



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

---

**INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**

“Cambios en la composición corporal, fuerza muscular y dieta después de un programa de ejercicio de resistencia y suplementación con proteína en pacientes con insuficiencia cardiaca estable.”

**T E S I S**

Que para obtener el título de  
Licenciado en Nutrición

**P R E S E N T A :**

**P.L.N. Juan Antonio Pineda Juárez**  
No. cuenta: 132914

Bajo la Dirección de:

**Dra. Lilia Castillo Martínez**  
Coordinadora de Proyectos de Investigación de la Clínica  
de Insuficiencia Cardiaca, INCMNSZ.

Codirector:

**Dr. Arturo Orea Tejeda**  
Director de la Clínica de Insuficiencia Cardiaca,  
INCMNSZ





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**



De acuerdo con el artículo 134 del Reglamento de Control Escolar vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión la Tesis titulada

**"Cambios en la Composición Corporal, Fuerza Muscular y Dieta después de un Programa de Ejercicio de Resistencia y Suplementación con Proteína en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca Estable."**

Que para obtener el Título de Licenciado de Nutrición sustenta el Pasante

**C. Juan Antonio Pineda Juárez.**

**ATENTAMENTE  
Pachuca, Hidalgo, 18 de marzo del 2011  
"Amor, Orden y Progreso"**

PRESIDENTE	M. EN N.H. AMANDA PEÑA IRECTA.
SECRETARIO	L.N. ANA ROSA TORRES GRANILLO.
PRIMER VOCAL	L.N. MARTHA PATRICIA REYES RAMÍREZ
SEGUNDO VOCAL	DRA. MARICELA GUEVARA CABRERA
TERCER VOCAL	DRA. LILIA CASTILLO MARTÍNEZ
PRIMER SUPLENTE	M. EN H. ZULI CALDERON RAMOS.
SEGUNDO SUPLENTE	L.N. GUADALUPE HERNÁNDEZ GÓMEZ

## Índice

<b>1. Resumen .....</b>	<b>1</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Marco Teórico.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Insuficiencia Cardíaca (IC).....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1 Definición de la IC .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 Clasificación de la IC.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1.3 Signos, Síntomas y Factores de Riesgo de la IC.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.4. Valoración Nutricional en la IC.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Composición Corporal.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2.1 Caquexia Cardíaca .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1.1 Definición .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1.2 Alteraciones Inmunes, Neurohormonales y Citocinas.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Tratamiento Farmacológico de la IC.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.1 Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.2 Betabloqueadores (BB).....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.3 Antagonistas de los receptores de aldosterona (ARAld's) .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.4 Antagonistas de los receptores de angiotensina (ARA).....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.5 Diuréticos.....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 Tratamiento no farmacológico de la IC .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4.1 Intervención Nutricional .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4.2 Suplementación de proteína y micronutrientes .....</b>	<b>12</b>
<b>2.4.3 Ejercicio en la IC.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4.4 Ejercicio de resistencia en la IC.....</b>	<b>14</b>
<b>3. Antecedentes.....</b>	<b>15</b>
<b>4. Problema de investigación.....</b>	<b>21</b>
<b>5. Justificación .....</b>	<b>22</b>
<b>6. Objetivo General.....</b>	<b>24</b>
<b>7. Objetivos Específicos .....</b>	<b>24</b>

<b>8. Hipótesis .....</b>	<b>24</b>
<b>9. Diseño Metodológico .....</b>	<b>24</b>
<b>9.1 Tipo de estudio.....</b>	<b>24</b>
<b>9.2 Población de estudio .....</b>	<b>24</b>
<b>9.3 Criterios de Selección.....</b>	<b>24</b>
<b>9.4 Variables .....</b>	<b>25</b>
<b>9.5 Procedimiento .....</b>	<b>27</b>
<b>9.6 Plan de Análisis de Resultados .....</b>	<b>30</b>
<b>10. Resultados .....</b>	<b>31</b>
<b>11. Discusión .....</b>	<b>39</b>
<b>12. Conclusión.....</b>	<b>40</b>
<b>13. Recomendaciones.....</b>	<b>41</b>
<b>14. Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>42</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 1. Carta de consentimiento informado (Grupo 1).....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 2. Carta de consentimiento informado (Grupo 2) .....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 3. Formato para la captura de datos (hombres).....</b>	<b>54</b>
<b>Anexo 4. Formato para la captura de datos (mujeres).....</b>	<b>56</b>
<b>Anexo 5. Plan de alimentación asignado a los pacientes en estudio.....</b>	<b>58</b>
<b>Anexo 6. Plan de alimentación asignado a los pacientes en estudio (Renal).....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 7. Folleto de recomendaciones generales para pacientes con IC.....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo 8. Tríptico de ejercicios de estiramiento .....</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 9. Tríptico de ejercicios de resistencia.....</b>	<b>78</b>
<b>Anexo 10. Recomendaciones dietéticas internacionales de la FAO/OMS y aporte dietético recomendado de la FNB.....</b>	<b>80</b>



## Índice de Figuras

Figura 1. Clasificación de la composición corporal mediante el método de impedancia bioeléctrica.....	8
Figura 2. Factores que intervienen en el desarrollo de la caquexia cardiaca.....	10
Figura 3. Diagrama de flujo de los pacientes en estudio.....	31
Figura 4. Cambios en la fuerza muscular del grupo 1 después de 6 semanas.....	37
Figura 5. Cambios en la fuerza muscular del grupo 2 después de 6 semanas.....	37

## Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación de la IC .....	3
Tabla 2. Factores de Riesgo para la IC.....	4
Tabla 3. Criterios diagnósticos de la Caquexia .....	9
Tabla 4. Comparación de los efectos de un entrenamiento aeróbico y anaeróbico .....	14
Tabla 5. Descripción de variables.....	25
Tabla 6. Información Nutricional del suplemento Amino 2000 BCAA .....	29
Tabla 7. Características basales, clínicas y de composición corporal en la población total y por grupos de estudio .....	32
Tabla 8. Comparación basal de medicamentos utilizados en la población total y por grupos de estudio .....	33
Tabla 9. Características basales de la dieta en la población total y por grupo de estudio .....	34
Tabla 10. Comparación de la composición corporal entre grupos después de 6 semanas.....	36
Tabla 11. Comparación de la dieta entre grupos después de 6 semanas .....	38

## 1. Resumen

**Introducción:** La insuficiencia cardiaca (IC) es un síndrome complejo que incluye alteraciones fisiológicas, neurohormonales y metabólicas causando complicaciones como la “caquexia cardiaca”, en cuyo desarrollo participan la liberación de citocinas catabólicas, principalmente el factor de necrosis tumoral  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) y las interleucinas 1 (IL-1) y IL-6 provocando pérdida de masa libre de grasa y de masa grasa.

**Objetivo:** Evaluar los cambios en la composición corporal, fuerza muscular y la dieta después de un programa de ejercicio de resistencia y suplementación con proteína en pacientes con IC.

**Metodología:** Se realizó un estudio experimental aleatorizado con seguimiento de 6 semanas. Se evaluaron medidas antropométricas y de composición corporal mediante impedancia bioeléctrica tanto al inicio como al final del estudio. Los pacientes fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos; el Grupo 1 llevó un programa de ejercicio de resistencia y suplementación con 10gr /día de Amino 2000 BCAA, mientras que al grupo 2 sólo llevo el programa de ejercicio. A los 2 grupos se les proporciono una dieta individualizada más su tratamiento médico convencional. Ambos grupos se supervisaron en la realización de los ejercicios (estiramientos, flexiones y contracciones) y se alternaron con el uso de pesas, barras y ligas, posteriormente los realizaron en sus hogares.

**Resultados:** Se observaron cambios significativos en circunferencia de brazo ( $P=0.04$ ) en el grupo 1 y en peso ( $P=0.04$ ) e IMC ( $P=0.04$ ) en el grupo 2; además de una migración del vector hacia las elipses de tolerancia normales (percentiles 50 y 75) (34% a 67 %), disminución de la disnea (71% a 29%) en el grupo 1 y disminución de la fatiga en ambos grupos (87% a 15%)-(71% a 29%) y un aumento de la fuerza muscular del 20% al 80% y del 33 % al 67% en el grupo 1 y 2 respectivamente.

**Conclusión:** El programa de ejercicio de resistencia más la suplementación con aminoácidos ramificados mostró un mayor aumento en la fuerza muscular.

**Palabras Clave:** Insuficiencia cardiaca, suplementación con proteína, ejercicio de resistencia, aminoácidos ramificados, composición corporal.

## Abstract

**Introduction:** Heart Failure is a complex syndrome that include physiological, neurohormonal and metabolic changes developing complications such as cardiac cachexia, which is result of catabolic cytokines as tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) and interleukin 1 (IL-1) and IL-6 release, leading loss of fat-free mass and fat mass.

**Objective:** Assess body composition, muscular strength and diet changes after resistance exercise program and protein supplementation in Heart Failure patients.

**Methods:** In an experimental randomized study with 6 weeks of follow up; anthropometric measurements and body composition by BIVA at baseline and the end of the study were evaluated. Patients were randomly divided in 2 groups: Group 1 underwent to resistance exercise program and supplementation with 10 g/day of Amino 2000 BCAA and Group 2, only to resistance exercise program. Both groups were given an individualized diet and conventional pharmacological treatment. Both groups were monitored for three sessions during the execute of the exercises (stretching, bending and contraction) and alternately with the use of dumbbells, barbells and bands, subsequently patients realized the same exercises at home.

**Results:** Significant changes were find in middle arm circumference ( $p = 0.04$ ) in group 1 and weight ( $p = 0.04$ ) and BMI ( $p = 0.04$ ) in group 2; besides migration of the vector to the normal tolerance ellipses (34% to 67%); reduction in dyspnea (71% to 29%) in group 1 and lesser fatigue in both groups (87% to 15%) – (71% to 29%) and increased muscle strength of 20% to 80% and 33% to 67% in group 1 and 2, respectively.

**Conclusion:** Resistance exercise program with the supplementation with branched chain aminoacids showed a greater increase in muscle strength.

**Key words:** Heart failure, supplementation with protein, resistance exercise, branched chain aminoacids, body composition.

## 2. Marco Teórico

### 2.1 Insuficiencia Cardíaca (IC)

#### 2.1.1 Definición de la IC

La insuficiencia cardíaca es un síndrome clínico complejo que resulta de alteraciones estructurales o funcionales del corazón que limitan su capacidad para responder a las demandas fisiológicas del cuerpo que incluye manifestaciones clínicas principalmente disnea, fatiga, edema, intolerancia al decúbito; la American College of Cardiology y la American Heart Association (ACC/AHA) la define como la incapacidad del ventrículo para llenarse o expulsar sangre (1-3).

#### 2.1.2 Clasificación de la IC

Dependiendo de las causas subyacentes, la IC puede ser aguda o crónica; la velocidad del flujo de sangre se ve reducida, así como la cantidad bombeada, lo que aumenta la presión de las cavidades del corazón y, retrógradamente a los pulmones y/o al sistema venoso (4).

La clasificación de la IC por la New York Heart Association (NYHA) (Tabla 1) es la herramienta más usada para evaluar la clase funcional de los pacientes que cursan con este síndrome; la divide en 4 estadios, los cuales se describen a continuación (3,4).

**Tabla 1.** Clasificación de la IC. La clasificación funcional de la IC valora la actividad física de los pacientes y los principales síntomas de esta.

Estadio.	Síntomas.
I	No hay limitación de la actividad física, no se encuentra disnea, fatiga o palpitaciones.
II	Limitación ligera de la actividad física, las actividades ordinarias o con esfuerzos intensos pueden causar disnea, fatiga o palpitaciones.

<b>III</b>	Limitación moderada de la actividad física, se presentan los síntomas mencionados con las actividades ordinarias.
<b>IV</b>	Limitación estricta para realizar cualquier actividad física, los síntomas de la IC están presentes aún en reposo.

Tomada de: Scottish Intercollegiate Guidelines Network. 2007. (3).

### 2.1.3 Signos, Síntomas y Factores de Riesgo de la IC

La IC es un síndrome caracterizado por síntomas típicos como: disnea (falta de aire) como resultado del aumento de la presión, los fluidos o de ambos en los pulmones. Aunque la dificultad al respirar se nota con mayor probabilidad durante el ejercicio (disnea de esfuerzo), también puede ocurrir en reposo, en particular en decúbito, éste síntoma se conoce como ortopnea. La condición de la ortopnea empeora cuando los pacientes están en decúbito, ya que el exceso de líquido y de la presión del corazón interfieren directamente con el flujo procedente de los pulmones (4). También sufren fatiga, tanto en reposo como durante el ejercicio; signos de retención de líquidos (edema), como congestión pulmonar (edema pulmonar) o de tobillos, pies, piernas y a veces también en el abdomen (ascitis) y el hígado (hepatomegalia) (4,5).

Los principales factores de riesgo de IC se mencionan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Factores de Riesgo para la IC.

<b>No modificables</b>	<b>Modificables</b>	
Edad	Hipertrofia del Ventrículo Izquierdo	Obesidad
Género	Niveles altos de Colesterol (LDL)	Alcohol
Herencia	Intolerancia a la Glucosa	Cigarro
	Diabetes	Drogas
	Hipertensión	Estrés

Tomada de: Black HR. (6).

#### 2.1.4. Valoración Nutricional en la IC

La valoración nutricional es un conjunto de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos que aportan información para la implementación de un tratamiento nutricional adecuado (7).

En los pacientes con IC esta valoración se usa principalmente en (7,8):

- La exploración clínica y física para la determinación del peso habitual del paciente (peso en 6 meses previos), la velocidad en la variación de los cambios en el peso que puede deberse a la disminución de agua por el uso de diuréticos o por la depleción de masa magra o grasa que puede reflejarse en una disminución de la fuerza muscular, además se debe valorar la sintomatología principalmente el edema, la fatiga y la disnea que junto a otro tipo de molestias como vomito, diarrea, reflujo o dificultad para deglutir los alimentos pudiera provocar en ocasiones la falta de apetito.
- La obtención de los datos de laboratorio como las concentraciones bajas de hemoglobina y albúmina nos permiten valorar la presencia y el grado de desnutrición (pobre ingesta dietética) y la retención de líquidos (dilucional), de igual manera las concentraciones de sodio, potasio, nitrógeno ureico y creatinina se deben verificar si existe algún deterioro en la función renal, hipovolemia o deshidratación por diuresis excesiva, así mismo se deben mantener niveles normales tanto de colesterol (<200) y triglicéridos (<150).
- La información sobre los hábitos de alimentación de los pacientes con IC a través del recordatorio de 24 horas nos permite evaluar si la ingestión de macro y micronutrientes es la adecuada, en especial en el consumo de colesterol, triglicéridos y sodio ya que este último pudiera descompensar la IC, además de permitir valorar el cumplimiento de las recomendaciones terapéuticas por parte del paciente y por parte del grupo multidisciplinario.



Sin embargo, la valoración nutricional a partir únicamente de los cambios en los indicadores mencionados, particularmente en el peso es limitada, ya que, si no se evalúa la composición corporal, pueden no detectarse cambios en los distintos compartimientos corporales como la depleción del músculo esquelético acompañada de sobrecarga de volumen sin presentar variación en el peso. En los pacientes con IC suele haber desplazamiento del agua corporal desde del espacio vascular al espacio intersticial (tercer espacio), por ejemplo, el desarrollo de edema pulmonar sin cambios en el peso corporal (8).

## **2.2 Composición Corporal**

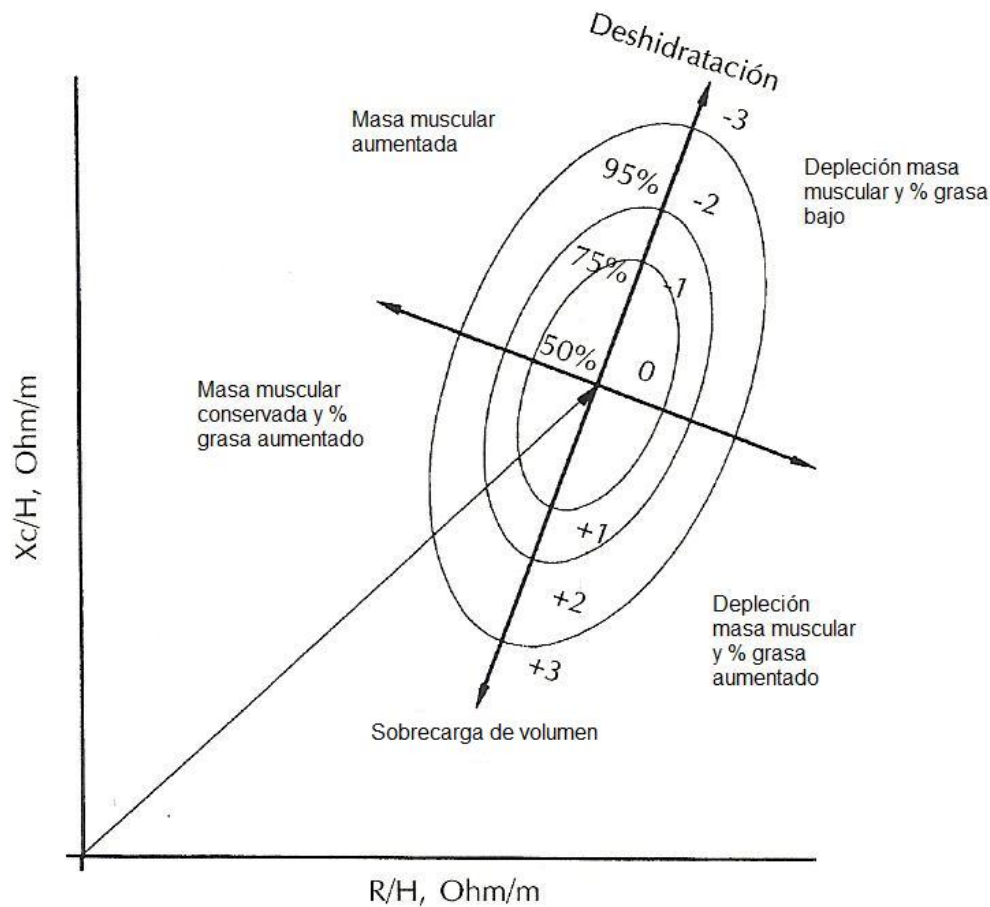
La composición corporal se define como la división morfológica del cuerpo donde cada una de las partes tiene características y propiedades diferentes que influyen en la homeostasis de los procesos fisiológicos. Puede ser dividida, en el nivel más simple, en masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG). La MLG consiste en la masa celular corporal (MCC), fluidos extracelulares y los sólidos extracelulares como el colágeno o la masa ósea. La MCC está subdividida a la vez en la masa muscular, vísceras y el sistema inmune. La mayor parte de los investigadores que estudian la composición corporal definen a la MCC como el compartimento funcionalmente más importante en la determinación del gasto de energía, de las necesidades de proteína, y la respuesta metabólica a las demandas fisiológicas (9).

Los cambios en la composición corporal (cantidad de MG y de MLG) se acentúan principalmente con la edad y en relación con muchos factores: como la actividad física, el estado nutricional, los cambios hormonales y algunas enfermedades crónicas no transmisibles (9-12).

Roubenoff propone tres formas específicas de pérdida de la masa muscular, las cuales se definen a continuación (9, 12, 13):

- **Déficit energético:** Pérdida de peso involuntaria, provocado por un balance energético-proteico negativo donde la causa principal es una pobre ingesta de alimentos. En este síndrome la masa muscular va disminuyendo conforme el gasto de energía se va haciendo cada vez mayor.
- **Sarcopenia:** Comúnmente relacionada con edad avanzada, donde la causa principal es la pérdida de músculo esquelético, aunque existen muchos factores que intervienen en su desarrollo, como reducción de la actividad física, disminución de motoneuronas alfa en la espina dorsal, disminución en la producción de hormona de crecimiento y una deficiente regulación de las citocinas catabólicas, principalmente la interleucina-6.
- **Caquexia:** Es un proceso lento en el cual ocurre pérdida involuntaria de masa celular o de MLG, aunque el peso puede permanecer estable o puede aumentar. En este síndrome generalmente ocurre hipermetabolismo (la tasa metabólica se eleva >10 %) e hipercatabolismo (degradación de proteína) por acción del exceso de citocinas inflamatorias, como consecuencia de una enfermedad crónica.

Un método que puede ayudarnos en la evaluación en los cambios de la composición corporal, en especial los cambios en el agua corporal, es el análisis vectorial de impedancia bioeléctrica (BIVA). Utilizando la resistencia y la reactancia divididas entre la estatura se grafican en una elipse formada por los valores de referencia de la población mexicana. Sí el vector del paciente evaluado se coloca en la parte inferior de la elipse del percentil 95 o 2 desviaciones estándar, sugiere sobrecarga de volumen. Además, sí el sujeto se coloca en el lado derecho de la elipse del percentil 95 o más de 2 desviaciones estándar, nos indica la presencia de depleción muscular (Figura 1) (8).



**Figura 1.** Clasificación de la composición corporal mediante el método de impedancia bioeléctrica representada en la gráfica R-Xc. (Nutrición en insuficiencia cardiaca congestiva, 2009) (8).

## 2.2.1 Caquexia Cardiaca

### 2.2.1.1 Definición

Una gran variedad de conceptos y definiciones han sido empleados en distintos estudios y por tanto hacen difícil generar una definición exacta (14 - 16); en el consenso de Washington se definió como: un “síndrome metabólico complejo caracterizado por la pérdida de MLG con o sin pérdida de la MG” y se establecieron criterios diagnósticos de caquexia como se observa en la Tabla 3 (17).

**Tabla 3.** Criterios diagnósticos de la Caquexia

<b>Pérdida de peso al menos del 5% en 12 meses o menos en presencia de alguna enfermedad + 3 de los siguientes criterios:</b>	
1.-Disminución de la fuerza muscular	5.-Parámetros bioquímicos alterados:
2.-Fatiga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento de marcadores inflamatorios: PCR (&gt;5.0mg/L), IL-6 &gt;4.0pg/ml.</li> </ul>
3.-Anorexia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia (&lt;12g/dL)</li> </ul>
4.-Disminución de la MLG	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Albumina Sérica disminuida (3.2g/dL)</li> </ul>

Tomada de: Evans WJ. (17).

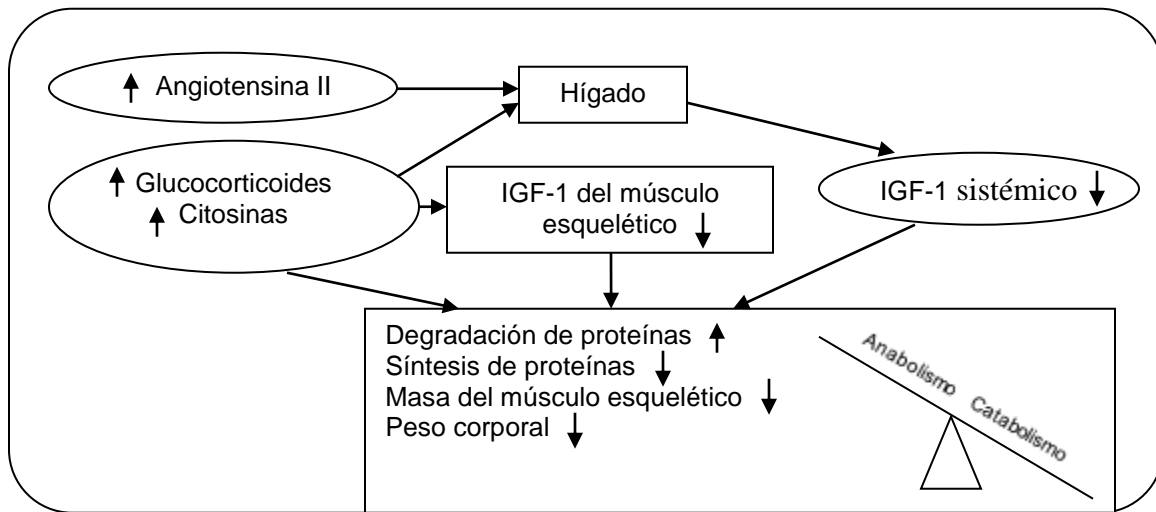
### **2.2.1.2 Alteraciones Inmunes, Neurohormonales y Citocinas**

Levine y colaboradores reportaron que existe un incremento del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) en los pacientes con caquexia cardiaca, éste parece ser un mejor predictor que la pérdida de peso. El TNF- $\alpha$  es una de las citocinas más importantes en las acciones catabólicas junto con otras, como interleucina 1 (IL-1), IL-6, el interferón  $\gamma$ , y el factor transmisión de crecimiento  $\beta$  (14, 15, 18).

Estas citocinas son producidas principalmente por monocitos y macrófagos, aunque también por células endoteliales (particularmente durante la IC), sin embargo, también se ha encontrado que el miocardio produce citocinas como el TNF- $\alpha$  (14, 15, 18).

Las citocinas también son las responsables de la reducción de la proteína MyoD que es un factor de transcripción que modula las señales para el desarrollo del músculo; de igual forma modifica el factor de transcripción nuclear kB (FN-kB), lo cual se ve reflejado en la disminución de la síntesis protéica (Figura 2) (14, 15, 18).

Algunas hormonas participan en el desarrollo de la caquexia cardiaca, como la hormona de crecimiento, directamente relacionada con el factor de crecimiento semejante a la insulina-1 (IGF-1) y la insulina, leptina, grelina y el neuropéptido Y (14, 15, 18).



**Figura 2.** Factores que intervienen en el desarrollo de la caquexia cardíaca. (Neurohormonal factors in the development of catabolic/anabolic imbalance and cachexia 2002) (19).

## 2.3 Tratamiento Farmacológico de la IC

### 2.3.1 Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA)

Se administran IECAS en pacientes con IC sintomática y una fracción de expulsión <40%. En algunos casos, el uso de IECA puede causar un empeoramiento de la función renal, hiperpotasemia, hipotensión sintomática y tos. Las contraindicaciones de los IECAS se basan principalmente si el paciente tiene historia de angiedema, estenosis de las arterias renales o aórtica grave, concentración de potasio sérico > 5 mmol/l o creatinina sérica  $\geq 2.5$  mg/dl (5).

### 2.3.2 Betabloqueadores (BB)

Se indicará el uso de un betabloqueador en todos los pacientes con síntomas de leves a graves (clase funcional II-IV de la NYHA), una FEVI  $\leq 40\%$ , en pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda tras un IAM. Los betabloqueadores mejoran la función ventricular y reducen el número de ingresos por empeoramiento de la IC (5).

### **2.3.3 Antagonistas de los receptores de aldosterona (ARAld's)**

Indicado en pacientes con una FEVI  $\leq$  35% e IC con síntomas de moderados a graves (pacientes en clase funcional III o IV de la NYHA), en ausencia de hiperpotasemia y disfunción renal significativa, se pueden dar en conjunto con un BB + ARA o IECA. Las contraindicaciones se basan en concentración de potasio sérico  $>$  5 mmol/l, creatinina sérica  $\geq$  2.5 mg/dl o un tratamiento concomitante con diuréticos ahorradores de potasio o suplementos de potasio (5).

### **2.3.4 Antagonistas de los receptores de angiotensina (ARA)**

Se recomienda la administración de un ARA en pacientes con IC sintomática (clase funcional II-IV de la NYHA) y una FEVI  $\leq$  40% a pesar de recibir tratamiento óptimo con IECA y BB, excepto cuando el tratamiento incluya un antagonista de la aldosterona. Los ARA pueden causar un empeoramiento de la función renal, hiperpotasemia e hipotensión sintomática, las contraindicaciones son similares a la de los IECA (5).

### **2.3.5 Diuréticos**

La administración de diuréticos está recomendada en pacientes con signos y síntomas clínicos de congestión (pulmonar o sistémica). Los diuréticos activan el sistema de la renina-angiotensina-aldosterona en los pacientes con síntoma leves de IC y deben prescribirse normalmente en combinación con un IECA/ARA.

Por lo general, en la IC moderada o grave es necesaria la administración de diuréticos de asa, en el edema resistente se puede usar una tiazida en combinación con diuréticos de asa, teniendo precaución para evitar deshidratación, hipovolemia hiponatremia o hipopotasemia por lo que es esencial monitorizar las concentraciones de potasio sodio y creatinina durante el tratamiento con diuréticos (5).



## **2.4 Tratamiento no farmacológico de la IC**

### **2.4.1 Intervención Nutricional**

La modificación dietética en la IC se centra en una restricción de sodio de moderada a estricta y el control de líquidos. Aunque la respuesta individual a la restricción de sodio varía, casi todos los pacientes con IC que tienen edema, muestran una buena respuesta a una dieta que restringe la ingesta de sodio de 1.5 o 2 g. por día. La ingesta de líquidos para pacientes con IC casi nunca necesita restringirse, de hecho, el consumo de 2000 a 3000 ml por día aumenta la diuresis; sin embargo, con la progresiva falla de la bomba, que se relaciona con la caquexia cardíaca, es aconsejable limitar los líquidos de 1500 ml a 500ml por día (7).

Los requerimientos proteicos del adulto bien nutrido son de 1 gr/Kg de peso corporal. Sin embargo, los pacientes con caquexia cardíaca y los que pierden proteínas por la orina como resultado de incremento de la permeabilidad glomerular o por las heces a causa de alteraciones digestivas y de absorción, pueden requerir una mayor cantidad de aminoácidos (AA), particularmente los de cadena ramificada, glutamina, arginina y ornitina-alfacetoglutarato; ya que una terapia anabólica y anticatabólica ayudaría a estos pacientes.

La terapia nutricional debe promover la síntesis de proteína e inhibir la degradación de las mismas; los agentes hormonales anabólicos como la hormona de crecimiento pueden mejorar la síntesis proteica, y así, mejorar la función cardíaca y la masa muscular (7).

### **2.4.2 Suplementación de proteína y micronutrientes**

Estudios recientes indican que la MLG y la fuerza muscular pueden mejorar con una mayor disponibilidad de aminoácidos esenciales (15-20gr.) en cada comida, tanto en personas jóvenes sanas, aún en reposo, como en personas de edad avanzada, lo que equivale a una ingesta diaria de proteínas de hasta 1.8 gr/Kg de

peso. Aunque ésta cantidad puede parecer excesiva en el contexto de las recomendaciones actuales, es muy similar a las cantidades recomendadas en las guías dietéticas americanas (1.5 gr/Kg de peso) del 2005 (20-23). Por lo tanto, los suplementos de AA en la caquexia han empezado a estudiarse. Aunque existen muy pocos estudios que han abordado el tema, en estas investigaciones se ha encontrado que la suplementación con AA de cadena ramificada (AAR) (leucina, isoleucina y valina) puede ser útil en el tratamiento de la caquexia. Estos AA parecen tener un efecto anabólico y por lo tanto promueven la síntesis de proteínas e inhiben la proteólisis (16,20-23).

Por otro lado, es necesario poner especial atención en los complementos dietéticos de magnesio, sodio y potasio, ya que la deficiencia de éstos favorece la aparición de arritmias y vasoconstricción. De igual forma la deficiencia de tiamina debe verificarse, ya que estos 4 componentes indican pérdidas de vitaminas hidrosolubles y electrolitos que se relacionan con el uso de altas dosis de diuréticos como los de asa y tiazidas. (7, 8, 16).

Estudios realizados previamente sugieren la suplementación de micronutrientes ya que se ha visto que es de gran beneficio en pacientes caquéticos, por lo que ésta suplementación debe contener tanto antioxidantes como vitaminas, especialmente las del complejo B. Además, se pueden recomendar alimentos que neutralicen los procesos inflamatorios, por ejemplo el pescado, aceites vegetales, nueces, frutas y verduras (24).

#### **2.4.3 Ejercicio en la IC**

En los pacientes con enfermedades cardiovasculares, especialmente con IC y sus co-morbilidades (diabetes, hipertensión, sobrepeso, obesidad y osteoporosis) la realización de ejercicio físico moderado, muestra ser un factor protector.

Es importante saber que el ejercicio se puede dividir en dos grandes grupos: el aeróbico, en el que existe mayor utilización de oxígeno durante el esfuerzo físico y que se mide por el consumo máximo de oxígeno transportado y utilizado por los tejidos ( $VO_2\text{max}$ ), y el anaeróbico o de resistencia, que se refiere a la capacidad del cuerpo para producir energía sin el uso de oxígeno. Si bien ambos promueven beneficios para la salud física, cada uno tiene diferentes efectos, como se observa en la Tabla 4 (24-27).

#### 2.4.4 Ejercicio de resistencia en la IC

El ejercicio de resistencia se define como el entrenamiento en el cual, la resistencia contra la que el músculo genera fuerza aumenta de forma progresiva con el tiempo. El beneficio de este tipo de entrenamiento también está en relación a su intensidad y duración, y tiene grandes efectos anabólicos; este tipo de ejercicio ha demostrado mejorar y conservar la fuerza y el tamaño muscular en ancianos sanos y frágiles. El mecanismo por el cual mejora la fuerza y el tamaño del músculo no está bien entendido, pero se cree que aumenta la síntesis de ARN y, por lo tanto, de proteínas; también se asocia a un aumento en el área muscular trabajada y a un aumento de las fibras tipo I y II, disminución de la grasa corporal, mejoría en la densidad ósea, en la utilización de glucosa y discreta mejoría en el consumo de oxígeno (28).

**Tabla 4.** Comparación de los efectos de un entrenamiento aeróbico y anaeróbico. ↑ Indica incremento, ↓ Indica disminución, ↔ Indica sin cambio.

Variable	E. Aeróbico	E. Anaeróbico	Variable	E. Aeróbico	E. Anaeróbico
Densidad mineral ósea	↑	↑↑↑	FC en reposo	↓↓	↔
Composición corporal			PA en reposo		
%Grasa	↓↓	↓	Sistólica	↓↓	↓
Masa muscular	↔	↑↑	Diastólica	↓↓	↓

<b>Fuerza</b>	↔	↑↑	<b>VO<sub>2</sub>Max</b>	↑↑↑	↑ ↔
<b>Rendimiento físico</b>	↑↑↑	↑↑	<b>Metabolismo basal</b>	↑	↑↑

Tomada de: Braith RW. 2006. (27).

La prescripción de este tipo de ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular incluye un programa de 8 a 10 tipos diferentes de ejercicios (pecho, hombros, tríceps, bíceps, abdomen, espalda, piernas, etc.), para un mayor desarrollo de los grandes grupos musculares durante 2 o 3 días por semana y la realización de 10 a 15 repeticiones por cada tipo de ejercicio; además, la condición física, la edad, el estado de salud, los grupos musculares entrenados, el nivel de supervisión del entrenamiento y la velocidad de la progresión, son factores que deben tomarse en cuenta ya que todo esto determina la cantidad de fuerza ganada con este tipo de ejercicio (26-28).

Las anomalías musculares y metabólicas pueden ser mejoradas con un programa de rehabilitación, por lo que podría ser aplicado en los pacientes con caquexia cardiaca en clase funcional I – III (NYHA).

Diversos estudios con entrenamiento han evaluado el ejercicio de resistencia y las ventajas de un plan alimenticio en diversas enfermedades, entre ellas las reumatológicas, infección por VIH y la IC. Éste tipo de terapias combinadas han sido recomendadas en pacientes ancianos (18-20,24-26), por ello, a continuación, se describe la importancia del ejercicio de resistencia en este tipo de pacientes.

### 3. Antecedentes

En un estudio realizado por Wilkinson et al., con el fin de investigar en el músculo el efecto anabólico de una bebida adicionada con proteínas de la leche, comparado con una bebida con soya (18gr de proteína/día). Analizaron 8 hombres sanos con un promedio de edad de 21.6 años que realizaban con regularidad ejercicio de resistencia. Antes de empezar el programa de ejercicio a los

participantes se les proporcionó una bebida con 2170 KJ, 67% de hidratos de carbono (H.C), 17% de proteínas y 16% de lípidos, después de 2.5 horas se les tomó una muestra de sangre, se dejó pasar 1.5 horas para empezar con el ejercicio, el cual fue dividido en 4 partes con 10 repeticiones de cada tipo de ejercicio (extensión y flexión de brazos, piernas, rodillas, tobillos). Al término se les proporcionó otra bebida (500 ml) con: 745 kJ, 18.2 gr. de proteína, 1.5 gr. de lípidos y 23 gr. de H.C. Se tomó otra muestra de sangre y una biopsia del muslo; ambas pruebas para observar la cantidad de AA (aminoácidos), en especial las concentraciones de fenilalanina a través de la técnica HPLC. Los resultados arrojaron una utilización rápida pero transitoria de AA en los sujetos que consumieron la bebida de soya 30 minutos después del ejercicio y una utilización menor pero más prolongada de AA en los que consumieron bebida con leche. Los sujetos que tomaron la bebida con proteína de la leche, mostraron aumento significativo de los AA isoleucina (0.51 mmol-0.43 mmol / 0.64-0.51), leucina (0.56-0.50 / 0.69-0.59) y fenilalanina (0.24-0.23 / 0.30-0.28) después de 60 minutos de haber tomado las bebidas de leche y de soya respectivamente. Además, se encontró una mayor síntesis de músculo con la bebida de leche (0.10%) que con la bebida de soya (0.07%) ( $p=0.05$ ) (26) después de un ejercicio de resistencia (29).

En 2007, Hartman y colaboradores realizaron un estudio semejante en el cual reclutaron 56 sujetos jóvenes sanos a los cuales se les dio un programa de ejercicio de resistencia durante 12 semanas, se dividieron aleatoriamente en 3 grupos, a los cuales se les proporcionó una bebida con proteínas de la leche (500 ml, 17.5 gr. de proteína, 25.7 gr. de HC y 0.4 gr. de grasa) ( $n=18$ ), con proteínas de la soya (500ml, 28 gr. de proteína, 140 gr. de HC y 2 gr. de grasa) ( $n=19$ ) y con carbohidratos ( $n=19$ ); después de 1 hora de realizar el ejercicio, de igual forma, se tomó una biopsia del muslo, una prueba de resistencia y DXA (densitometría). El ejercicio de resistencia mostró un incremento mayor en la MLG en el grupo de la leche ( $p<0.01$ ). Todos los grupos incrementaron la fuerza durante el estudio ( $p<0.001$ ), principalmente en el muslo ( $p=0.075$ ); sin embargo, se observó un mejor desarrollo de la fuerza de rodilla

( $p=0.075$ ) en el grupo de leche, los demás grupos musculares no tuvieron diferencias significativas (30).

Otra investigación realizada por DeNysschen et al., para observar, por un lado, los cambios en el incremento de fuerza y de MLG por la suplementación de proteína de origen animal (POA=26.2 gr /día) y por otro, la reducción de los niveles de lípidos debida a la suplementación de soya (25,8 gr /día) más ejercicio de resistencia de 12 semanas. Se reclutaron 32 sujetos entre los 21 y 50 años, sedentarios, con sobrepeso e hiperlipidemia. A cada sujeto se determinó peso, talla y pliegues (tríceps, suprailíaco y abdominal) y un análisis dietético en el cual se sugirió no ingerir ningún tipo de suplemento de proteína proveniente de la soya. Los sujetos fueron divididos en 3 grupos: POA ( $n=10$ ), Soya ( $n=9$ ) y Placebo ( $n=9$ ). Se obtuvo una muestra de sangre al inicio y al final del programa de entrenamiento para analizar los niveles de colesterol total (HDL y LDL) y triglicéridos. El ejercicio de resistencia se realizó en 3 sesiones por semana (Día 1=pecho y tríceps, Día 2=espalda, piernas y bíceps, Día 3=piernas, hombros y abdomen). Todos los grupos mostraron reducción del porcentaje de MG (8.1%,  $p<0.001$ ) y aumento de la MLG (2.6%,  $p<0.001$ ); de igual forma, los 3 grupos incrementaron la fuerza (47%,  $p<0.001$ ) sin ninguna diferencia significativa entre los grupos musculares trabajados; por último, el ejercicio de resistencia resultó en disminución de colesterol total (5.8%, 12.6mg/dL) sin diferencia alguna entre los grupos (31).

Por otro lado, Jónsdóttir et al., evaluaron el efecto de un programa de ejercicio en pacientes con IC. Se reclutaron 43 pacientes para el estudio, los cuales se dividieron de forma aleatoria en: el grupo control ( $n=22$ ) y en grupo de entrenamiento ( $n=21$ ), las mediciones basales consistieron en una prueba cardiopulmonar (presión sanguínea y  $V_{O_2}Max$ ) en bicicleta ergonómica, pruebas de caminata de 6 minutos, de fuerza muscular (estiramiento y flexión de brazo, pierna y rodilla), mediciones del péptido natriurético atrial (ANP) y cerebral (BNP) en plasma, espirometría, ecocardiograma y un cuestionario de calidad de vida de 32 preguntas. El programa



de entrenamiento fue supervisado por personal capacitado durante 5 meses y consistía en 10 minutos de calentamiento, 15 minutos de bicicleta estática, 20 minutos de ejercicio de resistencia utilizando bandas elásticas y 5 minutos de enfriamiento, pláticas acerca de nutrición y actividad física. Los cambios significativos se mostraron sólo en el grupo de entrenamiento con un aumento en el tiempo de ejercicio de 8.2 +/-2.6 a 9.1 +/-3.11 minutos, aumento en la carga de trabajo de 88.3 +/-26.79 a 95.9 +/-30.36 W, aumento en la prueba de caminata de 6 minutos de 489.3 +/-75 a 526.4 +/-71.90 metros y aumento en la fuerza muscular de 11.3 +/-3.8 a 14.1 +/-3.2 Kg. (32).

En un estudio realizado en la Universidad de Vermont por Starling y colaboradores, con el propósito de determinar las pérdida de músculo esquelético total en 44 pacientes entre los 49 y 85 años en relación con la actividad física y el consumo de proteína, a todos los participantes se realizó DXA para determinar la MG y MLG (brazos y piernas), el músculo esquelético total fue calculado sumando la MLG de brazos y piernas, se tomó una muestra de sangre 12 horas después de la última comida para la determinación de albumina; el gasto energético por actividad física fue calculado por un acelerómetro colocado en los cinturones de los pacientes durante 9 días; cada sujeto fue instruido para mantener su dieta habitual durante el estudio. Se mostró una relación significativa e inversa entre la edad y el músculo esquelético total después de ajustar por actividad física y talla o ajustado por consumo de proteína ( $p=0.01$ ). La relación de músculo esquelético total-proteína y músculo esquelético total-actividad física mostraron relaciones significativas con una  $p=0.03$  para ambas, no hubo relación significativa entre las concentraciones de albumina y el músculo esquelético total (33).

Houston et al., realizaron un estudio similar; en pacientes ancianos analizaron la asociación en los cambios de la MLG respecto al consumo de proteína durante 3 años. Se incluyeron 2732 pacientes; se les realizó por DXA la determinación de MLG y masa libre de grasa apendicular (MLGa), así como una encuesta dietética; los

participantes se clasificaron por consumo de proteína en quintiles. En el primero se encontraban los que menos consumían y en el quintil más alto los de mayor consumo. El 28% de los sujetos perdieron >3% de su peso y el 21% ganaron >3%; la MLG disminuyó 1.3 Kg. en los que perdieron peso y aumento 0.32 Kg. en los que lo ganaron. El consumo total de proteína y de productos de origen tuvo una asociación significativa en los cambios de la MLG de 8.76% y 8.82% respectivamente ( $p<0.01$ ) y en los cambios de MLG de 5.3% y 5.2% respectivamente ( $p<0.01$ ). Los participantes en los quintiles más altos ( $p<0.01$ ) perdieron menos MLG (43% menos) y MLG (39% menos) sobre los participantes en los quintiles más bajos (34).

En 1998 Andrews y colaboradores reclutaron a 20 hombres con IC con al menos 3 meses de diagnóstico, los dividieron en 2 grupos: suplementación de creatina  $n=10$  y placebo  $n=10$ , todos fueron estudiados de igual forma durante 2 días consecutivos, en el primer día se les tomó una muestra de sangre (contenido de amoníaco, lactato y oxígeno) en ayunas en ambos brazos, después de 30 minutos se les realizó una prueba de fuerza mediante un dinamómetro (promedio de 3 intentos), después de 15 minutos de descanso los pacientes volvieron a realizar prueba de fuerza con 5 segundos de contracción sostenida seguido de 5 segundos de descanso durante 5 minutos (30 contracciones en total) en un 25% (7Kg), 50% (14Kg) y 75% (21Kg) de la capacidad máxima de contracción, cada periodo fue separado con 5 minutos de descanso, la suplementación de creatina (5gr./4 veces al día) y del placebo fue durante 5 días; al sexto día se repitieron las mediciones en ambos grupos. Se encontró un aumento significativo ( $p=0.025$ ), después de la ingestión de creatina, en el número de contracciones del 75%, así como una disminución significativa en la producción de amoníaco y lactato después del número de contracciones del 75% con una  $p=0.037$  y  $p=0.07$  respectivamente (35).

Por último, un estudio realizado en Pavia, Italia, por Aquilani et al., cuyo objetivo era valorar sí la ingesta energético-proteica (IEP) y el uso de aminoácidos esenciales (AAE) incrementaban la MLG en pacientes con IC. Se reclutaron a 38

sujetos con los siguientes criterios: IMC entre 20 y 25kg/m<sup>2</sup>, depleción del área muscular de brazo (AMB) < percentil 10 para la edad y sexo, ingesta energético-protéica estable de: >30 Kcal/Kg, >1.1 g/Kg de proteína y una adecuada actividad física. Los sujetos fueron divididos aleatoriamente en 2 grupos: el grupo control sin suplementación (n=17) y el grupo experimental (n=21) con suplementación de AAE 8 g/día (4 g por la mañana y 4 g por la tarde). En la medición basal se tomaron medidas antropométricas a todos los participantes, se obtuvo una muestra de sangre 12 horas después de su última comida para medir los valores de lactato (L), piruvato (P), L/P, el índice de resistencia a la insulina y leucina; de igual forma se midió la ingesta dietética con registros diarios de consumo de alimentos, al día siguiente se midió el pico máximo de oxígeno (V<sub>O<sub>2</sub></sub>), el rango de intercambio gaseoso (VCO<sub>2</sub>/V<sub>O<sub>2</sub></sub>) y la capacidad de ejercicio y caminata mediante una prueba de esfuerzo de 6 minutos y el uso de una bicicleta ergonómica. A los 2 meses del inicio del estudio se obtuvieron nuevamente todas las medidas basales. Se mostró un incremento significativo del número de pacientes con aumento de peso >1Kg un 80% en el grupo experimental (de 58 ± 4 a 61 ± 3 Kg, p<0.01) y con un 30% en el grupo control (de 59.9 ± 3.5 a 62.2 ± 3.2, p<0.05), aumento significativo del AMB de 34.2 ± 5 cm a 37.1 ± 4 en el grupo control y de 31.2 ± 9.9 a 34.9 ± 10 en el grupo experimental, ambos con una p<0.02. Los niveles insulina, piruvato y lactato aumentaron en el grupo control de 4.7 ± 1.8 a 5.1 ± 2 μU, 0.0018 ± 0.009 μmol a 0.027 ± 0.012 (p<0.01), 1.1 ± 0.4 a 1.27 ± 0.4 μmol (p<0.01) y disminuyeron en el grupo experimental de 4 μU ± 3.2 a 3.7 ± 2.6, 0.02 μmol ± 0.01 a 0.015 ± 0.008 (p<0.02), 1.2 μmol ± 0.3 a 0.9 ± 0.35 (p<0.01), respectivamente. Los pacientes del grupo experimental aumentaron su capacidad de ejercicio (+15W ± 7, p=0.02), su capacidad de caminata (+74m ± 25, p<0.02) y la capacidad de V<sub>O<sub>2</sub></sub> (+1.1 ± 0.3 ml/Kg/min, p<0.05) y no hubo cambios significativos en el grupo control de estos 3 últimos parámetros (36).

#### **4. Problema de investigación**

En los últimos años los aspectos económicos (falta de fuentes de empleo, aumento en el precio de productos básicos, pobreza), médicos (aumento en el número de enfermedades crónico degenerativas) y sociales (discriminación, cultura, educación) en México han tenido una relación muy estrecha con el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares, ya que su prevalencia ha aumentado dramáticamente.

Estudios epidemiológicos realizados en la actualidad en América Latina por Lanas en 2008 y en México por Orea y colaboradores en 2005 y ENSA 2000 han permitido identificar un conjunto de variables denominadas "Factores de Riesgo" principalmente diabetes, HTA, dislipidemias, obesidad o el consumo de alcohol y tabaco; que indican ser los determinantes para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares son complejas y multicausales (37-39).

Esto nos conduce a pensar que la esperanza de vida y la elevada frecuencia de los factores de riesgo determinan el incremento de la prevalencia es este tipo de enfermedades y sus complicaciones, por lo que una evaluación y modificación temprana de estos factores y el impacto de cada uno en forma aislada y en combinación sobre el riesgo cardiovascular atribuible individual o poblacionalmente nos orientaría a establecer y aplicar un mejor manejo en el tratamiento por parte del grupo multidisciplinario.

Por lo general, los pacientes con insuficiencia cardíaca reciben diversos tratamientos farmacológicos para las comorbilidades asociadas, cuyo efecto, así sea parcial, influye en la evolución o expresión de la enfermedad, aunque el propósito de la prescripción sea distinto, esto podría explicar la reducida frecuencia de síntomas, a pesar de la importante acumulación de factores de riesgo en la población (38), aunque otro problema en estos pacientes es que en ocasiones carecen de apego al tratamiento dietético y por lo tanto no regulan la ingesta de algunos alimentos

(consumo de sal, grasas saturadas) y de actividad física que puedan alterar su estado de nutrición.

En la literatura revisada se encontró que la suplementación de proteína y el ejercicio de resistencia aumentan la masa y fuerza muscular en sujetos sanos, tanto jóvenes como de la tercera edad; lamentablemente no se encontraron estudios con este tipo de terapias combinadas en pacientes con IC, por lo tanto en esta investigación se propone evaluar un programa de ejercicio de resistencia y la suplementación con proteína en este tipo de pacientes, especialmente aquellos con caquexia cardiaca y en donde puede tener un efecto positivo junto a tratamiento dietético y farmacológico.

## **5. Justificación**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en 2004 que las enfermedades cardiovasculares representaban la causa más frecuente de mortalidad (17.1 millones) en el ámbito mundial y reconoció que la epidemia avanza rápidamente tanto en los países desarrollados como en aquellos en vías de desarrollo, se estima que para el año 2030 morirán cerca de 23.6 millones de personas por ECV.

En América Latina y el Caribe las enfermedades cardiovasculares representan el 31% del total de las defunciones y se estima que ocurrirán 20.7 millones de defunciones por enfermedades cardiovasculares en esta región durante los próximos 10 años.

En México, las enfermedades cardiovasculares constituye un problema de salud pública, y al igual que ocurre en otros países del mundo, es el resultado de la transición demográfica o también llamado “Fenómeno de envejecimiento de la población”, desde 1996 los adultos mayores han aumentado de 4.1 millones a 7.1 en el año 2000 y aumentarán progresivamente estimándose que para el año 2050

existirán 32.4 millones de adultos mayores, representando al 25% de la población total, siendo estos los principales afectados por la IC (40).

El Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en el año 2004 reveló que la primera causa de mortalidad y la segunda causa de morbilidad en pacientes de 60 años o más fueron las enfermedades cardiovasculares (enfermedad isquémica, coronaria, valvulopatías) con 22.5 y 17.7% respectivamente (40), posteriormente en el año 2007 el INEGI mostró una prevalencia de la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en la Ciudad de México del 8.5 % en hombres y un 8.3 % en mujeres (41).

La importancia de la IC desde el punto de vista clínico y de la salud pública, es incuestionable; sin embargo en México es difícil establecer la magnitud del problema por la falta de información epidemiológica, por ello la Sociedad Mexicana de Cardiología, a través de la clínica de insuficiencia cardíaca, diseñó el Programa Nacional del Registro de Insuficiencia Cardíaca (PRONARICA), el programa reveló un mayor porcentaje de IC sistólica (62.8%) que diastólica (31.8%), además presentaron mayor enfermedad valvular mitral (48.6%) y aórtica (25.7%) y los síntomas más característicos fueron la disnea (62.4%) y fatiga (52.8%) (42).

De acuerdo con lo anterior se puede decir que las ECV, especialmente la IC, se consideran como un desafío global y multidisciplinario ya que son enfermedades que se desarrollan rápidamente y uno de los objetivos es minimizar su velocidad progresión, así como identificar y corregir precozmente los factores de riesgo. De esta forma, las terapias físicas pudieran tener gran importancia en el tratamiento de la IC con un costo-beneficio mucho mayor que tratamientos tan costosos como el trasplante de corazón o medidas de soporte mecánico. Además de que en México no se cuenta con los recursos necesarios, en materia de salud, para sufragar a este tipo de estrategias tan costosas y de alto riesgo en este tipo de pacientes.

## **6. Objetivo General**

Evaluar los cambios en la composición corporal, fuerza muscular y dieta después de un programa de ejercicio de resistencia y suplementación con proteína en pacientes con IC estable.

## **7. Objetivos Específicos**

- Evaluar los cambios en la composición corporal por BIVA.
- Evaluar los cambios en la fuerza muscular de brazo.
- Evaluar los cambios clínicos y dietéticos.

## **8. Hipótesis**

Los pacientes con IC que sean sometidos al programa de ejercicio de resistencia y suplementación con proteína lograrán mayor aumento en la masa y fuerza muscular comparados con los que sólo sean sometidos al programa de ejercicio.

## **9. Diseño Metodológico**

El presente estudio se enfocó principalmente en la “caquexia cardiaca”, tratando de caracterizar su proceso, así como sus posibles tratamientos.

### **9.1 Tipo de estudio**

Ensayo clínico aleatorio.

### **9.2 Población de estudio**

Pacientes con Insuficiencia Cardiaca crónica estable que asistieron a la consulta de la Clínica de Insuficiencia Cardiaca del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”.

### **9.3 Criterios de Selección**

#### **a) Criterios de Inclusión**

- Pacientes de 18 a 85 años de edad.

- Pacientes hombres y mujeres (no embarazadas).
- Pacientes con IC confirmada y caquexia cardiaca.
- Que acepten voluntariamente previo consentimiento informado incluirse en el estudio.

#### **b) Criterios de Exclusión**

- Pacientes que participen en otras investigaciones.
- Pacientes con imposibilidad extra cardiológica de realizar ejercicios físicos.
- Pacientes con revascularización miocárdica reciente.
- Pacientes con infartos recientes (3 meses previos)
- Pacientes con angina inestable.
- Pacientes que realizaban un plan de ejercicio estructurado (rehabilitación) al momento de la inclusión en el estudio.
- Pacientes portadores de arritmias potencialmente graves desencadenadas por la actividad física.
- Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, artritis, cáncer o VIH.
- Pacientes con alteraciones clínicas primarias importantes: hematológicas, renales (creatinina>3), hepáticas (TGO y TGP x 3), endócrinas, neurológicas (Diferentes a epilepsia).

#### **C) Criterios de Eliminación**

- Pacientes sin apego al programa de ejercicio.
- Pacientes que no consumieran el suplemento protéico.
- Pacientes que rehusaran continuar con el estudio.

### **9.4 Variables**

**Tabla 5.** Descripción de variables.

<b>Variable</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de variables</b>	<b>Escala</b>
<b>Edad</b>	Referido por interrogatorio	Cuantitativa Discreta	Años



<b>Sexo</b>	Características biológicas del paciente	Cualitativa Dicotómica	Masculino Femenino
<b>Peso</b>	Antropometría	Cuantitativa Continua	Kg.
<b>Talla</b>	Antropometría	Cuantitativa Continua	m.
<b>IMC</b>	Se evaluó por medio de la siguiente fórmula: $\text{Peso (Kg)} / \text{Talla (m)}^2$	Cualitativa Ordinal	Kg/m <sup>2</sup>
<b>Porcentaje de pérdida de peso</b>	$[(\text{Peso inicial}) \times (\text{Peso Final}) / \text{Peso Inicial}] \times 100$	Cuantitativa Continua	%
<b>Brazo</b>	Antropometría	Cuantitativa Continua	Cm
<b>Cintura</b>	Antropometría	Cuantitativa Continua	Cm
<b>Cadera</b>	Antropometría	Cuantitativa Continua	Cm
<b>Disminución de la fuerza muscular</b>	$[(\text{Fuerza inicial}) \times (\text{Fuerza Final}) / \text{Fuerza Inicial}] \times 100$	Cualitativa Dicotómica	Sí / No
<b>Anemia</b>	Referido por interrogatorio Hb<12 Hcto<38.3	Cualitativa Dicotómica	Sí / No
<b>Disnea</b>	Referido por interrogatorio	Cualitativa Dicotómica	Sí / No
<b>Intolerancia al decúbito</b>	Referido por interrogatorio	Cualitativa Dicotómica	Sí / No
<b>Fatiga</b>	Referido por interrogatorio	Cualitativa Dicotómica	Sí / No
<b>NYHA</b>	1-Sin limitación de actividad física (AF) 2-Limitación ligera de AF 3-Limitación moderada de AF 4-Limitación estricta de AF	Cualitativa	Nominal
<b>Capacidad funcional</b>	1-Habitual sin limitaciones 2-No habitual, aunque mantiene sus actividades habituales 3-Realiza poca actividad, mayor parte del día entre el sillón y la cama 4-Encamado	Cualitativa	Nominal
<b>Medicamentos</b>	Buscado por expediente nombre, función y dosis BZF, Estatinas, Glibenclamida, MTF	Cuantitativa Continua / Cualitativa Nominal	mg / %
<b>Composición Corporal</b>	Se evaluará de acuerdo a la ubicación del vector de impedancia en el	Cualitativa Nominal	Cuadrante 2 delgados Cuadrante3

	cuadrante y percentil por BIVA (R/H-Xc/H)		obesos Cuadrante caquécticos Percentil 50 y 75 normal Percentil 95 alterado
<b>Fuerza</b>	Dinamometría	Cuantitativa Continua	Kg
<b>Suplementación de Proteína</b>	De acuerdo a la asignación aleatoria	Cualitativa Dicotómica	Con Suplemento Sin Suplemento
<b>Evaluación Dietética</b>			
<b>Kcal</b>	Recordatorio de 24 hrs y análisis por Food Procurement	Cuantitativa Discreta	Kcal
<b>Proteína</b>	Recordatorio de 24 hrs y análisis por Food Procurement	Cuantitativa Continua / Cualitativa Nominal	gr / %
<b>Hidratos de Carbono</b>	Recordatorio de 24 hrs y análisis por Food Procurement	Cuantitativa Continua / Cualitativa Nominal	gr / %
<b>Lípidos</b>	Recordatorio de 24 hrs y análisis por Food Procurement	Cuantitativa Continua / Cualitativa Nominal	gr / %
<b>Micronutrientes</b>	Recordatorio de 24 hrs y análisis por Food Procurement	Cuantitativa Continua	mg/mcg

### 9.5 Procedimiento

Se reclutaron aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de selección en forma consecutiva y que firmarán de forma voluntaria una carta de consentimiento informado (Anexo 1 y 2). Se les sometió a una encuesta para la captura de los datos requeridos para el estudio (Anexo 3 y 4). El estudio se desarrolló en un periodo de 6 semanas, realizando dos mediciones a cada paciente; en la primera visita los datos basales y en la segunda los cambios ocurridos.

En cada visita se realizaron medidas antropométricas por el personal especializado y previamente estandarizado: peso, talla, circunferencia de cintura, cadera y circunferencia media de brazo, por el método de ISAK; un recordatorio de 24 Hrs. para verificar la ingesta dietética y se busco en expediente el tratamiento

farmacológico convencional (nombre, función y dosis); se determinó la composición corporal por el método de Impedancia Bioeléctrica y la fuerza muscular por dinamometría de mano.

Se pesó a los pacientes con una báscula calibrada, marca Torino®, con capacidad máxima de 160 kg y precisión de  $\pm 100$  gramos, y la talla, con un estadímetro de pared marca SECA® modelo 220 con capacidad de 230 cm y una precisión de  $\pm 1$  mm. Para la medición de la fuerza muscular se utilizó un dinamómetro de mano de la marca Takei® con un rango de medición de 0 a 100 kg. Se obtuvieron 3 mediciones consecutivas con la mano dominante según la técnica recomendada por el fabricante. Los recordatorios de 24 Hrs. fueron analizados y calculados con el programa Food Procurement® versión 7 los cuales se compararon con las recomendaciones dietéticas de la OMS y de la FNB. La composición corporal se midió mediante el método de impedancia bioeléctrica multifrecuencia con un aparato Body Stat Quad Scan 4000. Los resultados obtenidos de cada uno de los pacientes se graficaron de acuerdo al BIVA, tomando en cuenta el valor de la Resistencia y Reactancia, peso, estatura, sexo y edad. Con estos datos se ubicó a cada individuo en las elipses de tolerancia correspondientes al sexo. En dicha gráfica se observó la ubicación del paciente en un cuadrante y percentil específico describiendo su composición corporal.

Los sujetos en estudio se asignaron aleatoriamente en 2 grupos: el grupo 1 se incluyó en el programa de ejercicio de resistencia con suplementación de Amino 2000 BCAA (Tabla 6), mientras que al grupo 2 sólo se sometió al programa de ejercicio, ambos durante 6 semanas. Los 2 grupos recibieron una dieta individualizada de acuerdo a sus requerimientos realizada por la L.N. Wendy Daniella Rodríguez García (Anexo 5 y 6), que consistió en un plan de 4 tiempos de comida (desayuno, colación, comida y cena), con platillos ya establecidos, indicado el tipo de alimento, la cantidad y al grupo al que pertenecían, así como alimentos equivalentes, que podían intercambiar para variar los platillos entre comidas y un

folleto con recomendaciones generales acerca del tratamiento nutricional de IC (Anexo 7).

**Tabla 6.** Información Nutricional del suplemento Amino 2000 BCAA.

<b>Tamaño de la porción:</b> 12 tabletas (14.4gr)	<b>Porciones por envase:</b> 10
<b>Contenido por porción:</b>	<b>Contenido Energético:</b> 227 kJ (54.3 Kcal)
<b>Proteínas:</b> 11.26 gr	<b>Grasa:</b> 0.37 gr
<b>Carbohidratos:</b> 1.49 gr	<b>Sodio:</b> 0.04 mg
<b>Valina:</b> 1094 mg	<b>Leucina:</b> 1668 mg
<b>Isoleucina:</b> 772 mg	<b>Glutamina:</b> 2871 mg

Al inicio del estudio los pacientes fueron valorados por un(a) Lic. en Fisioterapia y supervisados durante 2 o 3 sesiones para explicarles el tipo de ejercicios a realizar durante el estudio, el cual constó de 4 etapas como se explica a continuación:

- La primera etapa de “estiramiento”, que consistió en flexionar y estirar tanto como fuera posible. brazos, manos, muñecas, piernas, rodillas y tobillos, cada uno, de 10 a 20 segundos, con intervalos de descanso de 5 segundos.
- La segunda etapa fue de “calentamiento”; consistió en 5-10 minutos antes de empezar previos a los ejercicios más intensos y después de realizar la fase de estiramiento; incluyó: el flexionar, hacia todos los lados posibles y haciendo pequeños círculos, el cuello, hombros, brazos, rodillas, piernas y tobillos de 5-10 segundos por cada tipo con descansos de 5 segundos.
- En la tercera etapa se realizaron los ejercicios de resistencia que incluyeron torsiones, flexiones y contracciones de cuello, brazos, piernas, tronco, abdomen, rodillas y tobillos; además, para incrementar la resistencia de miembros superiores e inferiores se utilizaron pesas (300 a 500 gr), ligas y barras con ejercicios similares. Se realizaron de 15-20 repeticiones por cada tipo de ejercicio.

- En la etapa final o de “enfriamiento”, se realizaron los ejercicios de la primera etapa con el fin de relajar los músculos trabajados.
- Finalmente se dispuso de 10 a 15 minutos para que los pacientes pudieran relajarse ya sea acostados o sentados.

De igual manera se les enseñó a tomarse la frecuencia cardiaca, misma que debieron mantener alrededor de un 70% de su frecuencia cardiaca inicial y el pulso de entrenamiento, que debieron tener durante el programa de ejercicio para evitar cualquier tipo de malestar durante su realización.

Después de las sesiones de supervisión del programa, los pacientes recibieron dos folletos (Anexo 8 y 9) en los cuales se especificaron los ejercicios previamente descritos para que los realizaran en sus hogares, al menos 3 veces por semana.

Al grupo con suplementación de proteína se le proporcionó un total de 10 gr/día, los cuales se dividieron en 5 gr. antes del desayuno y 5gr. después de realizar los ejercicios, ya que algunos estudios han demostrado una mejor biodisponibilidad sérica a estas horas del día.

#### **9.6 Plan de Análisis de Resultados**

Los datos obtenidos se capturaron en una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel y se analizaron con el programa estadístico SPSS. Los resultados se presentaron en medianas y percentiles para las variables cuantitativas y, como frecuencia y porcentajes cuando eran cualitativas. Para la comparación entre los grupos de estudio se utilizará U de Mann-Whitney en el caso de las variables continuas y X<sup>2</sup> en el caso de las variables categóricas.

## 10. Resultados

En el presente estudio se incluyeron a 27 pacientes divididos en 2 grupos, de los cuales concluyeron 9 pacientes del Grupo 1 (ejercicio y suplemento) y 7 del Grupo 2 (ejercicio) como se muestra en la figura 3.

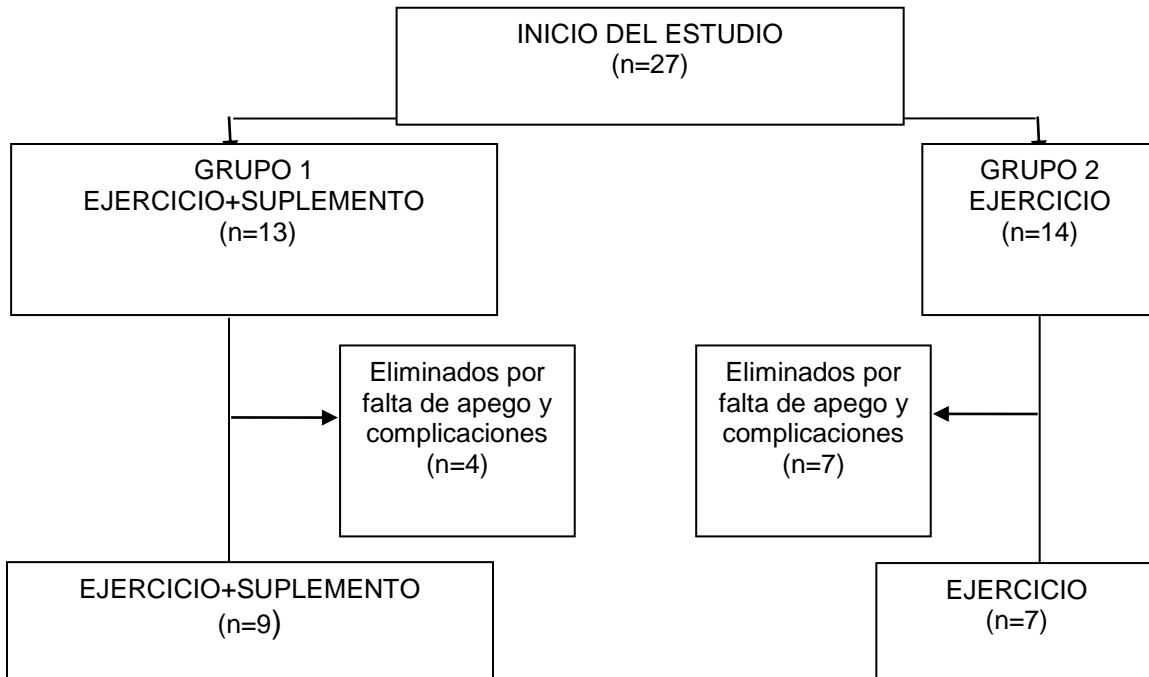


Figura 3. Diagrama de flujo de los pacientes en estudio.

En la Tabla 7 se muestran las características basales clínicas y de composición corporal de los pacientes en estudio; se observa una mediana de edad mayor en el grupo 1, mayor porcentaje de hombres en ambos grupos (70% grupo 1 y (57%) grupo 2, y más fuerza en el grupo 1 (24) que en el grupo 2 (21). La R/H y Xc/H (286-27 y 345-31) fueron mayores en el grupo 2, sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las variables.

**Tabla 7.** Características basales, clínicas y de composición corporal en la población total y por grupos de estudio

Variable	Total	Grupo 1	Grupo 2	P
<b>Edad (años)</b>	74 (68-83)	76 (65-84)	73 (69-79)	0.26
<b>Sexo (F/M)</b>	10 (37)/17 (63)	4 (30) / 9 (70)	6 (43) / 8 (57)	0.52
<b>Peso (Kg)</b>	70 (61-77)	68 (63-78)	70 (52-76)	0.83
<b>P.P (%)</b>	-2.9 (-4.8 - -1.2)	-2.5 (-3.4-0.9)	-3.7 (-6.6-2.1)	0.62
<b>Talla (cm)</b>	158 (152-166)	161 (154-166)	156 (149-167)	0.79
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	27 (24-30)	27 (25-30)	26 (23-30)	0.63
<b>Brazo (cm)</b>	29 (25-31)	30 (27-31)	28 (23-31)	0.53
<b>Cintura (cm)</b>	94 (88-100)	94 (89-98)	94 (78-101)	0.75
<b>Cadera (cm)</b>	100 (93-108)	100 (94-108)	100 (89-108)	0.83
<b>Fuerza (Kg)</b>	23 (17-30)	24 (19-30)	21 (16-26)	0.24
<b>DMLG</b>	20 (75)	8 (62)	12 (86)	0.37
<b>DFM</b>	14 (52)	8 (62)	6 (43)	0.23
<b>Anemia</b>	1 (4)	1 (4)	-	0.47
<b>Fatiga</b>	23 (85)	10 (77)	13 (93)	0.59
<b>Disnea</b>	13 (48)	8 (62)	5 (36)	0.12
<b>ID</b>	9 (33)	4 (31)	5 (36)	1
<b>Edema</b>	16 (60)	7 (54)	9 (64)	0.76
<b>NYHA (1/2/3)</b>	13 (48) / 9 (33) / 2 (7)	7 (54) / 4 (31) / 1(8)	6 (43) / 5 (36) / 1 (7)	0.91
<b>CF (1/2/3)</b>	10 (37) / 14 (52) / 2 (75)	5 (39) / 7 (54) /	5 (36) / 7 (50) / 2 (14)	0.40
<b>COMPOSICIÓN CORPORAL POR BIVA</b>				
<b>I.I</b>	0.83 (0.82-0.86)	0.83 (0.82-0.87)	0.83 (0.81-0.87)	0.35
<b>ATE</b>	0.7 (0.3-1)	0.7 (0.3-0.9)	0.6 (-4-1)	0.95
<b>ACT (%)</b>	56 (53-58)	56 (53-59)	56 (50-58)	0.87
<b>ACT (Lt)</b>	39 (30-44)	41 (37-43)	36 (30-44)	0.44
<b>AEC (%)</b>	25 (24-26)	25 (24-25)	25 (23-27)	0.90
<b>AEC (Lt)</b>	17 (14-19)	18 (16-19)	16 (13-18)	0.20
<b>AF</b>	5 (3-6)	5 (3-5)	5 (4-6)	0.56
<b>R/H</b>	319 (269-388)	286 (265-322)	345 (300-397)	0.67
<b>Xc/H</b>	29 (16-35)	27 (15-31)	31 (21-37)	0.18

Los datos se presentan en medianas (P25-P75) ó n (%). P.P= pérdida de peso, IMC= índice de masa corporal, DMLG= disminución de la masa libre de grasa, DFM= disminución de la masa muscular, ID= intolerancia al decúbito, NYHA= New York Heart Association, CF= capacidad funcional, I.I= índice de impedancia, ATE= agua tercer espacio, ACT= agua corporal total, AEC= agua extracelular, AF= ángulo de fase, R/H= resistencia / talla, Xc/H= reactancia / talla.

En relación al tratamiento médico se observó mayor porcentaje en la utilización de glibenclamida (36%), metformina (MTF, 21%), estatinas (43%), fibratos (29%), digital (50%) y nitratos (57%) en el grupo 2. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos, Tabla 8.

**Tabla 8.** Comparación basal de medicamentos utilizados en la población total y por grupos de estudio

<b>Variable</b>	<b>Total</b>	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>
<b>BB / mg</b>	22 (85) / 100 (100-150)	10 (77) / 100 (100-113)	12 (86) / 100 (100-200)
<b>IECAS / mg</b>	6 (22) / 20 (10-20)	3 (23) / 20 (10-20)	3 (21) / 20 (10-20)
<b>ARAS / mg</b>	15 (56) / 20 (20-40)	7 (54) / 20 (16-40)	8 (57) / 30 (20-40)
<b>ARALd's / mg</b>	16 (59) / 25 (25-38)	9 (69) / 25 (27-38)	7 (50) / 25 (13-63)
<b>D. ASA / mg</b>	15 (56) / 20 (20-40)	6 (46) / 30 (18-40)	9 (64) / 20 (20-50)
<b>D. Tiazid / mg</b>	2 (7) / 13 (13-13)	1 (8) / 13(13-13)	1(7) / 13 (13-13)
<b>Insulina</b>	2 (7) / 85 (30-140)	-	2 (14) / 85(30-140)
<b>MTF / mg</b>	7 (26) / 850 (500-1000)	2 (15) / 925 (850-1000)	5 (36) / 500 (293-1250)
<b>Glibenclamida/ mg</b>	4 (15) / 9 (6-25)	1 (7.7) / 5 (5-5)	3 (21) / 10 (8-30)
<b>Estatinas / Mg</b>	8 (30) / 10 (10-20)	2 (15) / 10 (10-10)	6 (43) / 15 (10-20)
<b>Fibratos / mg</b>	4 (15) / 200 (125-350)	-	4(29) / 200 (150-300)
<b>Digital / mg</b>	10 (37) / 0.25 (0.13-0.25)	3 (23) / 0.25 (0.13-0.25)	7 (50) / 0.25 (0.13-0.25)
<b>Nitratos / mg</b>	12 (44) / 40 (33-40)	4 (31) / 35 (23-48)	8 (57) / 40(40-40)

Los datos se presentan en medianas (P25-P75) ó n (%). BB= betabloqueadores, IECAS= inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, ARAS= antagonistas de los receptores de angiotensina, ARALd's=, D. ASA= diuréticos de ASA, D. Tiazid= diuréticos tiazidicos, MTF= metformina.

Respecto a las características basales de la dieta (Tabla 9), se encontró un consumo significativamente mayor en el grupo 1 de grasa (40 vs 24,  $p=0.03$ ), grasa saturada (11 vs. 7,  $p=0.06$ ), grasa monoinsaturada (20 vs. 8,  $p=0.06$ ) y el ácido graso oleico (18 vs. 6,  $p=0.01$ ). También se observó un mayor consumo de colesterol (84 vs. 64) en el grupo 1 y de vitamina C (110 vs.156) en el grupo 2, aunque no fueron estadísticamente diferentes, al igual que el resto de las variables estudiadas.



**Tabla 9.** Características basales de la dieta en la población total y por grupo de estudio

Variable	Total	Grupo 1	Grupo 2	P
<b>Kcal</b>	1399 (1127-1646)	1448 (1106-1646)	1324 (1127-1646)	0.75
<b>Proteína (g)</b>	57 (42-68)	53 (39-66)	58 (42-70)	0.64
<b>Proteína (%)</b>	15 (13-18)	14 (12-17)	16 (14-20)	0.21
<b>Isoleucina (g)</b>	1 (1-1)	1 (1-2)	1(1-1)	0.98
<b>Leucina (g)</b>	3 (2-4)	3 (2-5)	3 (2-4)	0.94
<b>Valina (g)</b>	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)	0.86
<b>HC (g)</b>	228 (190-253)	214 (148-287)	230 (193-253)	0.56
<b>HC (%)</b>	63 (59-71)	61 (56-64)	64 (60-74)	0.15
<b>Glucosa (g)</b>	3 (1-6)	3 (1-6)	4 (1-6)	0.61
<b>Fructosa (g)</b>	4 (1-7)	4 (0.5-6)	4(2-8)	0.32
<b>Sacarosa (g)</b>	6 (3-11)	6 (1-12)	7 (3-10)	0.89
<b>Fibra (g)</b>	26 (16-36)	26 (23-33)	24 (14-40)	0.98
<b>Grasa (g)</b>	35 (23-44)	40 (30-46)	24 (19-39)	<b>0.03</b>
<b>Grasa (%)</b>	24 (15-27)	26 (24-33)	21 (10-25)	<b>0.02</b>
<b>G. Sat (g)</b>	9 (5-13)	11 (7-15)	7 (5-12)	<b>0.06</b>
<b>G. Sat (%)</b>	6 (4-8)	7 (5-10)	5 (3-7)	<b>0.08</b>
<b>G. Mono (g)</b>	12 (7-20)	20 (11-21)	8 (5-15)	<b>0.06</b>
<b>G. Mono (%)</b>	8 (4-13)	11 (8-17)	6 (3-8)	<b>0.02</b>
<b>G. Poli (g)</b>	5 (4-8)	5 (4-8)	6 (3-8)	0.50
<b>G. Poli (%)</b>	4 (3-6)	4 (3-6)	4 (2-4)	0.30
<b>Col (mg)</b>	81 (57-108)	84 (70-106)	64 (45-135)	0.44
<b>A.G Oleico (g)</b>	11 (6-19)	18 (10-20)	6 (3-12)	<b>0.01</b>
<b>A.G Linoleico (g)</b>	4 (3-7)	5 (4-7)	4 (3-6)	0.20
<b>Omega 3 (g)</b>	0.5(0.5-01)	1 (0.5-1)	0.5 (0.5-1)	0.35
<b>Omega 6 (g)</b>	4 (3-7)	5 (4-7)	4 (3-6)	0.22
<b>Vit. B1 (mg)</b>	1 (1-2)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.33
<b>Vit. B2 (mg)</b>	1 (1-2)	1 (1-1)	1 (1-2)	0.30
<b>Vit. B3 (mg)</b>	13 (10-17)	12 (9-15)	15 (11-19)	0.18
<b>Vit. B6 (mg)</b>	1 (1-1)	1 (1-2)	1 (1-1)	0.64
<b>Vit. B8 (mcg)</b>	13 (7-18)	11 (5-17)	14 (10-20)	0.35
<b>Vit. B12 (mcg)</b>	1 (1-1)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.56
<b>Vit. D (mcg)</b>	3 (0.5-4)	2 (0.5-5)	3 (1-4)	0.88
<b>Vit. C (mg)</b>	113 (61-203)	110 (44-154)	156 (61-253)	0.45
<b>Vit. E (mg)</b>	4 (3-7)	4 (3-7)	4 (2-7)	0.64
<b>Hierro (mg)</b>	10 (9-16)	10 (7-17)	12 (9-16)	0.64
<b>Magnesio (mg)</b>	240 (190-349)	240 (173-327)	237 (190-407)	0.98
<b>Potasio (mg)</b>	2179 (1665-3162)	2160 (1738-2892)	2322 (1620-3475)	0.75
<b>Sodio (mg)</b>	1074(641-1563)	1330(624-1712)	1055(641-1421)	0.53

Los datos se presentan en medianas (P25-P75) ó n (%). Kcal= kilocalorías, HC= hidratos de carbono, G. Sat= grasa saturada, G. Mono= grasa monoinsaturada, G. Poli= Grasa poliinsaturada, Col= Colesterol, Vit= Vitamina, A.G.= ácidos grasos

Al comparar la dieta basal consumida por los pacientes con IC (Tabla 9) con las recomendaciones dietéticas internacionales (RDI) de la OMS (organización mundial de la salud) (Anexo 10) se observa que el consumo de vitaminas B1, B2, B6,

y el hierro cubren las necesidades en ambos grupos, las vitaminas B3, B8, B12, D y E no llegan a cubrir los requerimientos de vitaminas al igual que el sodio, potasio y magnesio. Los porcentajes en el consumo de proteínas y grasas es el adecuado para los 2 grupos, el consumo de HC es mayor en comparación al requerido y los porcentajes de los tipos de grasas no cubren los requerimientos adecuados. Además, de acuerdo al aporte dietético recomendado (ADR) por la Food Nutrition Board (FNB) (Anexo 10) se muestra que las necesidades de fibra y colesterol cubren las necesidades recomendadas en ambos grupos, la cantidad de proteína es la adecuada sólo en el grupo 2 y la cantidad de HC consumida en ambos grupos está muy por encima de las recomendaciones.

Después de 6 semanas de seguimiento del programa de ejercicios se analizó a los pacientes que se apegaron al estudio para comparar los cambios de composición corporal (Tabla 10), dieta (Tabla 11) y datos clínicos.

En el grupo 1 se observaron cambios significativos en la disminución de circunferencia de brazo ( $p=0.04$ ), una tendencia a disminuir el índice de impedancia y a incrementar el ángulo de fase en el grupo 1. En el grupo 2, se encontró un aumento estadísticamente significativo en el peso ( $p=0.04$ ) y el IMC ( $p=0.04$ ); las demás variables no mostraron cambios estadísticamente significativos.

Se observó una migración del vector hacia elipses de tolerancia normales (percentil 50 y 75) en 67% de los pacientes en el grupo 1. La frecuencia de fatiga disminuyó en ambos grupos de 87% a 15% y de 71% a 29% en el grupo 1 y 2 respectivamente. En el grupo 1 disminuyó la disnea de 71% a 29% y la intolerancia al decúbito solo disminuyó de 71% a 29% y el edema de 75% a 25%. En el grupo 2 aumentó la disnea en 20%. En las demás variables no se observaron cambios significativos.

Tabla 10. Comparación de la composición corporal entre grupos después de 6 semanas

Variable	Grupo 1		P	Grupo ejercicio		P
	Inicio	Final		Inicio	Final	
<b>Peso (kg)</b>	66 (59-76)	65 (60-73)	0.82	69 (44-74)	70 (48-75)	<b>0.04</b>
<b>P.P (%)</b>	-3(-4-1.5)	-1(-5-2)	0.26	-2(-7-4)	1 (1-5)	0.13
<b>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	26 (24-29)	27 (24-29)	1	24 (20-29)	24 (22-29)	<b>0.04</b>
<b>Brazo (cm)</b>	30 (26-31)	28 (25-30)	<b>0.04</b>	28 (23-31)	27 (25-30)	0.69
<b>Cintura (cm)</b>	91 (88-95)	90 (85-96)	0.28	92 (74-99)	93 (82-97)	0.47
<b>Cadera (cm)</b>	97 (94-101)	98 (92-101)	0.29	100 (80-102)	97 (87-99)	0.87
<b>COMPOSICIÓN CORPORAL POR BIVA</b>						
<b>I.I</b>	0.82 (0.82-0.86)	0.82 (0.81-0.84)	<b>0.07</b>	0.85(0.81-0.86)	0.85(0.81-0.86)	0.18
<b>ATE</b>	1 (0.5-1)	0.5(-2-1)	0.50	0.5 (0.5-1)	0.5(-0.5-1)	0.47
<b>ACT (%)</b>	57 (53-60)	57 (54-58)	0.60	56 (52-57)	55 (52-60)	0.74
<b>ACT (Lt)</b>	39 (31-41)	37 (32-40)	0.77	32 (28-40)	34 (28-40)	0.13
<b>AEC (%)</b>	25 (24-26)	25 (23-25)	0.56	25 (23-27)	25 (23-28)	0.87
<b>AEC (Lt)</b>	17 (14-19)	16 (14-17)	0.68	16 (13-17)	17 (13-17)	0.13
<b>AF</b>	5 (3-5)	5(5-6)	<b>0.09</b>	5 (4-6)	4 (4-6)	0.92
<b>R/H</b>	309 (266-377)	312 (298-374)	0.85	339 (319-407)	338 (294-407)	0.31
<b>Xc/H</b>	30 (16-32)	30 (24-36)	0.37	31 (27-39)	31 (25-32)	0.40

Los datos se presentan en medianas (P25-P75). P.P= pérdida de peso, IMC= índice de masa corporal, I.I= índice de impedancia, ATE= agua tercer espacio, ACT= agua corporal total, AEC= agua extracelular, AF= ángulo de fase, R/H= resistencia / talla, Xc/H= reactancia / talla

En la figura 4 se muestra como el aumento de la fuerza muscular fue significativa únicamente en el grupo 1 pasando de un 20% a un 80%, en el grupo 2 la fuerza se incremento en menor proporción en comparación con el grupo 1 (33 % al 67%) sin ser significativo.

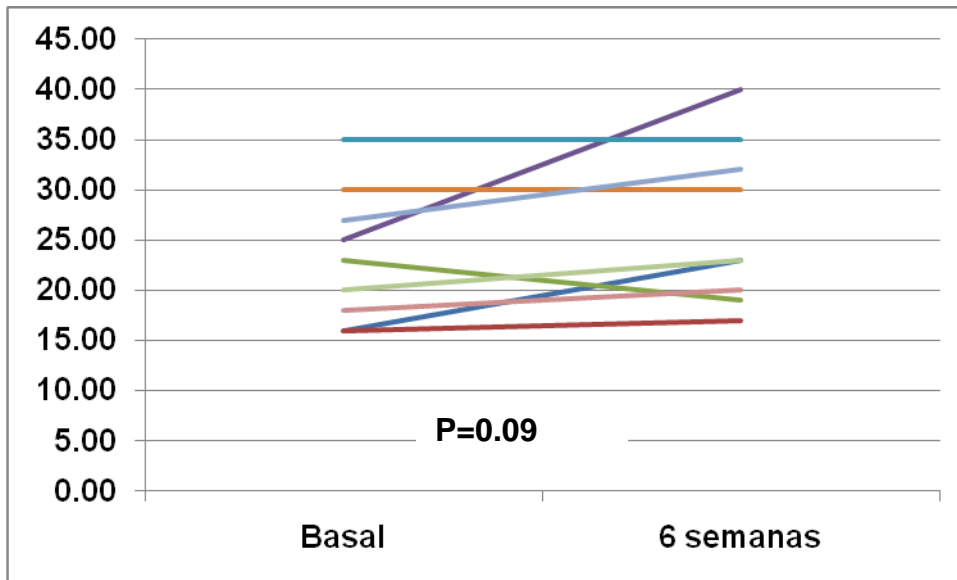


Figura 4. Cambios en la fuerza muscular del grupo 1 después de 6 semanas

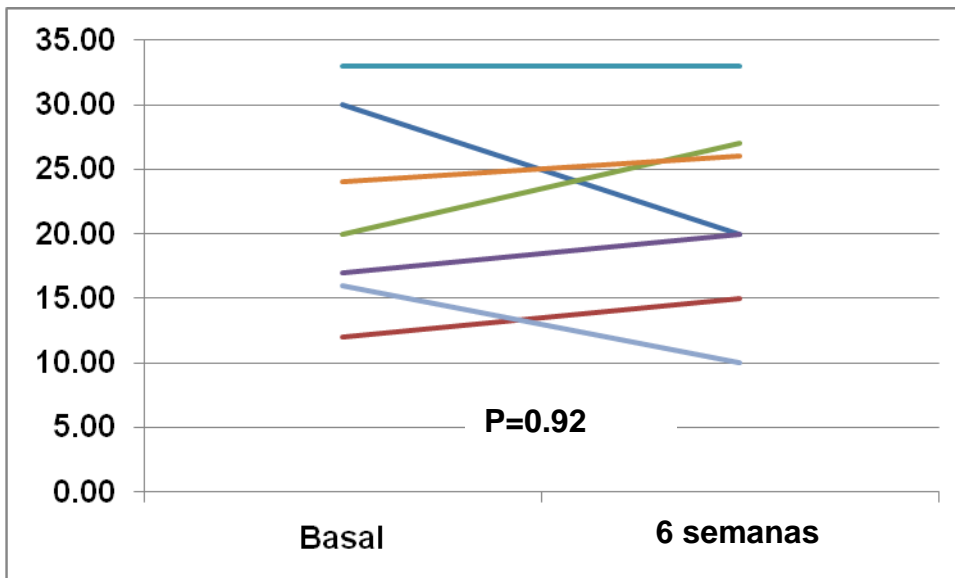


Figura 5. Cambios en la fuerza muscular del grupo 2 después de 6 semanas

**Tabla 11.** Comparación de la dieta entre grupos después de 6 semanas

Variable	Grupo ejercicio – suplemento		P	Grupo ejercicio		P
	Inicio	Final		Inicio	Final	
Kcal	1448 (1307-1627)	1447 (1234-1775)	0.86	1350 (1265-1658)	1628 (892-1910)	0.50
Proteína (g)	50 (40-62)	54 (44-63)	0.60	52 (42-70)	51 (43-66)	0.62
HC (g)	231 (196-281)	210 (180-260)	0.77	235 (200-244)	258 (137-299)	0.87
Fibra (g)	27 (24-32)	22 (19-38)	0.77	18 (12-33)	27 (16-30)	0.50
Grasa (g)	42 (32-46)	46 (29-55)	0.52	37 (16-43)	34 (29-51)	0.18
G. Sat (g)	10 (8-15)	11 (7-17)	0.60	8 (3-12)	9 (8-12)	0.18
G. Mono (g)	19 (12-22)	20 (12-26)	0.38	12 (3-15)	18 (12-23)	<b>0.09</b>
G. Poli (g)	5 (4-8)	6 (5-7)	0.96	6 (4-9)	7(3-9)	0.87
Col (mg)	80 (68-93)	75 (50-127)	0.52	56 (43-66)	77 (70-123)	0.24
Glucosa (g)	3 (1-6)	4 (1-6)	0.58	4 (3-7)	1 (0.5-7)	0.47
Fructosa (g)	4 (1-6)	5 (2-5)	0.94	5 (2-9)	0.5 (0.5-4)	0.25
Sacarosa (g)	6 (1-13)	4 (3-7)	0.74	7 (6-11)	1 (1-11)	0.35
Vit. B1 (mg)	1 (1-2)	1 (1-2)	0.38	1 (1-2)	2 (1-2)	0.40
Vit. B2 (mg)	1 (1-1)	1 (1-2)	0.11	1 (1-2)	1 (1-2)	0.62
Vit. B3 (mg)	10 (9-15)	15 (13-22)	<b>0.06</b>	17 (12-19)	14 (6-16)	0.18
Vit. B6 (mg)	1 (1-72)	1 (1-2)	0.96	1 (1-1)	1 (1-17)	0.40
Vit. B8 (mcg)	12 (6-16)	14 (8-24)	0.18	14 (4-16)	11 (3-19)	1
Vit. B12 (mcg)	1 (1-2)	2 (1-3)	<b>0.08</b>	1 (1-2)	2 (0.5-2)	1
Vit. C (mg)	110 (61-152)	179 (45-342)	0.32	157 (61-304)	66 (39-102)	0.13
Vit. D (mcg)	3 (0.5-4)	3 (1-5)	0.18	2 (0.5-5)	5 (4-56)	0.15
Vit. E (mg)	5 (4-7)	5 (4-7)	0.38	3 (2-9)	4 (2-7)	0.87
Hierro(mg)	9.9(7.6-14.8)	12.8(10.5-16)	0.22	11.1(7.5-15.8)	14 (9-17)	0.50
Magnesio (mg)	244 (209-324)	255 (222-285)	0.86	202 (161-275)	207 (177-313)	0.87
Potasio (mg)	2171 (1804-2880)	2274 (1615-3469)	0.86	2063 (1642-3449)	1645 (1400-2521)	0.24
Sodio (mg)	1329 (769-1796)	987 (746-1806)	0.77	1185 (649-1556)	1179 (601-1343)	0.62
Oleico (g)	18 (10-21)	18 (12-24)	0.45	6 (3-12)	15 (9-21)	0.25
Linoleico (g)	5 (4-7)	6 (4-6)	0.86	3 (3-8)	5 (3-8)	0.76
Omega 3 (g)	1 (0.5-1)	0.5 (0.5-1)	0.96	0.5 (0.5-1)	0.5 (0.5-1)	0.76
Omega 6 (g)	4.7(3.9-7.1)	5.5(4.1-6.3)	0.86	3.4(3-7.5)	5 (2-6)	1
Isoleucina (g)	1 (0.5-2)	1 (1-1)	0.33	1 (1-1)	1 (1-2)	0.18
Leucina (g)	3 (2-4)	3 (3-4)	0.32	3 (1-4)	3 (2-4)	0.40
Valina (g)	2 (1-3)	2 (2-2)	0.38	1 (1-2)	2 (1-3)	0.40

Por otro lado, en el grupo 1 el cambio en el consumo de nutrientes de la dieta que mostraron tendencias a ser significativas fue en las vitaminas B3 (10 vs 15,  $p=0.06$ ) y de B12 (1 vs 2,  $p=0.08$ ); se observó un consumo menor de HC (231 vs 210), fibra (27 vs 22), sacarosa (6 vs 4) y Na (1329 vs 987) y un consumo mayor de glucosa (3 vs 4) y vitamina C (110 vs 179), del inicio respecto al final del estudio. En las demás variables no se observaron cambios significativos.

Respecto al grupo 2 y la dieta sólo se observó una tendencia a ser significativa de la grasa monoinsaturada (12 vs 18,  $P=0.09$ ); cabe mencionar que hubo algunos nutrimentos que registraron cambios sin ser significativos como el aumento en el consumo de colesterol (56 vs 77), fibra (18 vs 27), el ácido graso oleico (6 vs 15) y la vitamina D (2 vs 5), así como una disminución en el consumo de glucosa (4 vs 1), sacarosa (7 vs 1) y vitamina C (157 vs 66).

## 11. Discusión

De acuerdo a los resultados descritos, se encontró un incremento de la fuerza muscular después de 6 semanas, en especial en los pacientes que recibieron el suplemento (grupo 1), en un poco más de un 70 % en comparación con los pacientes del grupo 2 que sólo registraron aumento de la fuerza en 30% de los sujetos y un aumento en la migración del vector hacia las elipses de tolerancia normales en el 67% sólo en el grupo 1 en relación a la medición basal, tal y como se demostró en el estudio realizado por Hartman y cols., donde a los pacientes que recibieron suplementos con leche (libre de grasa) y un programa de ejercicio de resistencia después de 12 semanas aumentaron en mayor proporción la MLG (62.4 vs. 66.3). De la misma forma, se mostró una disminución de la MG (13.5 vs. 12.7) en comparación a los grupos suplementados con soya o con placebo; los tres grupos aumentaron la fuerza en todos los grupos musculares (30).

También en el estudio realizado por DeNysschen y cols. se demostró que después de 12 semanas, la fuerza aumentó en ambos grupos en un 47%; otro punto importante es que el índice cintura-cadera disminuyó un 1.1%, algo parecido a lo que se observó en este estudio, donde se muestra una tendencia a disminuir cintura (grupo 1) y cadera (grupo 2). Además Haub y cols., mostraron

cambios parecidos después de 12 semanas de ejercicio en 2 grupos suplementados (proteína de origen vegetal-proteína de origen animal), donde aumento la fuerza, pero no se registraron cambios en la MLG y MG. Otros estudios obtuvieron resultados similares en fuerza y composición corporal (30,42-45).

La suplementación con AAR (isoleucina, leucina y valina) con dosis de 10 gr diarios, en conjunto con una terapia de ejercicio de resistencia para promover la síntesis protéica y evitar la proteólisis, aumentar la MLG y por ende la fuerza muscular, mostró cambios favorables en los pacientes con IC y caquexia cardiaca (38), además de una mejoría clínica y tendencia a disminuir la MG (brazo y cintura), y una capacidad mayor de ejercicio en el grupo suplementado, sin embargo, la dieta no mostró cambios durante todo el estudio, concordando con los resultados mostrados con Aquilani y cols. (36).

Hasta donde sabemos, de la revisión de la literatura, es el primer estudio en este tipo de pacientes con IC que reciben suplementación de AAR y ejercicio de resistencia, lo que nos permite poder recomendar y utilizar este tratamiento principalmente en pacientes con caquexia cardiaca o en riesgo a desarrollarla y mejorar sus características físicas y clínicas.

## **12. Conclusión**

El estudio demostró que una terapia combinada de ejercicio de resistencia más la suplementación de AAR tiene mejores resultados en el aumento de la fuerza comparado con la terapia de ejercicios sola en pacientes con IC; además mejora los síntomas (disnea, intolerancia al decúbito y edema), en cuanto a la composición corporal por BIVA se mostro una migración del vector hacia las elipses de tolerancia normales en el grupo 1.

Aun así, se debe hacer hincapié en el tratamiento nutricional ya que es de gran utilidad en el manejo de la IC y así complementarlo con la terapia anabólica descrita y poder esperar una mayor mejora en los pacientes con IC.

### **13. Recomendaciones**

Aumentar la población en estudio y un mayor seguimiento en las terapias de ejercicios para poder observar resultados aún más favorables, principalmente en el aumento de la fuerza, de la masa muscular y de la capacidad de ejercicio.

Verificar que el consumo de los macro y micronutrientes de los pacientes con IC se apegue lo más posible a las recomendaciones dietéticas diarias establecidas.



#### 14. Referencias Bibliográficas

1. Hunt, S.A., Abraham, W.T., y Chin, M.H., et al. 2009. Focused Update Incorporated Into The ACC/AHA 2005 Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults. *Circulation*. 119(14): e391-e479.
2. Rejadurai, J., Chew, D., Samion, H., et al. Clinical Practice Guideline. 2007. Management of heart failure. 1-50.
3. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. 2007. Management of chronic heart failure. A national clinical guideline. 95: 1-53.
4. Soufer, R. 1992. Heart Failure. En: *Yale University of Medicine Heart Book*. 1ra. Edición. Zaret BL, Moser M, Cohen LS (eds). Editorial: Yale University. Estados Unidos. pp: 178,179.
5. Dickstein, K., Cohen-Solal, A., Filippatos, G., et al. 2008. Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) para el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol*. 61(12): 1329.e1-1329.e70.
6. Black, H.R. 1992. Cardiovascular Risk Factors. En: *Yale University of Medicine Heart Book*. 1ra. Edición. Zaret BL, Moser M, Cohen LS (eds). Editorial Yale University. Estados Unidos. pp:24.
7. Hughes, C., y Kostka, P. 2006. Insuficiencia cardiaca congestiva crónica. En: *Nutrición en Salud y Enfermedad*. 9a Edición. Shils ME, Olson JA, Shike M y Ross AC (eds). México. Editorial Mc Graw Hill. pp: 1427-1429.
8. Castillo Martínez, L., Orea Tejeda, A., y Colín Ramírez, E. 2009. Nutrición en insuficiencia cardiaca congestiva. En: *Nutrición en la práctica clínica*. 1ra. Edición. Castro Martínez MG, Méndez Romero Y y Surveza Fernández A (eds). México. Editorial Alfil. pp: 207-210.
9. Roubenoff, R. 1999. The Pathophysiology of Wasting in the Elderly. *Am J Clin Nutr*. 129 (1S Suppl): 256S–259S.
10. Guo, S.S., Zellre, C., Chumlea, W.C., y Siervogel, R.M. 1999. Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal. *Am J Clin Nutr*. 70(3): 405–411.
11. Evans, W.J., y Campbell, W.W. 1993. Sarcopenia and Age-Related Changes in Body Composition and Functional Capacity. *Am J Clin Nutr*. 123: 465-468.

12. Roubenoff, R., Heymsfield, S.B., Kehayias, J.J., et al. 1997. Standardization of nomenclature of body composition in weight loss. *Am J Clin Nutr.* 66(1): 192-196.
13. Roubenoff, R. 2003. Sarcopenia: Effects on Body Composition and Function. *Journal of Gerontology.* 58A (11): 1012–1017.
14. Bourdel-Marchasson, I., y Emeriau, J.P. 2001. Nutritional Strategy in the Management of Heart Failure in Adults. *Am J Cardiovasc Drugs.* 1(5): 363-373.
15. Morley, J.E., Thomas, D.R., y Wilson. M.M. 2006. Cachexia: pathophysiology and clinical relevance. *Am J Clin Nutr.* 83(4): 735–743.
16. Von Haehling, S., Doehner, W., y Anker, S.D. 2007. Nutrition, metabolism, and the complex pathophysiology of cachexia in chronic heart failure. *Cardiovascular Research.* 73(2): 298–309.
17. Evans, W.J., Morley, J.E., Argilés, J., et al. 2008. Cachexia: A new definition. *Clinical Nutrition.* 27(6):793-799.
18. Anker, S.D., y Andrew, J.S. 1999. Cardiac Cachexia A Syndrome With Impaired Survival and Immune and Neuroendocrine Activation. *Chest.* 115(3): 836-847.
19. Brink, M., Anwar, A., y Delafontaine, P. 2002. Neurohormonal factors in the development of catabolic / anabolic imbalance and cachexia. *International Journal of Cardiology.* 85(1): 111-121.
20. Wolfe, R.R. 2006. The underappreciated role of muscle in health and disease. *Am J Clin Nutr.* 84(3):475–782.
21. Henderson, G.C., Irving, B.A. y Nair, K.S. 2009. Potential Application of Essential Amino Acid Supplementation to Treat Sarcopenia in Elderly People. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 94: 1524-1526.
22. Paddon, D. y Rasmussen, B. 2009. Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia: Protein, amino acid metabolism and therapy. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 12(1): 86–90.
23. Wu, G. 2009. Arginine metabolism and nutrition in growth, health and disease. *Amino Acids.* 37(1): 153–168.
24. Ignarro, L.J., Balestrieri, M.L., y Napoli, C. 2007. Nutrition, physical activity, and cardiovascular disease: An update. *Cardiovascular Research.* 73(2): 326-340.

25. Kotler, D.P. 2000. Cachexia. *Ann Intern Med.* 133(8): 622-634.
26. Pollock, M.L., Franklin, B.A., Balady, G.J., et al. 2000. Resistance Exercise in Individuals With and Without Cardiovascular Disease. Benefits, Rationale, Safety, and Prescription An Advisory From the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation.* 101(7): 828:833.
27. Braith, R.W., y Stewart, K.J. 2006. Resistance Exercise Training. It's Role in the Prevention of Cardiovascular Disease. *Circulation.* 113(22): 2642-2650.
28. Avila, J.A., y García, J. 2004. Beneficios de la práctica de ejercicio en los ancianos. *Gac Méd Méx.* 140(4): 431-436.
29. Wilkinson, S.B., Tarnopolsky, M.A., MacDonald, M.J., et al. 2007. Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage. *Am J Clin Nutr.* 85(4): 1031–1040.
30. Hartman, J.W., Tang, J.E., Wilkinson, S.B., et al. 2007. Consumption of fat-free fluid milk after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *Am J Clin Nutr.* 86(2): 373–381.
31. DeNysschen, C.A., Burton, H.W., Horvath, P.J., et al. 2009. Resistance training with soy vs whey protein supplements in hyperlipidemic males. *Journal of the International Society of Sports Nutrition.* 6: 8.
32. Jónsdóttir, S., Andersen, K.K., Sigurosson, A.F., et al. 2006. The effect of physical training in chronic heart failure. *The European Journal of Heart Failure.* 8(1): 97-101.
33. Starling, R.D., Ades, P.A., y Poehlman, E.T. 1999. Physical activity, protein intake, and appendicular skeletal muscle mass in older men. *Am J Clin Nutr.* 70(1): 91–96.
34. Houston, D.K., Nicklas, B.J., Ding, J., et al. 2008. Dietary protein intake is associated with lean mass change in older, community dwelling adults: the Health, Aging, and Body Composition (Health ABC) Study. *Am J Clin Nutr.* 87(1): 150 –155.

35. Andrews, R., Greenhaff, P., Curtis, S., et al. 1998. The effect of dietary creatine supplementation on skeletal muscle metabolism in congestive heart failure. *European Heart Journal*. 19(4): 617–622.
36. Aquilani, R., Opasich, C., Gualco, A., et al. 2008. Adequate energy-protein intake is not enough to improve nutritional and metabolic status in muscle-depleted patients with chronic heart failure. *European Journal of Heart Failure*. 10(11): 1127–1135.
37. Lanás, F. 2008. Factores de Riesgo Cardiovascular en América Latina: Estudio INTERHEART. Medwave. No. 10. En línea: <http://www.mednet.cl/link.cgi/Medwave/Congresos/1785>
38. Orea, A., Castillo, L., Ortega, A., et al. 2005. Prevalencia de factores de riesgo de insuficiencia cardiaca en la Ciudad de México. *Med Int Mex*. 21:18-24
39. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). 2000. Encuesta Nacional de Salud: La Salud de los Adultos. México. 1-140.
40. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI). 2004. Estadísticas a Propósito del Día Internacional de las Personas de Edad. México. 1-12.
41. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI). 2009. México. Mujeres y Hombres en México. México. 2009. 1-122.
42. Orea, A., Castillo, L., Férrez, S., et al. 2004. Programa Nacional de Registro de Insuficiencia Cardiaca. Resultados de un estudio multicentrico mexicano. *Med Int Mex*. 20:243-52.
43. Haub, M.D., Wells, A.M., Tarnopolsky, M.A., et al. 2002. Effect of protein source on resistive-training-induced changes in body composition and muscle size in older men. *Am J Clin Nut*. 76: 511-517.
44. Bembem, M.G., Witten, M.S., Carter, J.M., et al. 2010. The effects of supplementation with creatine and protein on muscle strength following a traditional resistance training program in middle-aged and older men. *J Nutr Health Aging*. 14(2): 155-159.
45. Romero, F.G., Lira, F.S., Marques, F.A., et al. 2010. PAKs supplement improves immune status and body composition but not muscle strength in resistance trained individuals. *JISSN*. 7: 36.

## Anexos

### Anexo 1. Carta de consentimiento informado (Grupo 1)

#### INFORME DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

**Título del estudio:** Cambios en la composición corporal después de un programa de ejercicio de resistencia y suplementación con proteína en pacientes con insuficiencia cardíaca.

#### INVITACION PARA PARTICIPAR

Se le está invitando a participar en un estudio de investigación clínica denominado “CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE RESISTENCIA Y SUPLEMENTACIÓN CON PROTEÍNA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA”. El estudio lo llevarán a cabo el Dr. Arturo Orea Tejeda, la Dra. Lilia Castillo Martínez y el Nutriólogo Juan Antonio Pineda Juárez, de la Clínica de Insuficiencia Cardíaca (CLIC) del Departamento de Cardiología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ).

Antes de aceptar participar en este estudio es importante explicarle en que consiste la investigación. Por favor lea cuidadosamente el presente informe y haga todas las preguntas que desee para que podamos resolver sus dudas. Esta en todo el derecho de conocer detalladamente todos y cada uno de los procedimientos.

#### PROPOSITO DEL ESTUDIO

El propósito de este estudio es determinar si un programa de ejercicio de resistencia y la suplementación con proteína producen cambios en la masa y fuerza muscular en la composición corporal, en pacientes con Insuficiencia Cardíaca que asistan a la consulta externa de Cardiología del INCMNSZ.

Los pacientes con insuficiencia cardíaca desarrollan una alteración llamada “Caquexia Cardíaca”, la cual se asocia a una pérdida de peso involuntaria y una disminución en la masa y fuerza muscular.

Es por esta razón que se recomienda asistir a las sesiones de ejercicio programadas para este protocolo. Las sesiones de ejercicio que se recomiendan 2 veces por semana durante 3 semanas en sesiones de 60 min.

La suplementación de proteína (AMINO 2000 BCAA) será prescrita por medio de la toma de aminoácidos ramificados, los cuales tendrán que ser consumidos durante 6 semanas por los pacientes que acepten participar en el estudio. **La dosis será de 1 sobre antes del desayuno y 1 sobre después de la comida al día.**

#### NUMERO APROXIMADO DE PACIENTES/DURACION DEL ESTUDIO O TIEMPO EN EL CUAL SE ESPERA LA PARTICIPACION DEL PACIENTE

Se estima la necesidad de que participen 30 pacientes en este estudio, los cuales tendrán que acudir al Instituto Nacional de Nutrición cada 3 semanas, para recibir su dotación de sobres de forma gratuita, resolver sus dudas y recolectar datos.

## **PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

El estudio mantendrá un seguimiento de 6 semanas, durante el cual el paciente tendrá que acudir a las sesiones del ejercicio dentro del INCMNSZ 2 veces por semana durante 3 semanas que dura el programa, además tendrá que acudir a la CLIC en 2 ocasiones cada 3 semanas.

- En la primer visita se obtendrá su historia clínica, se le realizarán mediciones de impedancia bioeléctrica (método no invasivo para determinar la composición corporal, que consiste en conectar 2 electrodos en pie y mano derecha, por un lapso no mayor de 10 segundos) y de antropometría. Se le brindará la dotación de sobres necesarios para el tratamiento por 3 semanas, y se le informará la fecha de su próxima visita. Durante el estudio, su atención médica y sus demás citas programadas continuarán regularmente y de la misma forma.
- Durante la segunda visita se le darán los sobres para el tratamiento de las próximas 3 semanas y se resolverán sus dudas y se escucharán sus comentarios respecto a cómo se ha sentido durante el estudio, cabe resaltar que se le realizarán llamadas telefónicas durante las primeras 3 semanas para determinar posibles efectos adversos de la suplementación y posteriormente una cada mes durante el tiempo que duró el estudio.
- En la tercera visita (6 semanas) finaliza el tratamiento y se realizarán nuevamente los mismos estudios que se determinaron en la primera visita, mediciones de impedancia bioeléctrica y antropometría, con la finalidad de comparar y evaluar si hubo mejoría después de la suplementación de proteína de aminoácidos ramificados.

Es probable que usted no pueda asistir a alguna visita programada, si así fuera es importante que nos lo haga saber para reprogramar esta visita. Se le proporcionará un número telefónico al cual usted se pueda comunicar en caso de cualquier duda o comentario.

## **RESPONSABILIDAD DEL PACIENTE**

Durante el estudio, el paciente debe acudir a cada una de sus visitas y consumir los sobres en la cantidad y la frecuencia que se le indique. En caso de no ser así, debe informar al nutriólogo la razón por la cual no ha cumplido. Debe externar dudas, sugerencias y observaciones, de colaborar con sinceridad en cuanto a los datos brindados y el consumo del alimento, ya que de ello depende el éxito o fracaso del estudio.

## **RIESGOS**

El ejercicio a la frecuencia cardíaca señalada no representa riesgo.

La medición de composición corporal no implica ningún riesgo.

La medición antropométrica no implica ningún riesgo.

El consumo de los sobres (suplemento alimenticio) no implica ningún riesgo, puede usted presentar mal sabor en la boca después de consumirlos, las cuales suelen resolverse conforme se acostumbra a su consumo.

## **BENEFICIOS**

El estudio pretende poder cambiar la composición corporal al aumentar la masa y fuerza muscular a través del ejercicio 2 veces por semana, representando un beneficio para la salud cardiovascular



El estudio pretende poder brindar un tratamiento con aminoácidos ramificados, en forma de un suplemento alimenticio, en este caso en polvo, que es la forma más tolerable y sencilla de consumo, que le conlleve un beneficio en la prevención de presentar pérdida de peso involuntario y disminución de la masa y fuerza muscular, lo cual es muy importante en el manejo de su enfermedad y en el curso de la misma. No obstante los resultados dependen de muchos factores, los beneficios pueden ser en grado distinto para cada uno de los pacientes. El logro de las metas depende mucho de su cumplimiento y participación.

Las metas son que no se presente, o en su caso disminuya, la pérdida de peso, masa y fuerza muscular. Estas metas se basan en estudios previos donde se han obtenido resultados tanto satisfactorios como nulos. Estos cambios se harán en forma gradual y serán vigilados por el médico especialista y el nutriólogo.

Todos los participantes tendrán derecho sin ningún costo a recibir su dotación de sobres durante el curso del estudio.

#### **PARTICIPACION VOLUNTARIA/DERECHO A RETIRARSE DEL ESTUDIO**

La participación es totalmente voluntaria. La decisión de participar o no en el estudio solo le corresponde a usted. Inclusive, si decide participar y posteriormente por algún motivo no puede concluir el estudio, usted es libre de retirarse en cualquier momento. Además, cualquiera que sea el caso, su decisión no afectara de ningún modo la atención médica o nutricional futura.

#### **CONFIDENCIALIDAD**

Todos los datos obtenidos durante su participación se mantendrán como confidenciales. Solo el personal autorizado de la Clínica de Insuficiencia Cardíaca tendrá acceso a los mismos para la captura y procesamiento de la información. Los datos obtenidos se utilizarán sin indicar su nombre (se utilizará un número o clave) y se emplearán para evaluar el estudio y quizá puedan emplearse en el futuro en relación con otros estudios.

#### **REVISION ETICA**

El comité Institucional de Investigación en Humanos del INCMNSZ ha revisado los objetivos y la conducción del estudio. Dicho comité otorgó su aprobación sobre los mismos.

#### **PREGUNTAS/INFORMACION**

Si usted o su familiar tienen alguna pregunta relacionada con el presente estudio o para cualquier aclaración, pueden comunicarse con el Nutriólogo Juan Antonio Pineda Juárez, con la Dra. Lilia Castillo Martínez o con el Dr. Arturo Orea Tejada al teléfono 54-87-09-00 extensiones 5050 y 5051.

### CARTA DE CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

Título del estudio: **CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE RESISTENCIA Y SUPLEMENTACIÓN CON PROTEÍNA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA**

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

#### PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Yo \_\_\_\_\_ declaro voluntariamente que acepto participar en el estudio titulado **“CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE RESISTENCIA Y SUPLEMENTACIÓN CON PROTEÍNA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA.”** Son de mi consentimiento la asistencia a las sesiones de ejercicio dos veces por semana durante 3 semanas, la toma diaria de una dosis de 2 sobres de aminoácidos ramificados (1 sobre antes del desayuno y 1 sobre después de la comida), los riesgos, beneficios y responsabilidades que tendré al aceptar participar en el estudio y que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que lo desee. También que he recibido la información necesaria por escrito y se han atendido todas mis dudas acerca de esta investigación en caso de que decidiera retirarme, la atención que recibo como paciente no será afectada. Recibiré, si así lo solicito, los resultados obtenidos de mi participación, los cuales serán estrictamente confidenciales

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **paciente**

\_\_\_\_\_  
fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **investigador**

\_\_\_\_\_  
fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **testigo 1**

\_\_\_\_\_  
fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **testigo 2**

\_\_\_\_\_  
fecha



## Anexo 2. Carta de consentimiento informado (Grupo 2)

### INFORME DE CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

**Título del estudio:** Cambios en la composición corporal después de un programa de ejercicio de resistencia en pacientes con insuficiencia cardiaca.

#### INVITACION PARA PARTICIPAR

Se le está invitando a participar en un estudio de investigación clínica denominado “**CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE RESISTENCIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA**”. El estudio lo llevarán a cabo el Dr. Arturo Orea Tejeda, la Dra. Lilia Castillo Martínez y el Nutriólogo Juan Antonio Pineda Juárez, de la Clínica de Insuficiencia Cardiaca (CLIC) del Departamento de Cardiología del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ).

Antes de aceptar participar en este estudio es importante explicarle en qué consiste la investigación. Por favor lea cuidadosamente el presente informe y haga todas las preguntas que desee para que podamos resolver sus dudas. Esta en todo el derecho de conocer detalladamente todos y cada uno de los procedimientos.

#### PROPOSITO DEL ESTUDIO

El propósito de este estudio es determinar si un programa de ejercicio de producen cambios en la masa y fuerza muscular en la composición corporal, en pacientes con Insuficiencia Cardiaca que asistan a la consulta externa de Cardiología del INCMNSZ.

Los pacientes con insuficiencia cardiaca desarrollan una alteración llamada “Caquexia Cardiaca”, la cual se asocia a una pérdida de peso involuntaria y una disminución en la masa y fuerza muscular.

Es por esta razón que se recomienda asistir a las sesiones de ejercicio programadas para este protocolo. Las sesiones de ejercicio que se recomiendan 2 veces por semana durante 3 semanas en sesiones de 60 min.

#### NUMERO APROXIMADO DE PACIENTES/DURACION DEL ESTUDIO O TIEMPO EN EL CUAL SE ESPERA LA PARTICIPACION DEL PACIENTE

Se estima la necesidad de que participen 30 pacientes en este estudio, los cuales tendrán que acudir al Instituto Nacional de Nutrición cada 3 semanas, para resolver sus dudas y recolectar datos.

#### PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

El estudio mantendrá un seguimiento de 6 semanas, durante el cual el paciente tendrá que acudir a las sesiones del ejercicio dentro del INCMNSZ 2 veces por semana durante 3 semanas que dura el programa, además tendrá que acudir a la CLIC en 2 ocasiones cada 3 semanas.

- En la primer visita se obtendrá su historia clínica, se le realizaran mediciones de impedancia bioeléctrica (método no invasivo para determinar la composición corporal, que consiste en conectar 2 electrodos en pie y mano derecha, por un lapso no mayor de 10 segundos) y de antropometría. Durante el estudio, su atención medica y sus demás citas programadas continuarán regularmente y de la misma forma.

- Durante la segunda visita se resolverán sus dudas y se escucharán sus comentarios respecto a cómo se ha sentido durante el estudio, cabe resaltar que se le realizarán llamadas telefónicas durante las primeras 3 semanas para determinar posibles molestias por los ejercicios.
- En la tercera visita (6 semanas) finaliza el tratamiento y se realizarán nuevamente los mismos estudios que se determinaron en la primera visita, mediciones de impedancia bioeléctrica y antropometría, con la finalidad de comparar y evaluar si hubo mejoría después de la suplementación de proteína de aminoácidos ramificados.

Es probable que usted no pueda asistir a alguna visita programada, si así fuera es importante que nos lo haga saber para reprogramar esta visita. Se le proporcionará un número telefónico al cual usted se pueda comunicar en caso de cualquier duda o comentario.

#### **RESPONSABILIDAD DEL PACIENTE**

Durante el estudio, el paciente debe acudir a cada una de sus visitas. En caso de no ser así, debe informar al nutriólogo la razón por la cual no ha cumplido. Debe externar dudas, sugerencias y observaciones, de colaborar con sinceridad en cuanto a los datos brindados ya que de ello depende el éxito o fracaso del estudio.

#### **RIESGOS**

El ejercicio a la frecuencia cardíaca señalada no representa riesgo.  
La medición de composición corporal no implica ningún riesgo.  
La medición antropométrica no implica ningún riesgo.

#### **BENEFICIOS**

El estudio pretende poder cambiar la composición corporal al aumentar la masa y fuerza muscular a través del ejercicio 2 veces por semana, representando un beneficio para la salud cardiovascular

El estudio pretende poder brindar un tratamiento que le conlleve un beneficio en la prevención de presentar pérdida de peso involuntario y disminución de la masa y fuerza muscular, lo cual es muy importante en el manejo de su enfermedad y en el curso de la misma. No obstante los resultados dependen de muchos factores, los beneficios pueden ser en grado distinto para cada uno de los pacientes. El logro de las metas depende mucho de su cumplimiento y participación.

Las metas son que no se presente, o en su caso disminuya, la pérdida de peso, masa y fuerza muscular. Estas metas se basan en estudios previos donde se han obtenido resultados tanto satisfactorios como nulos. Estos cambios se harán en forma gradual y serán vigilados por el médico especialista y el nutriólogo.

#### **PARTICIPACION VOLUNTARIA/DERECHO A RETIRARSE DEL ESTUDIO**

La participación es totalmente voluntaria. La decisión de participar o no en el estudio solo le corresponde a usted. Inclusive, si decide participar y posteriormente por algún motivo no puede concluir el estudio, usted es libre de retirarse en cualquier momento. Además, cualquiera que sea el caso, su decisión no afectará de ningún modo la atención médica o nutricional futura.

### **CONFIDENCIALIDAD**

Todos los datos obtenidos durante su participación se mantendrán como confidenciales. Solo el personal autorizado de la Clínica de Insuficiencia Cardíaca tendrá acceso a los mismos para la captura y procesamiento de la información. Los datos obtenidos se utilizarán sin indicar su nombre (se utilizará un número o clave) y se emplearán para evaluar el estudio y quizá puedan emplearse en el futuro en relación con otros estudios.

### **REVISION ETICA**

El comité Institucional de Investigación en Humanos del INCMNSZ ha revisado los objetivos y la conducción del estudio. Dicho comité otorgó su aprobación sobre los mismos.

### **PREGUNTAS/INFORMACION**

Si usted o su familiar tienen alguna pregunta relacionada con el presente estudio o para cualquier aclaración, pueden comunicarse con el Nutriólogo Juan Antonio Pineda Juárez, con la Dra. Lilia Castillo Martínez o con el Dr. Arturo Orea Tejeda al teléfono 54-87-09-00 extensiones 5050 y 5051.

### CARTA DE CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

Título del estudio: **CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE RESISTENCIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA**

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

#### PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Yo \_\_\_\_\_ declaro voluntariamente que acepto participar en el estudio titulado **“CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL DESPUÉS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO DE RESISTENCIA EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDIACA.”** Son de mi consentimiento la asistencia a las sesiones de ejercicio dos veces por semana durante 3 semanas, los riesgos, beneficios y responsabilidades que tendré al aceptar participar en el estudio y que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que lo desee. También que he recibido la información necesaria por escrito y se han atendido todas mis dudas acerca de esta investigación en caso de que decidiera retirarme, la atención que recibo como paciente no será afectada. Recibiré, si así lo solicito, los resultados obtenidos de mi participación, los cuales serán estrictamente confidenciales

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **paciente**

\_\_\_\_\_  
fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **investigador**

\_\_\_\_\_  
fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **testigo 1**

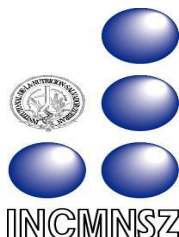
\_\_\_\_\_  
fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del **testigo 2**

\_\_\_\_\_  
fecha



Anexo 3. Formato para la captura de datos (hombres)



**CLÍNICA DE INSUFICIENCIA CARDIACA.**  
**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"**  
**HOJA DE VACIADO.**



	<b>Folio:</b>	<b>No. de Registro:</b>
<b>Nombre:</b>		<b>Fecha:</b>
<b>Fecha de Nacimiento:</b>	<b>Edad:</b>	<b>Sexo: (M) (F)</b>
<b>Ocupación:</b>	<b>Teléfono:</b>	

DATOS BIOQUÍMICOS.		
Medición	Basal	6 semanas
Fecha		
BUN (mg/dL)		
Urea (mg/dL)		
Creatinina (mg/dL)		
TFG (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )		
Albúmina g/dL)		
Hemoglobina (g/dL)		
Hematocrito (%)		

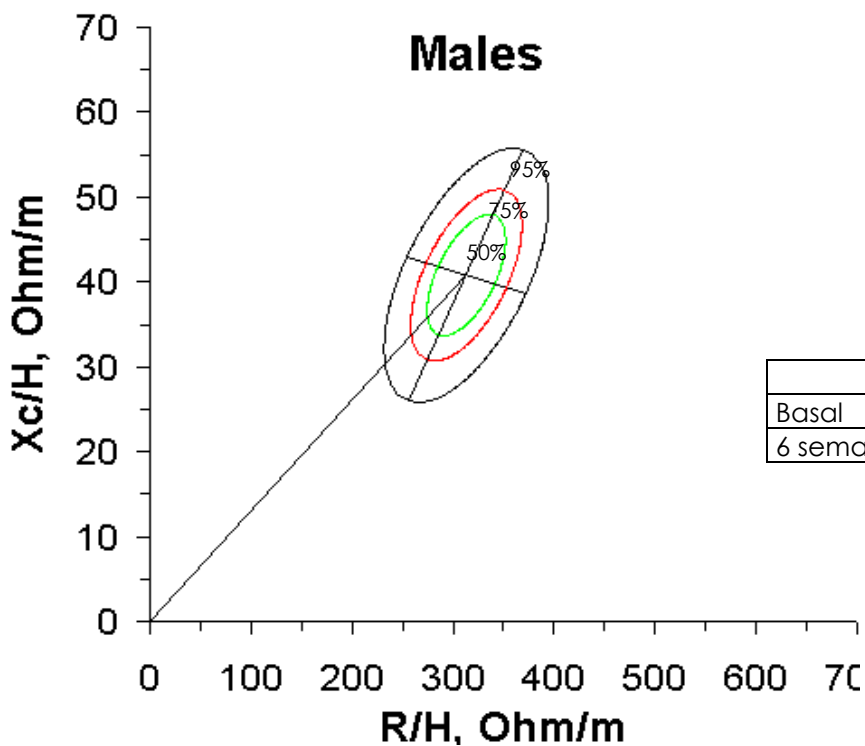
DATOS CLÍNICOS		
Medición	Basal	6 semanas
Fecha		
Disnea		
Intolerancia al decúbito		
Retención de líquidos		
Fatiga		
NYHA		
Capacidad funcional	(1) (2) (3) (4)	(1) (2) (3) (4)

1) Habitual sin limitaciones (2) No habitual, aunque logra mantener sus actividades habituales (3) Capaz de realizar poca actividad y pasa la mayor parte del día entre el sillón y la cama (4) Encamado, rara vez fuera de cama.

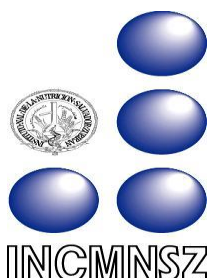
PRUEBA DE ESFUERZO.		
Medición	Basal	6 semanas
Fecha		
FC		
PAS/PAD		
Tiempo en banda		
METS		
VO <sub>2</sub> Max		

	Nada	Poco	Normal	Bastante	Demasiado
Tiene buen apetito	0	1	2	3	4
Se siente satisfecho con lo que come	0	1	2	3	4
Le preocupa su peso	0	1	2	3	4
El sabor de la mayoría de alimentos le es desagradable	4	3	2	1	0
Le preocupa verse delgado	4	3	2	1	0
Su interés por la comida es	4	3	2	1	0
Le dificulta realizar comidas muy pesadas	4	3	2	1	0
Su familia/amigos lo presionan para comer	4	3	2	1	0
Ha estado vomitando	4	3	2	1	0
Se siente satisfecho rápidamente	4	3	2	1	0
Siente algún dolor en su estómago cuando come	4	3	2	1	0
Su estado de salud en general ha mejorado	0	1	2	3	4

Indicadores Antropométricos y de Impedancia Bioeléctrica			
Fecha	Basal		6 semanas
Indicador	Basal		6 semanas
Edad			
Peso (Kg)			
Talla (cm)			
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )			
Dinamometría (Kg)			
Circunferencia	Brazo (cm)		
	Cintura (cm)		
	Cadera (cm)		
Impedancia	5 kHz		
	50 kHz		
	100 kHz		
	200 kHz		
Índice de Imp			
Tercer espacio			
agua	TBW ( % / Lt)		
	ECW ( %/ Lt)		
	Body Stat	RJL	Body Stat RJL
Resistencia (R)			
Reactancia (Xc)			
Ángulo de fase			
R/H			
Xc/H			
Cuadrante			
Hidratación			
Percentil			



### Anexo 4. Formato para la captura de datos (mujeres)



**CLÍNICA DE INSUFICIENCIA CARDIACA.  
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS  
Y NUTRICIÓN "SALVADOR ZUBIRÁN"  
HOJA DE VACIADO.**



Nombre:		Folio:	No. de Registro:
Fecha de Nacimiento:		Edad:	Fecha:
Ocupación:		Sexo: (M) (F)	Teléfono:

DATOS BIOQUÍMICOS.		
Medición	Basal	6 semanas
Fecha		
BUN (mg/dL)		
Urea (mg/dL)		
Creatinina (mg/dL)		
TFG (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )		
Albúmina g/dL)		
Hemoglobina (g/dL)		
Hematocrito (%)		

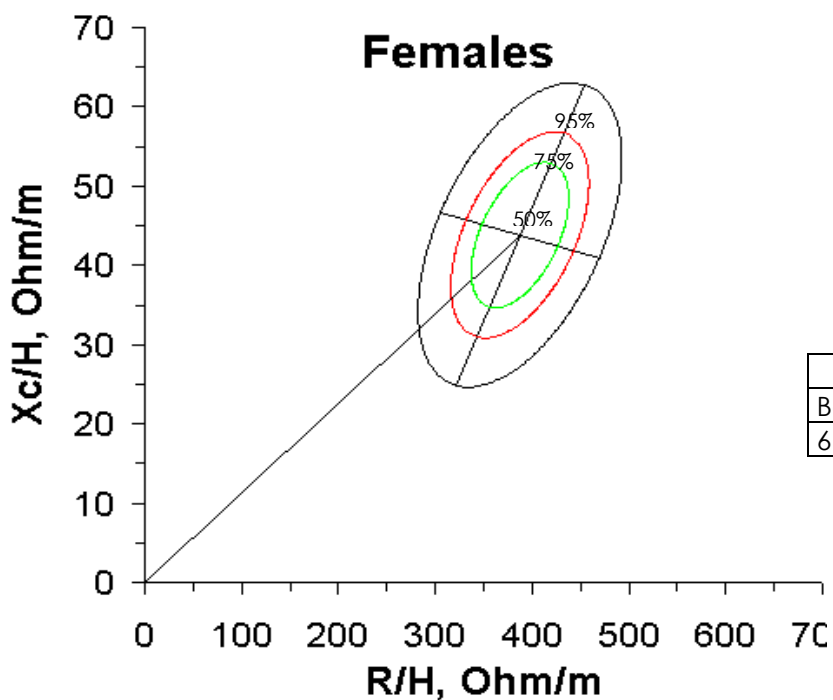
DATOS CLÍNICOS		
Medición	Basal	6 semanas
Fecha		
Disnea		
Intolerancia al decúbito		
Retención de líquidos		
Fatiga		
NYHA		
Capacidad funcional	(1) (2) (3) (4)	(1) (2) (3) (4)

1) Habitual sin limitaciones (2) No habitual, aunque logra mantener sus actividades habituales (3) Capaz de realizar poca actividad y pasa la mayor parte del día entre el sillón y la cama (4) Encamado, rara vez fuera de cama.

PRUEBA DE ESFUERZO.		
Medición	Basal	6 semanas
Fecha		
FC		
PAS/PAD		
Tiempo en banda		
METS		
VO <sub>2</sub> Max		

	Nada	Poco	Normal	Bastante	Demasiado
Tiene buen apetito	0	1	2	3	4
Se siente satisfecho con lo que come	0	1	2	3	4
Le preocupa su peso	0	1	2	3	4
El sabor de la mayoría de alimentos le es desagradable	4	3	2	1	0
Le preocupa verse delgado	4	3	2	1	0
Su interés por la comida es	4	3	2	1	0
Le dificulta realizar comidas muy pesadas	4	3	2	1	0
Su familia/amigos lo presionan para comer	4	3	2	1	0
Ha estado vomitando	4	3	2	1	0
Se siente satisfecho rápidamente	4	3	2	1	0
Siente algún dolor en su estómago cuando come	4	3	2	1	0
Su estado de salud en general ha mejorado	0	1	2	3	4

Indicadores Antropométricos y de Impedancia Bioeléctrica			
Fecha	Basal		6 semanas
Indicador	Basal		6 semanas
Edad			
Peso (Kg)			
Talla (cm)			
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )			
Dinamometría (Kg)			
Circunferencia	Brazo (cm)		
	Cintura (cm)		
	Cadera (cm)		
Impedancia	5 kHz		
	50 kHz		
	100 kHz		
	200 kHz		
Índice de Imp			
Tercer espacio			
agua	TBW ( % / Lt)		
	ECW ( %/ Lt)		
	Body Stat	RJL	Body Stat RJL
Resistencia (R)			
Reactancia (Xc)			
Ángulo de fase			
R/H			
Xc/H			
Cuadrante			
Hidratación			
Percentil			





## Anexo 5. Plan de alimentación asignado a los pacientes en estudio

**Productos de Origen Animal (POA)**

	45g	Carne molida	40 g
	1/4 lata	Lomo de cerdo	40 g
	1 pza.	Fajpa de res	40 g
	40 g	Chamberete de res	40 g
	40 g	Bistec de res	40 g
	1 pza.	Claros de huevo	2 pzas.
	40 g	Queso de canasto	40 g
	45 g	Queso mozzarella	30 g
	60 g		

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición  
"Salvador Zubirán"

# Menús 1500 kcal

**Aceites y Grasas**

	1 cdtá.
	1/3 pza
	2 cdtas.
	1 cda.
	1 1/2 cdtas.
	5 pzas.

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Clínica de Insuficiencia Cardíaca  
Elaborado por: LN Wendy Daniela Rodríguez García

	1 1/2 cdtas
	10 pzas.
	6 pzas.
	1 cda. Sopera
	2 cdtas.

**Grupos de alimentos y equivalentes:**

MENÚ		Grupo y ración	
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Café con leche		1 taza	Lácteos
Leche descremada		10 pzas.	Harinas
Galletas María		3 pzas.	Fruta
Guayabas			
Colación	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Cacahuates		6 pzas.	Grasas
Palomitas naturales		1 taza	Harinas
Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Mojarra empapelada		160 g	POA*
Ajo, perejil, limón, pimienta		al gusto	
Zanahoria		1/2 taza	Verduras
Aceite		2 cditas.	Grasas
Arroz blanco		1/2 taza	Harinas
Chicharos		2 cdas.	Verduras
Aceite de oliva		2 cditas.	Grasas
Bolillo sin migajón		1 pza.	Harinas
Piña		3/4 taza	Fruta
Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Enchiladas verdes			
Tortillas de maíz		2 pza.	Harinas
Pollo		40 g	POA
Salsa verde		1/2 taza	Verduras
Aceite		1 cdita.	Grasas
Café o té sin azúcar			

**Verduras**

Acelgas	2 tazas	Espinaca cruda	2 tazas
Apio	1 taza	Espinaca cocida	1/2 taza
Betabel cocido o crudo	1/2 taza	Flor de calabaza cocida	3/4 taza
Brócoli cocido	1/4 taza	Jicama	1/2 taza
Calabaza cruda	1 pza.	Jitomate bola	1 pza.
Cebolla cruda	1/2 taza	Jitomate saladet	1.1/2 pza.
Cebolla cocida	1/2 taza	Lechuga	3 tazas
Champiñones	1/2 taza	Nopal cocido	1 taza
Chayote	1/2 taza	Pepino	1.1/2 taza
Chicharos	2 cdas.	Pimiento	1 pza.
Chile poblano	1 pza	Rábano	2 tazas
Col cocida	1/2 taza	Salsa	1/2 taza
Coliflor cocida	1/2 taza	Zanahoria cruda o cocida	1/2 taza

\* Producto de Origen Animal

**Frutas**

Ciruella fresca	3 pzas	Manzana	1 pza.
Durazno	2 pzas.	Melón	1 taza
Fresas	1 taza	Naranja	1 pza.
Granada china	2 pzas.	Papaya	2/3 taza
Granada roja	1 pza.	Pera	1/2 pza.
Guanábana	3/4 pza.	Piña	3/4 taza
Guayaba	3 pzas.	Plátano dominico	3 pzas.
Higo fresco	3 pzas.	Plátano tabasco	1/2 plátano
Kiwi	1 1/2 pzas.	Sandía	1 taza
Mamey	1/3 pza	Tejocote	2 pzas
Mandarina	1 pza.	Toronja	1/2 pza.
Mango	1 pza.	Uva verde o roja	1/2 taza
Tuna	2 pzas.		

**Leche**

Leche descremada	1 taza (240ml)	Jocoque	1 taza
Leche descremada en polvo	4 cdas.	Yogurth light	3/4 taza
Leche evaporada descremada	1/2 taza	Yogurth natural de leche entera	1 taza

MENÚ		
Desayuno	Hora:	Cantidad
Atole de arroz		1 taza
Leche descremada		1/2 taza
Arroz		1 taza
Fresas		5 pzas.
Galletas maria		5 pzas.

Colación	Hora:	Cantidad
Jícama		1 taza
Cacahuates		6 pzas.

Comida	Hora:	Cantidad
Sopa de verduras		1 taza
Verduras (brócoli y coliflor)		1 cdtita.
Aceite		160 g
Guisado de pollo		1/2 taza
Pollo		1 pza.
Salsa de chile guajillo		2 cdtitas.
Papa		2 pzas.
Aceite		1/2 pza.
Tortillas de maíz		
Toronja		

Cena	Hora:	Cantidad
Torta de queso		1 pza.
Bolillo sin migajón		40 g
Queso panela asado		1/3 pza.
Aguate		1/2 taza
Uvas		
Café o té		

**Cereales y tubérculos**

Pan de caja integral	1 pza.	Cereal sin azúcar	1/2 taza
Pan tostado integral	1 pza.	Galletas de animalitos	6 pzas.
Bolillo sin migajón	1/2 pza.	Galletas María	5 pzas.
Tortilla de maíz	1 pza.	Galletas habaneras	5 pzas.
Espaguetti cocido	1/2 taza	Camote cocido	1/3 taza
Pasta cocida	1/2 taza	Elote	1 pza.
Amaranto tostado	1/3 taza	Maíz en grano cocido	1/2 taza
Arroz cocido	1/2 taza	Palomitas naturales	1 taza
Avena cocida	1/2 taza	Papa	1/2 pza.
Avena en hojuela	1/2 taza	Plátano macho	1/2 pza.
Salvado de trigo	1/3 taza		
<b>Leguminosas</b>			
Alubia cocida	1/2 taza	Frijol cocido	1/2 taza
Lenteja cocida	1/2 taza	Haba cocida	1/2 taza
Soya (frijol) cocida	1/2 taza	Garbanzo cocido	1/2 taza

MENÚ		Grupo y ración	
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Quesadillas		2 pzas.	Harinas
Tortillas de maíz		40 g	POA
Queso Panela		1/2 taza	Verduras
Nopales		1 pza.	Fruta
Manzana		1 taza	
Té o café			
Colación	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Pepino		1 1/2 taza	Verduras
Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Espaguetti a la boloñesa		1 taza	Harinas
Espaguetti cocido		2 cdtas.	Grasas
Aceite		160 g	POA
Carne molida magra		1/2 taza	Verduras
salsa de jitomate, ajo y cebolla		1 cda.	Grasas
Crema ácida		1 pza.	Harinas
Bolillo sin migajón		1 pza.	Fruta
Mandarina			
Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Avena con leche		1 vaso	Lácteos
Leche descremada		2/3 taza	Harinas
Avena cocida		5 pzas.	Grasas
Almendras		1 taza	Fruta
Sandía			

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Desayuno</b>	<b>Hora:</b>		
Sándwich		2 pzas.	Harinas
Pan integral		80 g	POA
Queso panela		1/3 pza.	Grasas
Aguacate		3/4 taza	Fruta
Papaya			

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Colación</b>	<b>Hora:</b>		
Galletas de animalitos		12 pzas.	Harinas
Naranja		1 pza.	Fruta

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Desayuno</b>	<b>Hora:</b>		
Yogurt natural		1 taza	Lácteos
Pan integral tostado		1 pza.	Harinas
Manzana		1 pza.	Fruta

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Colación</b>	<b>Hora:</b>		
Galletas habaneras integrales		5 pzas.	Harinas
Queso panela		40 g	POA
Aguacate		1/3 pza.	Grasas

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Comida</b>	<b>Hora:</b>		
Ensalada multicolor			
Jícama		1/2 taza	Verduras
Zanahoria		1/2 taza	
Pollo con hongos			
Pierna con muslo		120 g	POA
Champiñones		1/2 taza	Verduras
Aceite para guisar		2 cditas.	Grasas
Hierbas de olor		1 ramito	
Bolillo		1 pza.	Harinas
Plátano		1 pza.	Fruta

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Cena</b>	<b>Hora:</b>		
Papas con queso fundido			
Papas medianas		1 1/2 pzas.	Harinas
Queso mozzarella		30 g	POA
Aceite		2 cditas.	Grasas
Orégano		Al gusto	
Salsa verde		1/2 taza	Verduras
Café o té			

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Comida</b>	<b>Hora:</b>		
Sopa de pasta		1/2 taza	Harinas
Aceite		1 cedita.	Grasas
<b>Rollitos de carne (Bistec)</b>		120 g	POA
Calabacitas para rellenar		1/2 taza	Verduras
Caldillo de jitomate		1/2 taza	
Aceite		1 cditas.	Grasas
Espinacas cocidas		1/2 taza	Verduras
Tortillas de maíz		2 pza.	Harinas

MENÚ		Cantidad	Grupo y ración
<b>Cena</b>	<b>Hora:</b>		
Cereal con leche			
Leche descremada		1 vaso	Lácteos
Plátano		1/2 pza.	Fruta
Cereal sin azúcar		1 taza	Harinas
Almendras		5 pzas.	Grasas

MENÚ 4			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Huevos a la mexicana		1 pza.	POA
Jitomate, cebolla y chiles		1/2 taza	Verduras
Aceite		1 cdita.	Grasas
Queso canasto		40 g	POA
Tortilla		2 pzas.	Harinas
Colación	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Galletas María		10 pzas.	Harinas
Guayaba		3 pzas.	Frutas
Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Sopa de pasta			
Pasta cocida		1/2 taza	Harinas
Caldillo de jitomate		1/2 taza	Verduras
Aceite		1 cdita.	Grasas
Pescado a la plancha			
Filete de pescado (bagre)		160 g	POA
Ajo, pimienta y jugo de limón		1 pza.	
Aceite		1 cdita.	Grasas
Verduras (calabacitas, coliflor)		1/2 taza	Verduras
Bolillo sin migajón		1 pza.	Harinas
Sandía		1 taza	Fruta
Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Yogurth con fruta			
Yogurth natural		1 taza	Lácteos
Papaya		2/3 taza	Fruta
Cereal sin azúcar		1 taza	Harinas
Almendras		5 pzas.	Grasas

Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Fruta			
Melón picado		1 tza.	Fruta
Almendras		10 pzas.	Grasas
Pan de avena		2 pzas.	Harinas
Queso panela		40g	POA

Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Albóndigas			
Carne molida (pulpa de res)		160 g	POA
Salsa de chiles secos y jitomate		1/2 taza	Verduras
Aceite		2 cditas.	Grasas
Tortilla		2 pza.	Harinas
Nopal asado		2 pza.	Verduras
Cebolla		1 cda.	
Arroz		1/2 taza	Harinas
Mango		1 pza.	Fruta

Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Enfrijoladas			
Tortillas de maíz		2 pza.	Harinas
Frijoles de olla		1/2 taza	Harinas
Pollo		40 g	POA
Chiles en vinagre hechos en casa			
Agua de limón sin azúcar			

Anexo 6. Plan de alimentación asignado a los pacientes en estudio (Renal)

**Productos de Origen Animal (POA)**

	45g	Carne molida		40 g
	1/4 lata	Lomo de cerdo		40 g
	1 pza.	Pulpa de res		40 g
	40 g	Chamberete de res		40 g
	40 g	Bistec de res		40 g
	1 pza.	Claras de huevo		2 pzas.
	40 g	Queso de canasto		40 g
	45 g	Queso mozzarella		30 g
	60 g			

**Aceites y Grasas**

				1 cdita.
	1/3 pza	Ajonjolí tostado		1 1/2 cditas
	2 cdas.	Almendra		10 pzas.
	1 cda.	Cacahuete tostado		6 pzas.
	1 1/2 cditas.	Semillas de girasol		1 cda. Sopera
	5 pzas.	Mantequilla de cacahuete		2 cdas.

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición  
"Salvador Zubirán"

**Menús 1500 kcal**

Nombre del paciente \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



Clínica de Insuficiencia Cardiaca

Elaborado por: LN Wendy Daniella Rodríguez García

**Grupos de alimentos y equivalentes:**

**Verduras**


























Acelgas	2 tazas	Espinaca cruda	2 tazas
Apio	1 taza	Espinaca cocida	1/2 taza
Betabel cocido o crudo	1/2 taza	Flor de calabaza cocida	3/4 taza
Brócoli cocido	1/4 taza	Jicama	1/2 taza
Calabaza cruda	1 pza.	Jitomate bola	1 pza.
Cebolla cruda	1/2 taza	Jitomate saladet	1 1/2 pza.
Cebolla cocida	1/2 taza	Lechuga	3 tazas
Champiñones	1/2 taza	Nopal cocido	1 taza
Chayote	1/2 taza	Pepino	1 1/2 taza
Chicharos	2 cdas.	Pimiento	1 pza.
Chile poblano	1 pza	Rábano	2 tazas
Col cocida	1/2 taza	Salsa	1/2 taza
Coliflor cocida	1/2 taza	Zanahoria cruda o cocida	1/2 taza







MENÚ			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Leche con leche		1/2 Taza	Lácteos
Galletas María		10 pzas.	Harinas
Guayabas		3 pzas.	Fruta
Colación	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Cacahuates		6 pzas.	Grasas
Palomitas naturales		1 taza	Harinas
Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Pescado empapelado		120 g	POA*
Mojarra, huachinango, cazón		al gusto	Verduras
pimienta		1/2 taza	Grasas
Zanahoria		2 cditas.	Harinas
Aceite		1/2 taza	Verduras
Arroz blanco		2 cdas.	Grasas
Chicharos		2 cditas.	Harinas
Aceite de oliva		1 pza.	Fruta
Bolillo sin migajón		3/4 taza	
Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Torta de pollo			
Bolillo sin migajón		1 pza.	Harinas
Pollo		40 g	POA
Salsa verde		1/2 taza	Verduras
Aceite		1 cdita.	Grasas
Café o té			

\* Producto de Origen Animal












MENÚ			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Atole de arroz		1/2 Taza	Lácteos
Leche descremada		1/2 taza	Harinas
Arroz		1 taza	Fruta
Fresas		5 pzas.	Harinas
Galletas maria			
Colación	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Jicama		1 taza	Verduras
Cacahuates		6 pzas.	Grasas
Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Sopa de verduras		1 taza	Verduras
Verduras (brócoli y coliflor)		1 cdtita.	Grasas
Aceite			
Guisado de pollo		160 g	POA
Pollo		1/2 taza	Verduras
Salsa de chile guajillo		1 cdtita.	Grasas
Aceite de oliva		1 pza.	Harinas
Bolillo sin migajón		1/2 pza.	Fruta
Toronja			
Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Torta de queso		1 pza.	Harinas
Bolillo sin migajón		40 g	POA
Queso panela asado		1/3 pza.	Grasas
Aguacate		1/2 taza	Fruta
Uvas			
Café o té sin azúcar			

Frutas	
Ciruela fresca	3 pzas. 
Durazno	2 pzas. 
Fresas	1 taza 
Granada china	2 pzas. 
Granada roja	1 pza. 
Guanábana	3/4 pza. 
Guayaba	3 pzas. 
Higo fresco	3 pzas. 
Kiwi	1 1/2 pzas. 
Mamey	1/3 pza 
Mandarina	1 pza. 
Mango	1 pza. 
Tuna	2 pzas. 
Manzana	1 pza. 
Melón	1 taza 
Naranja	1 pza. 
Papaya	2/3 taza 
Pera	1/2 pza. 
Piña	3/4 taza 
Plátano dominico	3 pzas. 
Plátano tabasco	1/2 plátano 
Sandia	1 taza 
Tejocote	2 pzas 
Toronja	1/2 pza. 
Uva verde o roja	1/2 taza 

Leche	
Leche descremada	1 taza (240ml) 
Leche descremada en polvo	4 cdtas. 
Leche evaporada descremada	1/2 taza 
Jocoque	1 taza 
Yogurth light	3/4 taza 
Yogurth natural de leche entera	1 taza 

MENÚ		Grupo y ración
Desayuno	Hora:	
Quesadillas		Harinas
Tortillas de maíz	2 pzas.	POA
Queso Panela	40 g	Verduras
Nopales	1/2 taza	Fruta
Manzana	1 pza.	
Té o café	1 taza	
Colación	Hora:	Grupo y ración
Pepino	1 1/2 taza	Verduras
Comida	Hora:	Grupo y ración
Espagueti a la boloñesa		Harinas
Espagueti cocido	1 taza	Grasas
Aceite	2 cditas.	POA
Carne molida magra	160 g	Verduras
Salsa de jitomate, ajo y cebolla	1/2 taza	Grasas
Crema ácida	1 cda.	Harinas
Bolillo sin migajón	1 pza.	Fruta
Mandarina	1 pza.	
Cena	Hora:	Grupo y ración
Leche con galletas		Lácteos
Leche descremada	1/2 Taza	Harinas
Galletas maría	10 pzas.	Grasas
Almendras	5 pzas.	Fruta
Sandía	1 taza	

### Cereales y tubérculos

Pan de caja integral		1pza.	Cereal sin azúcar		1/2 taza
Pan tostado integral		1 pza.	Galletas de animalitos		6 pzas.
Bolillo sin migajón		1/2 pza.	Galletas María		5 pzas.
Tortilla de maíz		1 pza.	Galletas habaneras		5 pzas.
Espagueti cocido		1/2 taza	Camote cocido		1/3 taza
Pasta cocida		1/2 taza	Elote		1 pza.
Amaranto tostado		1/3 taza	Maíz en grano cocido		1/2 taza
Arroz cocido		1/2 taza	Palomitas naturales		1 taza
Avena cocida		1/2 taza	Papa		1/2 pza.
Avena en hojuela		1/2 taza	Plátano macho		1/2 pza.
Salvado de trigo		1/3 taza			
<b>Leguminosas (hervir 2 veces y tirar el agua)</b>					
Alubia cocida		1/2 taza	Frijol cocido		1/2 taza
Lenteja cocida		1/2 taza	Haba cocida		1/2taza
Soya (frijol) cocida		1/2taza	Garbanzo cocido		1/2 taza

MENÚ			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Yogurth natural	1 taza		Lácteos
Pan integral tostado	1 pza.		Harinas
Manzana	1 pza.		Fruta
<b>Colación</b>			
Galletas habaneras integrales	5 pzas.		Harinas
Queso panela	40 g		POA
Aguacate	1/3 pza.		Grasas
<b>Comida</b>			
Ensalada multicolor		Cantidad	Grupo y ración
Jícama	1/2 taza		Verduras
Zanahoria	1/2 taza		Verduras
Pollo con hongos	120 g		POA
Pierna con muslo	1/2 taza		Verduras
Champiñones	2 cditas.		Grasas
Aceite para guisar	1 ramito		Harinas
Hierbas de olor	1 pza.		Fruta
Bolillo	1 pza.		
Plátano	1 pza.		
<b>Cena</b>			
Papas con queso fundido		Cantidad	Grupo y ración
Papas medianas	1 1/2 pzas.		Harinas
Queso mozzarella	30 g		POA
Aceite	2 cditas.		Grasas
Orégano	Al gusto		Verduras
Salsa verde	1/2 taza		Verduras
Café o té			

MENÚ			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Sándwich			
Pan integral	2 pzas.		Harinas
Queso panela	80 g		POA
Aguacate	1/3 pza.		Grasas
Sandía	1 taza		Fruta
<b>Colación</b>			
Galletas de animalitos	12 pzas.		Harinas
Naranja	1 pza.		Fruta
<b>Comida</b>			
Sopa de pasta	1/2 taza		Harinas
Aceite	1 c dita.		Grasas
Bistec a la plancha	120 g		POA
Nopales asados	1/2 taza		Verduras
Caldillo de jitomate	1/2 taza		Verduras
Aceite	1 cditas.		Grasas
Espinacas cocidas	1/2 taza		Verduras
Bolillo	1 pza.		Harinas
<b>Cena</b>			
Cereal con leche		Cantidad	Grupo y ración
Leche descremada	1/2 taza		Lácteos
Plátano	1/2 pza.		Fruta
Cereal sin azúcar	1 taza		Harinas
Almendras	5 pzas.		Grasas

MENÚ 4			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Fruta			
Melón picado		1 tza.	Fruta
Almendras		10 pzas.	Grasas
Galletas habaneras integrales		5 pzas.	Harinas
Queso panela		40g	POA

Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Albóndigas			
Carne molida (pulpa de res)		160 g	POA
Salsa de chiles secos y jitomate		1/2 taza	Verduras
Aceite		2 cditas.	Grasas
Bolillo		1 pza.	Harinas
Nopal asado		2 pza.	Verduras
Cebolla		1 cda.	
Arroz		1/2 taza	Harinas
Mango		1 pza.	Fruta

Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Taquitos de pollo			
Tortillas de maíz		2 pza.	Harinas
Pollo		40 g	POA

Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Claras de huevo		2 pzas.	POA
jitomate, cebolla, chile serrano		1/2 taza	Verduras
Aceite		1 cdita.	Grasas
Queso canasto		40 g	POA
Bolillo		1 pza.	Harinas

Colación	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Galletas María		10 pzas.	Harinas
Mandarina		1 pza.	Fruta

Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Sopa de pasta			
Pasta cocida		1/2 taza	Harinas
Caldillo de jitomate		1/2 taza	Verduras
Aceite		1 cdita.	Grasas

Comida	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Pollo a la plancha			
Pollo a la plancha		120 g	POA
Ajo, pimienta y jugo de limón		1 pza.	
Aceite de oliva		1 cdita.	Grasas
Verduras (calabacitas, coliflor)		1/2 taza	Verduras
Bolillo sin migajón		1 pza.	Harinas
Sandía		1 taza	Fruta

Cena	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Yogurth con fruta			
Yogurth natural		1/2 Taza	Lácteos
Papaya		2/3 taza	Fruta
Cereal sin azúcar		1 taza	Harinas
Almendras		5 pzas.	Grasas

## Anexo 7. Folleto de recomendaciones generales para pacientes con IC

**Astrazeneca**

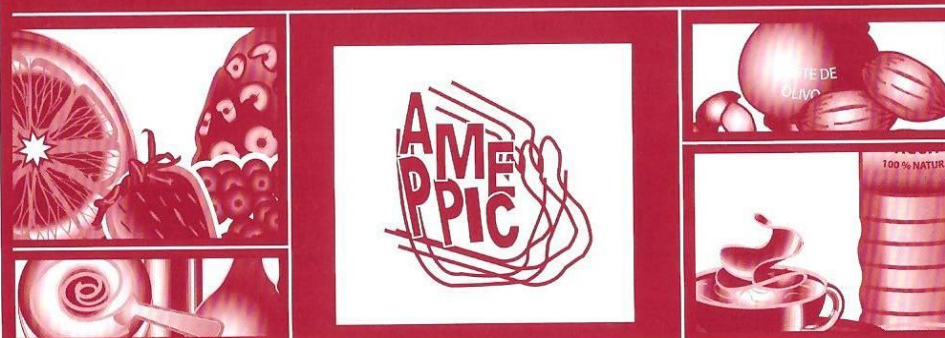
PRONARICA  
Programa Nacional de Registro de Insuficiencia Cardíaca  
M. en C. Lilia Castillo Martínez Dr. Arturo Orea Tejeda.

- No agregue sal a los alimentos en la mesa.
- Al cocinar utilice poca sal.
- Prefiera consumir alimentos frescos y comidas caseras.
- Las comidas rápidas y procesadas que viene empacadas son frecuentemente ricas en sodio.
- Antes de usar los sustitutos de sal consulte a su médico, porque generalmente son ricos en potasio y podrían estar contraindicados.
- Utilice productos bajos en sodio o sin adición de sal.
- Consuma aquellos alimentos procesados que tienen menos de 400 mg de sodio por porción.
- Lea las etiquetas de los alimentos que viene en los empaques.
- Evite tomar medicamentos que contengan sodio (antiácidos).

**CONSEJOS PARA REDUCIR SAL Y SODIO**

**RECOMENDACIONES PARA UNA ALIMENTACION BAJA EN GRASA Y SODIO**

**INFORMACION PARA  
PACIENTES**



The collage features several food items and beverages: a slice of orange, a whole tomato, a cucumber, a piece of salmon, a bowl of lentils, a glass of water, a cup of coffee, and a can of natural water.



### PRODUCTOS LACTEOS

✓ <b>PREFIERA</b>	<b>EVITE</b> ✗
(2 a 3 raciones por día)	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leche o yogurt descremados (light)</li><li>• Quesos: panela, fresco de cabra, mozzarella, cottage, jocoque bajo en grasa, requesón .</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leche o yogurt enteros.</li><li>• Quesos: parmesano.</li><li>• Oaxaca, manchego, amarillo, chihuahua, queso crema o quesos fuertes como roquefort.</li></ul>



**Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio**

1

### HUEVO Y CARNES

✓ <b>PREFIERA</b>	<b>EVITE</b> ✗
Huevo (2 yemas por semana) Carnes (2-3 raciones por día)	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Huevo entero o 2 claras.</li><li>• Carne de res, pollo, pescado magros, frescos y sin piel.</li><li>• Jamón de pavo.</li><li>• Atún o sardina en agua.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Huevo deshidratado</li><li>• Carne de res, pollo o pescado enlatados, ahumados o en salmuera (machaca, cecina, etc).</li><li>• Bacalao, atún o sardina en aceite</li><li>• Visceras, embutidos (carnes frías, chorizo, salami, peperoni, longaniza, queso de puerco).</li></ul>



**Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio**

2

## SALSAS Y MISCELANEOS

### PREFIERA



- Salsas caseras sin adición de sal.
- Caldos o consomé hechos en casa sin adición de sal y desgrasados.

### EVITE



- Salsas enlatadas, salsa de tomate comercial.
- Caldos o sopas hechos con consomé en polvo o en cubo o con mezclas deshidratadas.



Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio

3

## ADEREZOS Y SAZONADORES PARA COCINAR

### PREFIERA

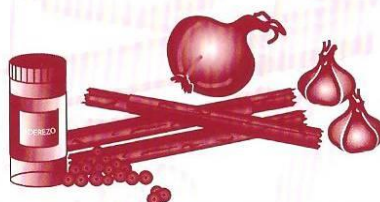


- Ajo y cebolla frescos, pimienta, paprika, comino, clavos, canela, vainilla, laurel, romero, orégano, hierbabuena.
- Aderezos de limón y vinagre.

### EVITE



- Evitelos lo más posible
- Ajo, cebolla, chile y especias en polvo con adición de sal o sodio.
  - Barbacue o teriyaki, salsa inglesa, salsa tártara, ablandadores de carne, aderezos para ensaladas comerciales, mostaza.



Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio

4

### BEBIDAS

✓ PREFIERA	EVITE ✗
<ul style="list-style-type: none"><li>• Café, té, agua sola, de limón o jamaica, agua embotellada baja en sodio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Refrescos, bebidas carbonatadas (agua mineral), preparados de bebidas instantáneas.</li></ul>



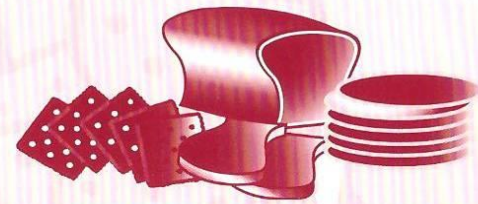
AGUA 100% NATURAL

**Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio**

5

### PANES CEREALES Y LEGUMINOSAS

✓ PREFIERA	EVITE ✗
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pan de caja o integral bajo en sodio y azúcar, tortilla, arroz, avena, pasta, papa, camote, amaranto, leguminosas, harina de maíz, palomitas hechas en casa, galletas bajas en sal y azúcar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pan dulce, waffles, bisquets, cuernitos, harinas preparadas, para hot cakes, galletas saladas, palomitas comerciales, papas fritas y botanas, pastas para sopas y cereales instantáneos, cereales para desayunar, pasteles, panques y granola.</li></ul>



**Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio**

6



## FRUTAS Y VERDURAS

✓ <b>PREFIERA</b>	<b>EVITE</b> ✗
<p>Frutas: (2 a 3 raciones por día) Verduras: (3 a 6 raciones por día)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Frutas y verduras frescas o congeladas sin adición de sal o azúcar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jugos comerciales, frutas secas o cubiertas; verduras enlatadas, congeladas con adición de sal, fritas o capeadas.</li></ul>



**Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio**

7

## G

✓ <b>PREFIERA</b>	<b>EVITE</b> ✗
<p>(4 a 6 raciones por día)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aceites vegetales para cocinar: maíz, oliva, cártamo.</li><li>• Nueces, almendras, cacahuates sin sal.</li><li>• Aguacate.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mantequillas, margarinas, manteca, crema, mayonesa, aceite de coco, tocino, pates, aceitunas.</li></ul>



**Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio**

8

## AZUCARES Y POSTRES

### PREFIERA

- Gelatinas, fruta cocida, caramelos, gomitas, mermelada, nieve, galletas marías o de animalitos.

### EVITE

Evítelos lo más posible

- Chocolates, dulces o postres elaborados con azúcar y/o grasa (mantequilla, crema pastelera), helados.

NOTA: es importante evitar los alimentos que tengan azúcar y grasa porque contienen grandes cantidades de energía.



Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio

9

## ETIQUETAS

### PREFIERA CUANDO DICE

- Libre de azúcar
- Libre de grasa
- Bajo en grasa
- Bajo en grasa saturada
- Libre de colesterol
- Bajo en colesterol
- Libre de sodio
- Muy bajo en sodio
- Bajo en sodio
- Sin adición de sal
- Alto en fibra

### EVITE CUANDO DICE O CONTIENE

- Azúcar
- Colesterol o grasa saturada
- Sal
- Sodio
- Glutamato de sodio-intensificador de sabor
- Bicarbonato de sodio-agente fermentador
- Nitrito de sodio-conservador
- Benzoato de sodio-conservador
- Propionato de sodio-inhidor de moho
- Citrato de sodio-controlador de acidez

Recomendaciones para una buena alimentación baja en grasa y sodio

10



## Anexo 8. Tríptico de ejercicios de estiramiento



Estirar la pierna y tratar de tocar la punta del pie con la mano. La mano concurra sobre la rodilla y la barbilla al pecho.




Poner las manos sobre las rodillas y abrir las piernas hasta donde se tolere.




Con ayuda de una toquilla, colocarla en la planta del pie y jalarla de los extremos hasta que la pierna quede recta.

De pie sosteniéndose de la pared flexionar la pierna hacia atrás sujetándola con el empeño hasta donde se tolere

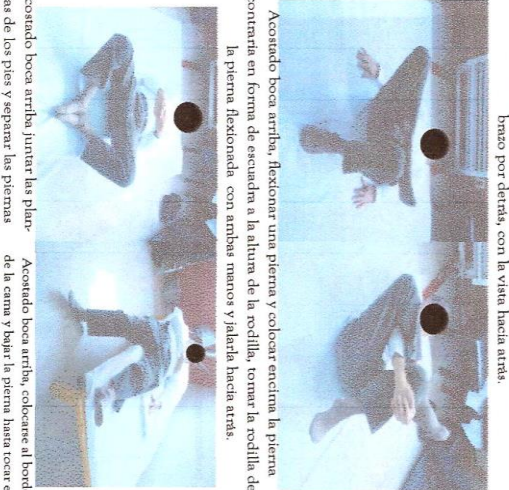
**NOTA:** Al sentir los estiramientos se mantendrán por 10 segundos y se realizarán 4 repeticiones, mantener una respiración lenta y profunda en todo ejercicio.



A. Acostado boca arriba con las manos pegadas al cuerpo y las piernas juntas y B. Sentado con las piernas juntas y los brazos hacia atrás como apoyo.



Sentado, flexionar una pierna y cruzarla sobre la pierna contraria jalándola lateralmente con el brazo y apoyándose con el otro brazo por detrás, con la vista hacia atrás.

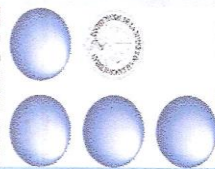


Acostado boca arriba, flexionar una pierna y colocar encima la pierna contraria en forma de escudete a la altura de la rodilla, tomar la rodilla de la pierna flexionada con ambas manos y jalarla hacia atrás.

Acostado boca arriba, juntar las plantas de los pies y separar las piernas hasta donde se tolere, cuidado bajar por igual las rodillas.

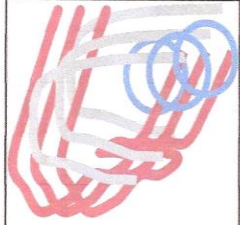
Acostado boca arriba, colocarse al borde de la cama y bajar la pierna hasta tocar el suelo con el talón o hasta donde lo tolere por igual las rodillas.

**NOTA:** Mantener la espalda recta y vista al frente en todos los ejercicios sentados y trabajar ambas extremidades.



**INCGMINSZ**

**Programa de ejercicios de estiramiento para pacientes con insuficiencia cardiaca.**



**CLÍNICA DE INSUFICIENCIA CARDÍACA**





Posición Inicial: Sentado con las piernas separadas a la altura de los hombros y los brazos hacia los costados y frente a un espejo.



Colocar ambas manos sobre la nuca y bajar la cabeza hasta abajo, realizando una inhalación profunda y al bajar una exhalación lenta.



Colocar una mano por arriba de la cabeza hasta tocar el oído y flexionar el cuello de manera lateral, sin mover los hombros.



Colocar una mano sobre la mejilla y girar la cabeza hacia el lado.



Colocar los pulgares por debajo de la mandíbula y empujarla hacia arriba.



Colocar el brazo frente a la cara en escuadra, y cruzar el otro brazo sobre la escuadra.



Llevar el brazo por detrás de la cabeza hasta tocar el hombro contrario, posteriormente llevar la mano hacia el codo del otro brazo y bajar.



CON AYUDA colocar las manos sobre la nuca y los brazos extendidos hacia los lados, llevar hacia atrás los codos hasta donde lo tolere el paciente.

**ELABORÓ: L.M. JUAN INVENTARIO QUIRÓFONO YUÁRQUEZ**



CON AYUDA sostener el hombro del paciente y llevar hacia atrás el brazo hasta donde se estire.



Bajar el hombro con el brazo extendido y tratar de tocar el suelo con la yema de los dedos

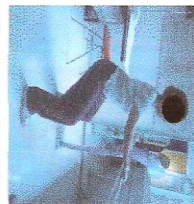


Entrecruzar los dedos de las manos y llevarlas hacia los costados



Estirar ambos brazos hacia el suelo por en medio de las piernas hasta tocar el suelo con la punta de los dedos o hasta donde se tolere

## Anexo 9. Tríptico de ejercicios de resistencia



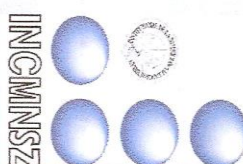
Flexionar ambas rodillas al mismo tiempo y bajar hasta donde se tolere.

**NOTA:** Al sentir los estiramientos se mantendrán por 10 segundos y se realizarán 3 repeticiones, mantener una respiración lenta y profunda en todo ejercicio.

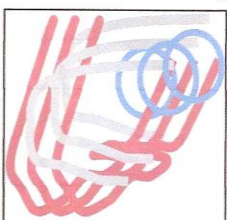
**NOTA:** Mantener la espalda recta y vista al frente en todos los ejercicios sentados y de pie, trabajar ambas extremidades.

**NOTA:** Todos los ejercicios se repetirán usando peso y/o ligas, según a tolerancia y capacidades físicas del paciente.

**NOTA:** Si usted tiene algún problema de artritis o prótesis, se deberán realizar los ejercicios con ligas.



**Programa de ejercicios de resistencia para pacientes con insuficiencia cardíaca.**

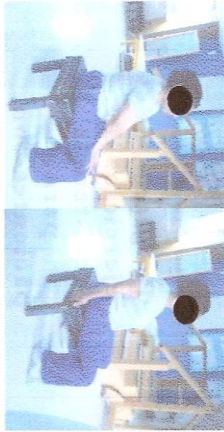


**CLÍNICA DE INSUFICIENCIA CARDÍACA**





Primera Posición: Sentado con las piernas separadas a la altura de los hombros y las manos sobre las rodillas y frente a un espejo.



Con la vista al frente llevar los hombros hacia adelante y atrás, de igual forma llevarlos hacia arriba.



Bajar el brazo y el hombro hacia el costado a la altura de las pantorrillas, y flexionar la cabeza al mismo lado.



Sin mover los hombros, flexionar la cabeza hacia los lados y a los costados, de igual forma llevar la cabeza hacia arriba y hacia abajo.



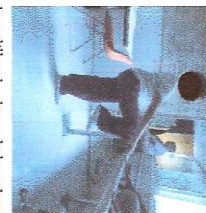
Estirar los brazos en forma recta y con los puños cerrados hacia arriba y a los lados



Estirar los brazos al frente en forma recta y con el puño cerrado, posteriormente llevarlos hacia los costados poniendo los puños sobre la cintura y los codos hacia atrás



Segunda Posición: De pie con la espalda recta y la mirada hacia al frente y sujetarse de alguna superficie con ambas manos.



Flexionar y levantar la rodilla a la altura de la cadera o hasta donde el paciente lo tolere.

**РЕЗЕРВНОЕ: Л.М. КУЛАН МЕНЕДЖМЕНТО ҚАЗИНАДА ҚУЛДАНБЕЗ**



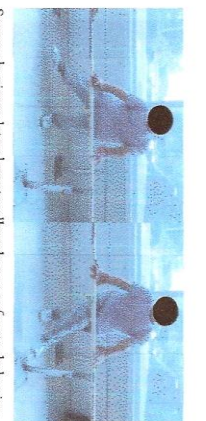
Colocar la pierna en recta y separarla en forma lateral hasta donde se tolere.



Flexionar la rodilla hacia atrás y mantenerla recta hasta donde se tolere.



Mantener la pierna en forma recta y llevarla hacia atrás hasta donde el paciente lo tolere.



Separar la pierna lateralmente y llevarla por enfrente de la pierna contraria hasta donde se tolere, la pierna deberá estar recta en todo momento.

**Anexo 10. Recomendaciones dietéticas internacionales de la FAO/OMS y aporte dietético recomendado de la FNB.**

	<b>Unidad</b>	<b>ADR</b>
Proteína**	Gr	56
Proteína*	%	15-20
HC**	Gr	130
HC*	%	45-60
Grasa*	%	15-30
Grasa Saturada	%	10
Grasa Monoinsaturada	%	20
Grasa Poliinsaturada	%	10
Fibra**	Gr	25
Colesterol**	Mg	<300
<b>Vitamina</b>	<b>Unidad</b>	<b>RDI</b>
B1 (Tiamina)*	Mg	1.2
B2 (Rivoflavina)*	Mg	1.3
B3 (Niacina)*	Mg	16
B6 (Piridoxina)*	Mg	1.3
B8 (Biotina)*	Mcg	30
B12 (Cobalamina)*	Mcg	2.4
C*	Mcg	45
D*	Mg	5
E*	Mg	10
<b>Mineral</b>	<b>Unidad</b>	<b>RDI</b>
Hierro*	Mg	9
Magnesio*	Mg	260
Potasio*	Mg	2700 – 3100
Sodio*	Mg	1700 – 5000

\*Recomendaciones dietéticas internacionales (RDI) de la FAO/OMS,2002. \*\*Aporte dietético recomendado (ADR) de la Food Nutrition Board (FNB), 2002-2005.