de los codos hacia arriba por delante de la cabeza, luego volver a la posición inicial</p> <p>Sujeción: normal / Agarre: medio</p>
PECTORALES DELTOIDES TRÍCEPS	Fuerza acostado	<p>Posición inicial: decúbito supino sobre un banco, con flexión de hombros a 90° y codos extendidos. Con mancuernas realizar movimiento hacia los lados (aperturas en banco plano) y volver a la posición inicial.</p> <p>Agarre: invertido</p>
	Fuerza acostado	<p>Posición inicial: decúbito supino sobre un banco, piernas flexionadas, pies apoyados al piso. Con flexión de brazos a 90° y codos extendidos. Realizar flexo-extensión de hombros y codos. Volver a la posición inicial</p> <p>Sujeción: normal / Agarre: medio.</p>
CUÁDRICEPS		<p>Posición inicial: en sedestación sobre un banco de cuádriceps, ambas rodillas a 90°. Realizar extensión de rodillas y regresar a la posición inicial.</p>
ISQUIOTIBIALES		<p>Posición inicial: decúbito prono sobre un banco de cuádriceps, ambas rodillas extendidas. Realizar flexión de rodilla y regresar a la posición.</p>
CUÁDRICEPS GLÚTEOS ISQUIOTIBIALES	Sentadillas	<p>Posición inicial: en bipedestación piernas separadas al ancho de los hombros y puntas de los pies ligeramente hacia afuera. Los codos quedan flexionados por los laterales de forma tal, que las manos queden al nivel de los hombros. Con barra a la cual se le agregan discos de pesas, realizar flexión de rodillas, caderas y tobillos hasta alcanzar el nivel de la sentadilla y regresar a la posición inicial. Sujeción: normal o abierta / Agarre: Medio.</p>

ANEXO 7

Cuestionario aplicado a los expertos para determinar el coeficiente de competencia de la temática abordada en la investigación.

Nombre y Apellidos: _____

Graduado de: _____

Grado científico o académico: _____

Categoría docente y/o investigativa: _____

Años de experiencia de trabajo en la rehabilitación cardiaca _____

Ocupación laboral: _____

Estimado colega:

En el desarrollo de la investigación acerca de la metodología para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida, se requiere de opiniones especializadas, por lo que solicitamos su colaboración dado su prestigio profesional, el vínculo de trabajo con los programas de rehabilitación cardiaca y sus cualidades personales. Este documento tiene como objetivo recoger una valoración cualitativa para el exitoso desarrollo del proceso investigativo.

Le agradecemos por su colaboración.

Marque con una cruz (x) en una escala creciente de 0 a 10, el valor que corresponde con el grado de conocimiento que usted posee sobre el tema referido.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

De las fuentes de argumentación que le presentamos a continuación, realice una autovaloración de la influencia que cada una de ella ha tenido en su preparación profesional sobre la rehabilitación cardiaca de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida. Marque con una cruz (x) en las categorías correspondientes: **A** (alto), **M** (medio), **B** (bajo).

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	GRADO DE INFLUENCIA DE CADA UNA DE LAS FUENTES EN SUS CRITERIOS		
	ALTO (A)	MEDIO (M)	BAJO (B)
1. Experiencia práctica.	0.40	0.35	0.25
2. Análisis teóricos realizados.	0.30	0.25	0.10
3. Conocimientos actualizados de la rehabilitación física de la entidad.	0.20	0.10	0.05
4. Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
5. Trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
Total	1	0.8	0.5

ANEXO 8

Características de los expertos.

No.	Nombre y apellidos	Título universitario	Labor que desempeña/ Procedencia	Título académico/ Grado científico	Años de experiencia
1	José Darío Barrera Sarduy	Doctor en medicina	Cardiólogo rehabilitador /ICCCV	Máster en Ciencias / Profesor auxiliar	46
2	Alexander Valdés Martín	Doctor en medicina	Cardiólogo rehabilitador/ /ICCCV	Máster en Ciencias/Profesor e investigador auxiliar	13
3	Vanessa Peña Bofill	Doctora en medicina	Cardióloga rehabilitadora /ICCCV	Profesora e investigadora auxiliar	14
4	Maylene López Bueno	Licenciada en Cultura Física y Deporte	Rehabilitadora-profesora /UCCFD	Doctora en Ciencias / profesora auxiliar	23
5	Ismaris Núñez Hernández	Licenciada en Cultura Física y Deporte	Rehabilitadora-profesora /UCCFD	Máster en Ciencias /Profesora auxiliar	20
6	Rogelio Luis Romero Millares	Doctor en medicina	Cardiólogo rehabilitador /Julito Días	Profesor e investigador auxiliar	30
7	Yolanda Rodríguez Gómez	Doctora en medicina	Neumóloga Rehabilitadora /Julito Días	Máster en Ciencias/Profesor e investigador auxiliar	20
8	Karina Rey García	Doctora en medicina	Cardióloga rehabilitadora	Profesora auxiliar	18

			/Joaquín Albarrán		
9	Francisco Horsford Hernández	Licenciado en Cultura Física y Deporte	Rehabilitador /Joaquín Albarrán	Doctor en Ciencias/Profesor asistente	20
10	Mailín Garriga Reyes	Licenciada en Cultura Física y Deporte	Rehabilitadora /ICCCV	Máster en Ciencias /Investigadora agregada	18
11	Cecilia Sánchez Ascuy	Licenciada en Tecnología de la Salud	Rehabilitadora /ICCCV	Máster en Ciencias /Profesora asistente	18
12	José Ángel Mustelier Oquendo	Licenciado en Tecnología de la Salud	Rehabilitador /ICCCV	Profesor asistente- Investigador agregado	10
13	Yaima González Predes	Doctora en medicina	Cardióloga- rehabilitadora /Arnaldo Milian Castro. (Hosp. Villa Clara)	Máster en Ciencias /Profesor auxiliar	12
14	Yorsenka Milord Fernández	Doctora en medicina	Cardióloga- rehabilitadora /Celestino Hernández Robau (Hosp. Villa Clara)	Máster en Ciencias /Profesora asistente	11
15	Varinia Montero Vega	Doctora en medicina	Cardióloga- rehabilitadora /Agostinho Neto. (Hosp. Guantánamo)	Profesora e investigadora auxiliar	14

16	Nereida García Roblejo	Licenciada en Cultura Física y Deporte	Rehabilitadora /Hermanos Ameijeiras	Máster en Ciencias/ Profesora auxiliar	20
17	Mirtha Pérez Pérez	Doctora en medicina	Cardióloga- rehabilitadora /Hermanos Ameijeiras	Máster en Ciencias/ Profesora e investigadora auxiliar	13
18	Mirtha López Ramírez	Doctora en medicina	Cardióloga- rehabilitadora /Hermanos Ameijeiras	Máster en Ciencias/ Profesora e investigadora auxiliar	12
19	Margarita Taylor Crespo	Técnica en Fisioterapia	Rehabilitadora / ICCCV	Profesora asistente	40
20	Rohelys Martínez Pérez	Licenciado en Tecnología de la Salud	Rehabilitador /ICCCV	Profesor asistente/ Investigador agregado	15
21	Manuel Valdés Hernández	Licenciado en Tecnología de la Salud	Rehabilitador /ICCCV	Profesor asistente/ Investigador agregado	13

ANEXO 9

Aspectos de la metodología a evaluar por los expertos.

Estimado colega:

Con el objetivo de optimizar el resultado científico que se propone, es necesario conocer su opinión acerca de la pertinencia, asequibilidad y utilidad que le confiere a la metodología para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida.

En una tabla expuesta más adelante, usted deberá referir su opinión marcando con una (x) el grado que le confiere a cada aspecto señalado. Si considera que se deba incluir, cambiar o eliminar alguno, será de gran utilidad que lo emita, para perfeccionar la propuesta.

Le agradecemos su colaboración.

A continuación se exponen los criterios de los indicadores a valorar.

Fundamentación teórica: valorar los argumentos referidos para la propuesta acerca de la evolución de la entidad, los mecanismos fisiopatológicos que intervienen y el vínculo con el ejercicio físico, como soporte para su implementación.

Correspondencia entre los objetivos y los procedimientos: evaluar la adecuada concordancia entre los objetivos propuestos en cada etapa con el ordenamiento de las acciones a realizar, sobre la base de un orden lógico y consecuente de trabajo.

Selección de los ejercicios: tener en cuenta la utilización de cada ejercicio en respuesta a los efectos beneficiosos que ellos ejercen en el organismo y los resultados de las investigaciones donde se han utilizado.

Estratificación: apreciar que la estratificación del paciente para iniciar un PRC, no solo sea por criterio clínico, sino mediante la prueba de capacidad funcional pues ella evalúa de forma objetiva las condiciones reales de rehabilitación.

Aspectos relacionados al entrenamiento aeróbico: considerar la intensidad y las dosificaciones por clase funcional, las recomendaciones metodológicas y los controles de la sesión de entrenamiento.

Aspectos relacionados al entrenamiento de resistencia a la fuerza: evaluar la intensidad y el método de trabajo. Además de la dosificación por clase funcional, las recomendaciones metodológicas y los controles de la sesión de entrenamiento.

Aspectos relacionados a los ejercicios respiratorios: considerar la organización de los ejercicios y su dosificación por clase funcional.

Viabilidad y pertinencia: valorar si el documento puede ser considerado como una herramienta para la rehabilitación de esta entidad, teniendo en cuenta los aspectos que comprende, sus particularidades y su aplicación, en aras de mejorar la capacidad funcional del paciente y su calidad de vida relacionada con la salud.

✓ **Indicadores de evaluación para facilitar la emisión de los criterios:**

Muy adecuado (MA): el parámetro es evaluado de excelente.

Bastante adecuado (BA): el parámetro es evaluado adecuadamente.

Adecuada (A): el parámetro es evaluado con algunas limitaciones.

Poco adecuado (PA): el parámetro tiene escasas posibilidades de ser adecuado.

No adecuado (NA): el parámetro no tiene posibilidades

Aspectos a valorar	C1	C2	C3	C4	C5
	Muy Adecuado	Bastante Adecuado	Adecuado	Poco Adecuado	No Adecuado
Fundamentación teórica.					
Correspondencia entre los objetivos y los procedimientos.					
Selección de los ejercicios.					
Estratificación					
Aspectos relacionados al entrenamiento aeróbico.					
Aspectos relacionados al entrenamiento de resistencia a la fuerza.					
Aspectos relacionados a los ejercicios respiratorios					
Viabilidad y pertinencia.					

Agregue el aspecto de relevancia que considere:

Aspecto a cambiar o eliminar de la propuesta:

Otras consideraciones:

ANEXO 10

Cuestionario de Calidad de vida relacionada con la salud. SF-36

Nombre y Apellidos----- Fecha-----

INSTRUCCIONES. Las preguntas que siguen se refieren a lo que usted piensa sobre su salud. Sus respuestas permitirán saber cómo se encuentra usted y hasta qué punto es capaz de hacer sus actividades habituales.

Conteste cada pregunta tal como se indica. Si no está seguro/a de cómo responder a una pregunta, por favor conteste lo que le parezca más cierto.

1. En general, usted diría que su salud es:

(marque un solo número)

Excelente.....1

Muy Buena.....2

Buena.....3

Regular.....4

Mala.....5

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?

Mucho mejor ahora que hace un año.....1

Algo mejor ahora que hace un año.....2

Más o menos igual que hace un año.....3

Algo peor ahora que hace un año.....4

Mucho peor que hace un año.....5

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas?

ACTIVIDADES	SÍ, ME LIMITA MUCHO	SÍ, ME LIMITA UN POCO	NO, NO ME LIMITA NADA
a. Esfuerzos intensos , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores.	1	2	3
b. Esfuerzos moderados , como mover una mesa, pasar la escoba o caminar más de 1 hora.	1	2	3
c. Coger o llevar la bolsa de la compra.	1	2	3

d. Subir varios pisos por la escalera	1	2	3
e. Subir un solo piso por la escalera	1	2	3
f. Agacharse o arrodillarse	1	2	3
g. Caminar un kilómetro o más	1	2	3
h. Caminar varias manzanas	1	2	3
i. Caminar una sola manzana	1	2	3
j. Bañarse o vestirse por sí mismo	1	2	3

4. Durante las últimas 4 semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	SI	NO
a. ¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	1	2
b. ¿ Hizo menos de lo que hubiera querido hacer?	1	2
c. ¿Tuvo que dejar de hacer algunas tareas en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	1	2
d. ¿Tuvo dificultad para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	1	2

5. Durante las últimas 4 semanas, ¿ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	SI	NO
a. ¿Tuvo que reducir el tiempo dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, por algún problema emocional?	1	2
b. ¿ Hizo menos de lo que hubiera querido hacer, por algún problema emocional ?	1	2
c. ¿No hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan cuidadosamente como de costumbre, por algún problema emocional ?	1	2

6. Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- Nada.....1
- Un poco.....2
- Regular.....3
- Bastante.....4
- Mucho.....5

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las últimas 4 semanas?

- No, ninguno.....1
- Sí, muy poco.....2
- Sí, un poco.....3
- Sí, bastante.....4
- Sí, mucho.....5
- Sí, muchísimo.....6

8. Durante las últimas 4 semanas, ¿hasta qué punto el dolor ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- Nada.....1
- Un poco.....2
- Regular.....3
- Bastante.....4
- Mucho.....5

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las últimas 4 semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. **Durante las últimas 4 semanas ¿cuánto tiempo...**

	Siempre	Casi Siempre	Muchas Veces	Algunas Veces	Sólo alguna vez	Nunca
a. se sintió lleno de vitalidad?	1	2	3	4	5	6
b. estuvo muy nervioso?	1	2	3	4	5	6
c. se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?	1	2	3	4	5	6
d. se sintió calmado y tranquilo?	1	2	3	4	5	6
e. tuvo mucha energía?	1	2	3	4	5	6
f. se sintió desanimado y triste?	1	2	3	4	5	6
g. se sintió agotado?	1	2	3	4	5	6
h. se sintió feliz?	1	2	3	4	5	6
i. se sintió cansado?	1	2	3	4	5	6

10. Durante las últimas 4 semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

- Siempre.....1
 Casi siempre.....2
 Algunas veces.....3
 Sólo algunas veces.....4
 Nunca.....5

11. Por favor, diga si le parece Cierta o Falsa cada una de las siguientes frases:

	Totalmente Cierta	Bastante Cierta	No lo sé	Bastante Falsa	Totalmente Falsa
a. Creo que me enfermo más fácilmente que otras personas.	1	2	3	4	5
b. Estoy tan sano como cualquiera.	1	2	3	4	5
c. Creo que mi salud va a empeorar.	1	2	3	4	5
d. Mi salud es excelente.	1	2	3	4	5

ANEXO 11

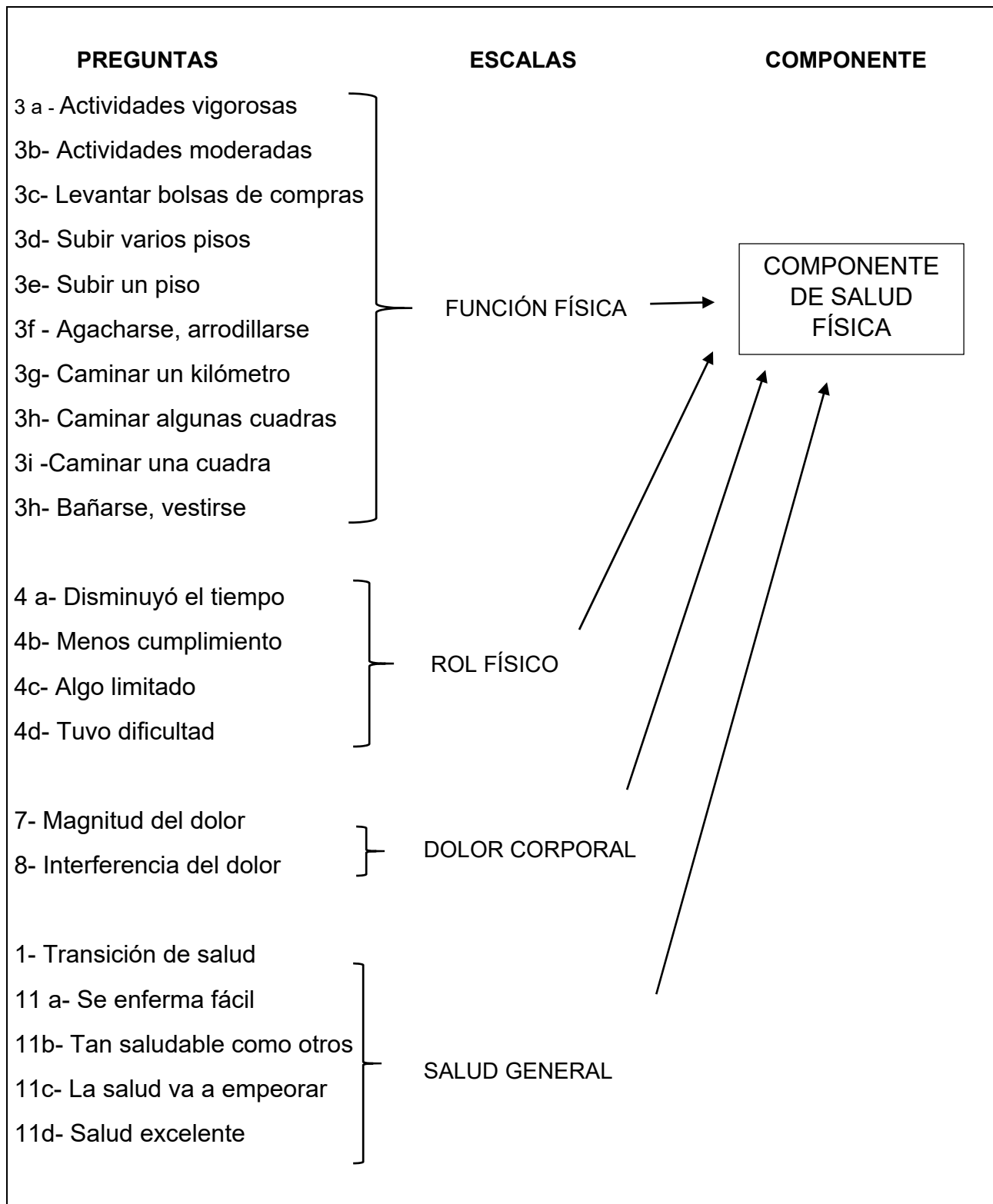
Contenido de las escalas del cuestionario de salud SF-36.

Significado de las puntuaciones de 0 a 100.

Escala	Número de ítem	“Peor” puntuación (0)	“Mejor” puntuación (100)
Función física	10	Muy limitado para llevar a cabo todas las actividades físicas incluido bañarse o ducharse, debido a la salud.	Lleva a cabo todo tipo de actividades físicas incluidas las más vigorosas sin ninguna limitación debido a la salud.
Rol físico	4	Problemas con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física.	Ningún problema con el trabajo u otras actividades diarias debido a la salud física.
Dolor corporal	2	Dolor muy intenso y extremadamente limitante	Ningún dolor ni limitaciones debidas a él.
Salud general	5	Evalúa como mala la propia salud y cree posible que empeore.	Evalúa la propia salud como excelente.
Vitalidad	4	Se siente cansado y exhausto todo el tiempo.	Se siente muy dinámico y lleno de energía todo el tiempo.
Función social	2	Interferencia extrema y muy frecuente con las actividades sociales normales, debido a problemas físicos.	Lleva a cabo actividades sociales normales sin ninguna interferencia debido a problemas físicos o emocionales.
Rol emocional	3	Problemas con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales.	Ningún problema con el trabajo y otras actividades diarias debido a problemas emocionales.
Salud mental	5	Sentimiento de angustia y depresión durante todo el tiempo.	Sentimiento de felicidad, tranquilidad y calma durante todo.
Transición de salud	1	Cree que su salud es mucho peor ahora que hace 1 año.	Cree que su salud general es mucho mejor ahora que hace 1 año.

ANEXO 12

Componente de las escalas del SF 36 para la puntuación sumaria.



9 a- Animado
9e- Con energía
9g- Agotado
9i- Cansado

VITALIDAD

6- Alcance social
10- Magnitud del tiempo(social)

FUNCIÓN SOCIAL

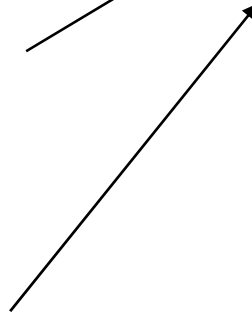
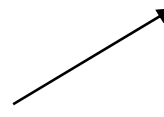
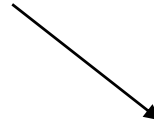
COMPONENTE
DE SALUD
MENTAL

5 a-Disminuyó el tiempo
5b- Menos cumplimiento
5c- No cuidadoso

ROL EMOCIONAL

9b- Nervioso
9c- Desanimado
9d-Tranquilo
9f- Triste
9h- Feliz

SALUD MENTAL



ANEXO 13
Consentimiento informado

La Habana ___ de _____ del 2014
"Año 56 de la Revolución"

Para satisfacción de los derechos de los pacientes, como instrumento favorecedor del correcto uso de los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, y en cumplimiento de los principios éticos.

Yo _____, como paciente
y _____, como su
representante, en pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente,

Expongo:

Que he sido invitado(a) para participar voluntariamente en la investigación titulada **"Metodología para la rehabilitación física de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida"** que será efectuada en el departamento de rehabilitación del Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

A tal efecto, se me hace saber que dicha investigación tiene la finalidad de evaluar variables morfo-funcionales, de la calidad de vida relacionada con la salud y la presencia de riesgos y complicaciones durante la intervención terapéutica, tema que se ha venido estudiando en investigaciones en años recientes.

Por los beneficios que estos estudios han aportado en varios parámetros de salud, quiere ser evaluada en nuestro país y para ello se me ha dado a conocer que voy a ser objeto de evaluaciones no invasivas: prueba ergoespirométrica, estudio ecocardiográfico, un cuestionario de calidad de vida relacionada con la salud y que solo un grupo, seleccionado al azar, realizará además del entrenamiento aeróbico,

el de resistencia a la fuerza muscular, para el cual se tomarán todas las medidas de control y seguridad en su realización. Se me informa además, de las complicaciones o riesgos que pueden aparecer durante la investigación, las que aparecen detalladas al final del documento.

Manifiesto:

Que he entendido(a) y estoy satisfecho(a) con todas las explicaciones recibidas sobre la investigación a realizar y entiendo que este consentimiento puede ser revocado por mí en el momento que decida no continuar participando en la investigación, y no me traerá ninguna consecuencia, continuando con el proceso de rehabilitación habitual.

Para que así conste, firmo el presente documento.

Paciente

Investigador

Testigo: representante legal del paciente

Posibles Complicaciones

La inclusión progresiva de pacientes con insuficiencia cardiaca crónica y fracción de eyección del ventrículo izquierdo deprimida a los Programas de Rehabilitación Cardíaca, se ha venido realizando de acuerdo a la estratificación realizada en relación a los síntomas y signos del paciente. Se recomienda tener en cuenta además de los datos clínicos, la evaluación objetiva de la capacidad funcional del enfermo, elemento necesario para el diseño del programa de ejercicios, para lo que se realizará una prueba ergoespiométrica antes de comenzar las sesiones de

entrenamiento físico. Tanto la prueba, como las sesiones de ejercicios van a estar acompañadas de las medidas de seguridad adecuadas para evitar riesgos y complicaciones durante ellas.

Existen una serie complicaciones que pueden aparecer durante la prueba ergoespirométrica y las sesiones de entrenamiento físico:

- Alteraciones isquémicas en el electrocardiograma.
- Alteraciones del ritmo cardiaco, cuando aparezcan algunas de las formas de taquiarritmia, bradiarritmias u otras formas de arritmias ventriculares severas (Taquicardia ventricular sostenida, taquicardia ventricular no sostenida, fibrilación ventricular).
- Alteraciones de la presión arterial.
- Dolor anginoso
- Signos o síntomas de bajo gasto: falta de aire, crepitantes, signos de hipoperfusión periférico, sudoración, frialdad de la piel.

En los programas de entrenamiento físico, se reporta un promedio de complicaciones cardiovasculares en 1/50 000 a 1/120 000 pacientes por hora de ejercicio.