

# Efecto de un tratamiento nutricional sobre la capacidad funcional en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca crónica

Domínguez Cruz y Corro, María José

2017

---

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/3326>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>

**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA  
PUEBLA**

Estudios con Reconocimiento de Validez Oficial por Decreto  
Presidencial del 3 de Abril de 1981



**EFFECTO DE UN TRATAMIENTO NUTRICIO SOBRE LA CAPACIDAD  
FUNCIONAL EN PACIENTES AMBULATORIOS CON INSUFICIENCIA  
CARDIACA CRONICA**

DIRECTOR DEL TRABAJO

DRA. MARÍA ESTELA URIARTE ARCHUNDIA

DRA. ELOÍSA COLÍN RAMÍREZ

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

Que para obtener el Grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

Presenta

MARÍA JOSÉ DOMÍNGUEZ CRUZ Y CORRO

## ÍNDICE

<b>1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 Justificación</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Objetivos de investigación</b> .....	<b>6</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1 Insuficiencia cardíaca</b> .....	<b>7</b>
2.1.1 Insuficiencia cardíaca aguda y crónica .....	7
2.1.3 Insuficiencia cardíaca sistólica frente a diastólica .....	9
2.1.4 Insuficiencia cardíaca derecha e izquierda.....	9
2.1.5 Etiología de la Insuficiencia Cardíaca.....	10
2.1.6 Diagnóstico de la insuficiencia Cardíaca .....	10
2.1.7 Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardíaca.....	12
2.1.9 Recomendaciones generales.....	13
<b>2.2 Desnutrición en pacientes con ICC</b> .....	<b>14</b>
2.2.1 Caquexia cardíaca .....	15
2.2.2 Sarcopenia .....	16
2.2.3 Anemia.....	17
2.2.4 Evaluación nutricional de los pacientes con IC .....	17
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1 Tipo de estudio</b> .....	<b>21</b>
3.1.1 Ubicación espacio temporal .....	21
3.1.2 Características del estudio.....	21
<b>3.2 Criterios de selección</b> .....	<b>21</b>
3.2.1 Criterios de inclusión .....	21
3.2.2 Criterios de exclusión .....	21
3.2.3 Criterios de eliminación .....	21
<b>3.3 Operacionalización de variables</b> .....	<b>22</b>
<b>3.4 Etapas del proyecto</b> .....	<b>24</b>
<b>3.5 Método estadístico</b> .....	<b>25</b>
<b>3.6 Aspectos éticos</b> .....	<b>25</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>27</b>
<b>4.1 Caracterización del grupo de estudio</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2. Diseño del tratamiento nutricional</b> .....	<b>29</b>
<b>4.3 Aplicación del tratamiento nutricional</b> .....	<b>30</b>
Figura 4.....	33
Figura 6. Consumo dietético de carbohidratos (%) .....	34
Figura 8. Consumo dietético de lípidos (%) .....	35
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>36</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>38</b>

<b>GLOSARIO</b> .....	<b>45</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXO 1</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXO 2</b> .....	<b>48</b>
<b>ANEXO 3</b> .....	<b>49</b>
<b>ANEXO 4</b> .....	<b>51</b>
<b>ANEXO 5</b> .....	<b>53</b>

## **ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Clasificación de la insuficiencia cardíaca según la anomalía estructural.....	<b>8</b>
<b>Tabla 2</b> Clasificación de la Insuficiencia cardíaca según síntomas relacionados con la capacidad funcional.....	<b>9</b>
<b>Tabla 3</b> Criterios de Framingham para diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca .....	<b>11</b>
<b>Tabla 4</b> Valores de albúmina y prealbúmina .....	<b>19</b>
<b>Tabla 5</b> Interpretación del percentil del área muscular del brazo .....	<b>20</b>
<b>Tabla 6</b> Caracterización antropométrica inicial .....	<b>27</b>
<b>Tabla 7</b> Caracterización bioquímica inicial .....	<b>28</b>
<b>Tabla 8</b> Caracterización clínica inicial .....	<b>28</b>
<b>Tabla 9</b> Caracterización dietética inicial (% de adecuación).....	<b>29</b>
<b>Tabla 10</b> Caracterización bioquímica final .....	<b>32</b>

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Caracterización final de peso.....	<b>31</b>
<b>Figura 2</b> Caracterización final de masa muscular.....	<b>31</b>
<b>Figura 3</b> Caracterización final de clase funcional .....	<b>33</b>
<b>Figura 4</b> Caracterización final de fuerza muscular.....	<b>33</b>
<b>Figura 5</b> Caracterización final de consumo dietético de kilocalorías (%) .....	<b>34</b>
<b>Figura 6</b> Caracterización final de consumo dietético de HCO (%) .....	<b>34</b>
<b>Figura 7</b> Caracterización final de consumo dietético de proteínas (%) .....	<b>35</b>
<b>Figura 8</b> Caracterización final de consumo dietético de lípidos (%).....	<b>35</b>

## **RESUMEN**

La insuficiencia cardiaca crónica (ICC) es un síndrome cardiovascular de causas multifactoriales, en el cual el corazón es incapaz de suministrar oxígeno de acuerdo a los requerimientos de los tejidos. Los pacientes presentan síntomas típicos como disnea, edema de miembros pélvicos inferiores, fatiga y signos como ingurgitación yugular y estertores pulmonares-.

En los recientes años se ha despertado un gran interés por esta enfermedad debido a su elevada y creciente prevalencia, hospitalizaciones, incapacidad de los pacientes para realizar actividades de la vida cotidiana y lo más importante altos índices de mortalidad.

Los pacientes con ICC pueden desarrollar malnutrición en el transcurso de la enfermedad, y si ésta es grave, puede producirse caquexia cardiaca. Esto afecta tanto al peso corporal como al tejido adiposo y óseo, pero sobre todo al músculo esquelético tanto estructural como funcionalmente. Actualmente se sabe que los pacientes con este síndrome de malnutrición tienen un riesgo de mortalidad más elevado que los pacientes con un estado de nutrición adecuado.

Por lo anterior el objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de un tratamiento nutricional sobre la capacidad funcional en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica.

La intervención consistió en un tratamiento nutricional individualizado con opciones de menú y sistema de equivalentes. Se evaluaron indicadores antropométricos (pliegue tricipital, circunferencia de brazo y área muscular del brazo corregida) indicadores bioquímicos (albúmina y prealbúmina) indicadores clínicos (clase funcional y fuerza muscular) e indicadores dietéticos (consumo dietético por recordatorio de 24 hrs).

Al final de la intervención el programa tuvo un efecto positivo sobre indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos evaluados en casi todos los pacientes. El aumento en el consumo dietético resultó ser un factor importante para la mejoría de los parámetros ya mencionados.

## **1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La insuficiencia cardíaca es un síndrome clínico complejo que resulta de cualquier anomalía que altere la capacidad del corazón para llenarse o contraerse de forma adecuada.<sup>(1)</sup> Es un problema de salud pública mundial, su incidencia es alrededor de un millón de casos por año y es la primera causa de hospitalizaciones en mayores de 65 años.<sup>(2)</sup>

En México se desconoce los datos exactos, pero las enfermedades cardíacas ocupan la primera causa de mortalidad y de entre ellas la insuficiencia cardíaca perfila como una de las causas principales. <sup>(2,3)</sup>

La desnutrición en este tipo de pacientes aumenta el índice de mortalidad 2 a 3 veces más que aquellos con un adecuado estado nutricio y no se diagnostica sino hasta etapas avanzadas, como caquexia cardíaca, la cual tiene un índice de mortalidad del 20-30%.<sup>(4, 5)</sup>

Actualmente no está claro cuál es el tratamiento nutricio más adecuado para pacientes con insuficiencia cardíaca, y las guías clínicas para el manejo de esta enfermedad no proporcionan información clara al respecto debido a la escasez de evidencia científica para guiar la práctica clínica en este sentido.

### **1.2 Justificación**

La trascendencia de este proyecto es determinar el estado nutricio real de los pacientes que acuden a consulta con insuficiencia cardíaca crónica. Se desarrollará una estrategia que ayudará a los pacientes a tomar decisiones correctas acerca de su alimentación, lo cual podría contribuir a disminuir el índice de morbilidad y mortalidad asociado a esta enfermedad.

La investigación es conveniente desde el punto de vista médico y nutricional ya que los resultados de este estudio aportarán información que ayude a mejorar el tratamiento nutricio del paciente con insuficiencia cardíaca, lo cual eventualmente podría tener un impacto positivo sobre su pronóstico y calidad de vida

### **1.3 Objetivos de investigación**

#### **A. Generales**

Determinar el efecto de un tratamiento nutricional en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardíaca crónica.

#### **B. Específicos**

1. Caracterizar antropométrica, bioquímica, clínica y dietéticamente a los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica así como su capacidad funcional
2. Diseñar un tratamiento nutricional para estos pacientes.
3. Aplicar el tratamiento nutricional.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Insuficiencia cardíaca**

La insuficiencia cardíaca (IC) es un síndrome cardiovascular de etiología variable en el cual los pacientes presentan síntomas como disnea, dificultad respiratoria tanto realizando actividad física como en reposo, edema o retención de líquidos y evidencia de un trastorno estructural o funcional cardíaco, aunque no se ha encontrado una definición exacta para este síndrome. Generalmente los pacientes reciben un tratamiento farmacológico el cual mejor su sintomatología pero no los cura.<sup>(1,4)</sup>

La principal alteración en la insuficiencia cardíaca es una falla en la bomba, la cual se manifiesta como la incapacidad de mantener una correcta circulación de acuerdo a las demandas metabólicas en reposo o en actividad física.<sup>(1)</sup>

En la mayoría de los pacientes el síndrome es progresivo con un alto índice de mortalidad. La insuficiencia cardíaca es una enfermedad costosa, común, mortal y en los últimos años han aumentado el número de pacientes que sufren de esta entidad.<sup>(1)</sup>

#### **2.1.1 Insuficiencia cardíaca aguda y crónica**

La insuficiencia cardíaca aguda es un síndrome clínico en el cual los pacientes manifiestan síntomas que aparecen abruptamente debido a una lesión anatómica o funcional alterando la función ventricular sin que haya el tiempo suficiente de que se presenten mecanismos compensatorios. Fisiopatológicamente presentan disminución en el gasto cardíaco, hipoperfusión tisular, aumento de la presión capilar pulmonar y congestión periférica ya sea de causa cardíaca o extracardíaca. El enfermo con insuficiencia cardíaca aguda puede manifestar síntomas de moderada a severa intensidad incluso edema agudo de pulmón y choque cardiogénico, requiriendo tratamiento inmediato y hospitalización. Si la insuficiencia cardíaca aguda no se trata a tiempo puede inducir un daño permanente que induzca a una insuficiencia cardíaca crónica.<sup>(1,6,7)</sup>

La insuficiencia cardíaca crónica (ICC) es aquella en la cual la enfermedad existe pero los pacientes se encuentran estables, aun cuando se puede presentar episodios de agudización de la enfermedad principalmente causados por una falta de apego al tratamiento.<sup>(6)</sup>



### 2.1.2 Clasificación de insuficiencia cardíaca crónica

Se utilizan varias clasificaciones de la insuficiencia cardíaca. La primera clasificación corresponde a la de American College of Cardiology/ American Heart Association ACC/AHA.<sup>(6,8)</sup> La tabla 1 describe diferentes grados según la anomalía estructural, su desarrollo y progresión de la enfermedad.

La segunda clasificación es la propuesta por la New York Heart Association NYHA (tabla 2) la cual clasifica a los pacientes según su sintomatología y capacidad funcional.<sup>(8)</sup>

**Tabla 1. Clasificación de la insuficiencia cardíaca según la anomalía estructural (ACC/AHA) <sup>(6)</sup>**

<b>Estadio A</b>	Con alto riesgo de insuficiencia cardíaca. Anomalía estructural o funcional no identificada; sin signos ni síntomas
<b>Estadio B</b>	Enfermedad cardíaca estructural desarrollada claramente en relación con insuficiencia cardíaca, pero sin signos ni síntomas.
<b>Estadio C</b>	Insuficiencia cardíaca sintomática asociada a enfermedad estructural subyacente.
<b>Estadio D</b>	Enfermedad cardíaca estructural avanzada. y síntomas de insuficiencia cardíaca en reposo a pesar de tratamiento médico óptimo.

**ACC/ American college of Cardiology- AHA/ American Heart Association**

**Tabla 2. Clasificación de la Insuficiencia cardíaca según síntomas relacionados con la capacidad funcional New York Heart Association (NYHA) <sup>(1)</sup>**

<b>Clase I</b>	Sin limitación de la actividad física. El ejercicio físico normal no causa fatiga, palpitaciones o disnea.
<b>Clase II</b>	Ligera limitación de la actividad física, sin síntomas en reposo; la actividad física normal causa fatiga, palpitaciones o disnea
<b>Clase III</b>	Acusada limitación de la actividad física, sin síntomas en reposo; cualquier actividad física provoca la aparición de los síntomas.
<b>Clase IV</b>	Incapacidad para realizar actividad física; los síntomas están presentes incluso en reposo, aumentan con la actividad física.

### **2.1.3 Insuficiencia cardíaca sistólica frente a diastólica**

La fracción de eyección (FEVI) mide la capacidad del ventrículo izquierdo para disminuir su volumen en sístole (contracción) con respecto a diástole (relajación), se expresa en porcentaje.<sup>(4,7)</sup>

Un corazón sin patología presenta una FEVI entre 75-50%, los pacientes con Insuficiencia cardíaca presentan una FEVI disminuida, el ecocardiograma es el método de elección para el diagnóstico.<sup>(4, 9)</sup>

La manifestación clásica de la insuficiencia cardíaca es la disfunción sistólica en la cual la dilatación del ventrículo izquierdo está conservada pero existe una fracción de eyección disminuida.<sup>(8)</sup> En la insuficiencia cardíaca diastólica se presentan síntoma de IC pero con FEVI conservada.<sup>(1,8)</sup>

### **2.1.4 Insuficiencia cardíaca derecha e izquierda**

Cuando se habla de esta clasificación se refiere principalmente al lado del corazón que este afectado. La insuficiencia cardíaca izquierda es causada por un daño al ventrículo izquierdo y se manifiesta por disnea de esfuerzo hasta edema agudo de pulmón, cianosis, y sudoración. La insuficiencia cardíaca derecha se relaciona con la disfunción cardíaca derecha, se presenta cansancio, edema de los miembros pélvicos inferiores, dolor en la

parte superior del abdomen causado por una congestión hepática, ascitis e inclusive anasarca por una disfunción hepática y oliguria.<sup>(6)</sup>

### **2.1.5 Etiología de la Insuficiencia Cardíaca**

Diferentes enfermedades pueden influir o causar insuficiencia cardíaca y esta a su vez además puede afectar del corazón otros órganos como el sistema vascular periférico, renal, musculoesquelético y a todo el organismo.<sup>(1)</sup>

Algunas de las causas de insuficiencia cardíaca secundaria a enfermedad miocárdica son.<sup>(6)</sup>

- Enfermedad coronaria.
- Hipertensión.
- Miocardiopatías hipertrófica, dilatada, restrictiva, arritmogénica.
- Fármacos: bloqueadores beta, antagonistas del calcio, antiarrítmicos.
- Diabetes mellitus.
- Hipertiroidismo.
- Hipotiroidismo.

### **2.1.6 Diagnóstico de la insuficiencia Cardíaca**

#### **A) Signos y síntomas**

El diagnóstico de IC puede ser complicado, principalmente al inicio de la enfermedad, los síntomas en este tipo de pacientes son la clave para la detección y aunque son estos los que llevan a que el paciente busque atención médica, son síntomas no específicos y pueden ser causados por otras patologías.<sup>(1,4,7)</sup>

Se debe de tener cuidado al preguntar a los pacientes acerca de su sintomatología, en especial en pacientes mayores <sup>(6,8)</sup>. La disnea, el cansancio, y la fatiga son de los síntomas más frecuentes aunque no son específicos. Otros síntomas más específicos como la ortopnea y la disnea paroxística nocturna son menos comunes.<sup>(6,8)</sup>

En la Tabla 3 se describen los criterios de Framingham los cuales se dividen en mayores y menores.<sup>(6)</sup>

**Tabla 3. Criterios de Framingham para diagnóstico de Insuficiencia Cardíaca. <sup>(6)</sup>**

<b>Criterios mayores</b>	Disnea paroxística nocturna u ortopnea Ingurgitación yugular Estertores Cardiomegalia Edema agudo pulmonar Galope con tercer ruido cardíaco Reflujo hepatoyugular
<b>Criterios menores</b>	Edema de miembros pélvicos inferiores Tos nocturna Disnea de esfuerzo Hepatomegalia Derrame pleural Taquicardia >120 lpm

Dos criterios mayores o uno mayor y dos menores se requieren para establecer el diagnóstico

### **B) Estudios diagnósticos**

El ecocardiograma transtorácico y el electrocardiograma son los primeros estudios que deben de realizarse a los pacientes con sospecha de IC.<sup>(10)</sup>

El ecocardiograma es un estudio de imagen por medio de ultrasonido doppler, <sup>(6)</sup> es una técnica segura ya que no es invasiva y brinda información sobre los volúmenes de las cámaras, funciones ventriculares tanto sistólicas como diastólicas, si existe adelgazamiento de las paredes y función valvular, además de ser útil tanto en el diagnóstico como en el seguimiento de los pacientes.<sup>(1,10)</sup>

El electrocardiograma (EKG) indica la conducción eléctrica del corazón, en el caso de los pacientes con IC proporciona datos acerca de la etiología, pueden encontrarse cambios como hipertrofia del ventrículo izquierdo o datos de necrosis lo cual nos indica que el paciente tuvo daño miocárdico por isquemia,<sup>(1,6,8)</sup> si el paciente presenta un EKG normal la presencia de IC es poco probable.<sup>(6,11)</sup>

La radiografía de tórax es una técnica útil para detectar crecimiento del corazón, congestión pulmonar, derrame pleural, o la presencia de alguna enfermedad pulmonar que explique la disnea en estos pacientes.<sup>(1,6,11)</sup>

### **C) Pruebas de laboratorio**

Se debe hacer un examen completo del paciente con sospecha de IC, una biometría hemática completa (hemoglobina, plaquetas, leucocitos), química sanguínea (glucosa, creatinina sérica, urea) electrolitos séricos (sodio, potasio, cloro) pruebas de función hepática y examen general de orina.<sup>(6,9)</sup>

Se presentan alteraciones hemáticas en pacientes con IC leve o moderada que no han sido tratados, sin embargo también se pueden presentar alteraciones como anemia, hiponatremia, hiperpotasemia y alteración en la función renal en pacientes que hayan sido tratado con diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y antagonistas de los receptores de angiotensina.<sup>(6,8,9)</sup>

#### **2.1.7 Tratamiento farmacológico de la insuficiencia cardíaca**

El tratamiento de la IC se basa en la mejoría de los síntomas, supervivencia y prevención de agudizaciones que lleven a los pacientes al hospital.<sup>(6,8,9)</sup>

Se debe educar al paciente y a su familia acerca de la adherencia al tratamiento, vigilancia y seguimiento, así como sobre la importancia de llevar un estilo de vida saludable, alimentarse sanamente y realizar actividad física.<sup>(1)</sup>

#### **2.1.8 Tratamiento no farmacológico de la insuficiencia cardíaca**

El abordaje no farmacológico y no quirúrgico en el tratamiento ha demostrado ser bastante útil en el manejo de los síntomas, en la reducción del número de hospitalizaciones y en la mejoría de la calidad de vida.<sup>(12)</sup>

El cuidado nutricional es indispensable en pacientes con insuficiencia cardíaca. La prevención puede intervenir en la condición del paciente y pronóstico de la enfermedad. Se recomienda individualizar el tratamiento nutricional.<sup>(13)</sup>

Actualmente no está claro cuál es la intervención nutricional óptima en caquexia cardíaca, las metas son mejorar el estado nutricional del paciente, no empeorar su estado metabólico y hemodinámico y mejorar su capacidad funcional.<sup>(11,12)</sup>

#### **❖ Energía y macronutrientes**

La energía recomendada en estos pacientes es de 25-30 kcal/kg/día, para pacientes con

un adecuado estado nutricional 28/kcal/kg/día y para pacientes con desnutrición 32/kcal/kg/día. Los carbohidratos deben representar el 50%-55%, evitando carbohidratos simples y con alta carga glucémica. Dentro del aporte proteico se recomienda 1.1 gr/kg/día en pacientes con adecuado estado nutricional, mientras que en pacientes con desnutrición y caquexia cardíaca se recomienda 1.5 a 2 gr/kg/día. Los lípidos deben aportar el 30% del valor calórico diario, limitando los ácidos grasos saturados y grasas trans.<sup>(13,14)</sup>

#### ❖ **Micronutrientes**

El uso de diuréticos favorece la pérdida de micronutrientes aunado a la poca ingesta de alimentos en pacientes con falla cardíaca avanzada. Se ha encontrado deficiencia de selenio, tiamina, vitamina D, zinc, calcio. Existe un estudio en el que se observa una mejoría de la función ventricular en pacientes que recibieron suplementos minerales y vitamínicos, Sin embargo las guías actuales tanto europeas como americanas no respaldan el uso de suplementos ya que no tienen un impacto en el pronóstico del paciente.<sup>(13)</sup>

#### ❖ **Sodio**

La insuficiencia cardíaca está relacionada con una disminución en el volumen expulsado por minuto, lo que provoca una disminución de la presión arterial y por lo tanto una disminución en la perfusión renal lo que a su vez desencadena una activación neurohormonal caracterizada por la activación del sistema nervioso simpático y una sobre estimulación del sistema renina- angiotensina- aldosterona tratando de mantener la perfusión tisular a los órganos vitales <sup>(15)</sup>. Esto actúa como un mecanismo compensatorio que causa vasoconstricción y retención de agua y sodio por el riñón.

Existen resultados inconsistentes acerca del efecto de la restricción de sodio en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, las recomendaciones mencionan el uso de 2-3 g/d los cuales parecen ser bien tolerados en estos pacientes.<sup>(14,15)</sup>

### **2.1.9 Recomendaciones generales**

Se recomienda utilizar alimentos con alta densidad nutricional evitando aquellos con poca densidad energética, restricción de líquidos de 1-1.5L/día, así como considerar la posibilidad de un posible déficit clínico/ subclínico de micronutrientes <sup>(16)</sup>.

En pacientes obesos se recomienda la disminución progresiva del peso, tomando en cuenta que aunque el paciente sea obeso puede tener malnutrición y el aumento de peso deberse a la retención de líquidos <sup>(16)</sup>.

No restricción de la dieta, iniciar con baja relación kcal/kg de peso y aumentar poco a poco, comidas frecuentes 5 o 6 veces al día <sup>(16)</sup>.

Lo más recomendado será realizar un soporte nutricional ajustado a su situación cardíaca y metabólica, de preferencia el aporte oral sobre la vía enteral o IV. La vía enteral será de elección siempre respecto de la nutrición parenteral (NPT) que se dejará para cuando el sistema gastrointestinal no sea anatómico o funcionalmente viable.<sup>(16)</sup>

### ❖ **Rehabilitación física**

El ejercicio es la forma más fácil de preservar e incrementar la masa muscular. Ayudará a una rehabilitación muscular, mejorando así la capacidad de ejercicio, restaurando el flujo sanguíneo, anomalías neurohormonales y atrofia muscular.<sup>(5,16)</sup>

El ejercicio aeróbico y un entrenamiento para aumentar la fuerza muscular ha demostrado ser una intervención benéfica para estos pacientes.<sup>(17)</sup> Se recomienda combinarlo junto con una intervención nutricia, para evitar la pérdida de masa muscular.<sup>(18)</sup>

El entrenamiento físico con ejercicio moderado se puede aplicar sin peligro en pacientes caquéticos con clase funcional I a III de la NYHA.<sup>(19)</sup>

## **2.2 Desnutrición en pacientes con ICC**

La nutrición es un pilar importante en el tratamiento de múltiples enfermedades crónicas degenerativas, entre ellas la insuficiencia cardíaca.<sup>(16)</sup>

La desnutrición progresa a caquexia cardíaca como una combinación de una inadecuada ingesta de proteínas, una pobre absorción de nutrientes, procesos catabólicos que genera una pérdida de nitrógeno e inactividad física.<sup>(5)</sup>

Es de suma importancia diferenciar entre desnutrición y caquexia. La desnutrición energético-proteica es reversible cuando existe una adecuada ingesta de alimentos. La pérdida de peso se debe al consumo de masa grasa para la producción de energía, mientras que la masa muscular se conserva.<sup>(21)</sup>

### 2.2.1 Caquexia cardíaca

La caquexia cardíaca es el resultado de un proceso en presencia de insuficiencia cardíaca. La prevalencia mundial de caquexia independientemente de su causa es del 1%, es decir 9 millones de personas.<sup>(5)</sup>

Anker ha demostrado que la caquexia cardíaca está asociada a peor pronóstico en estos pacientes independiente de su capacidad funcional, edad, capacidad de ejercicio y función cardíaca.<sup>(17,20)</sup>

Este estado de desnutrición puede afectar al músculo cardíaco, lo cual ocurre después de muchos años de enfermedad cuando existe un deterioro importante de la función del miocardio. Se debe diferenciar entre desnutrición y anorexia, las cuales pueden ser reversibles mientras que en la caquexia cardíaca raramente ocurre esto.<sup>(20)</sup> La caquexia cardíaca se caracteriza por pérdida de tejido graso, músculo y masa ósea<sup>(13)</sup>, Hipócrates describió a los pacientes con insuficiencia cardíaca: “La carne se consume y se convierte en agua, el abdomen se llena de líquido, los pies y las piernas se hinchan, los hombros, clavícula, tórax y muslos se desvanecen”.<sup>(14)</sup>

Se menciona la pérdida de peso como la primera manifestación clínica de caquexia. Se ha llegado a un consenso en cuanto al diagnóstico definitivo de caquexia o Criterios de Evans:<sup>(5,17)</sup>

- Pérdida del 5% del peso corporal libre de edema en 12 meses o menos.
- En casos donde una pérdida de peso no puede ser documentada, se tomara en cuenta el índice de masa corporal  $<20.0\text{kg/m}^2$
- Pérdida de masa muscular
- Disminución de la fuerza muscular
- Fatiga
- Anorexia
- Anemia (hemoglobina  $<12\text{ mg/dl}$ )
- Hipoalbuminemia ( $<3.2\text{ mg/dl}$ )<sup>(17)</sup>.



### **2.2.1.2 Etiología de la caquexia cardíaca**

La fisiopatología por la cual los pacientes con IC desarrollan caquexia cardíaca es multifactorial por lo que se hablan de varios mecanismos.<sup>(20)</sup>

Existe una ingesta deficiente ya que al deglutir se obstaculiza la respiración, por esta razón el paciente puede sentir que le falta el aire, evitando dicho efecto al no alimentarse. La ingesta también se ve afectada por sensación de saciedad provocada por la congestión hepática e intestinal que es causada por una regurgitación de las cavidades derechas del corazón principalmente.<sup>(20,22)</sup>

Esta congestión venosa produce una reducción funcional del volumen gástrico y esto a su vez saciedad, náuseas y disminución del apetito. La anorexia puede ser causada por el uso de medicamentos como los digitálicos, diuréticos y antiarrítmicos que son consumidos ampliamente por este tipo de pacientes, y por las dietas restrictivas en sodio que complican el consumo.<sup>(26)</sup> Se habla también de una pérdida de proteínas por el tracto urinario y digestivo debido a una malabsorción.<sup>(20,19)</sup> Una presión venosa elevada provoca linfangiectasia intestinal que causa pérdida de albúmina, proteína y linfocitos en el intestino.<sup>(20)</sup>

Existen otros mecanismos causante de caquexia como lo la activación de citosinas pro-inflamatorias. El factor de necrosis tumoral alfa (FNT- $\alpha$ ) induce apoptosis del miosito, disminuye la síntesis hepática de albumina e inhibe la sensación de apetito. La interleucina (IL-1) inhibe la sensación de apetito y la interleucina 6 (IL-6) induce proteólisis e inhibe la síntesis hepática de albúmina, la cual es una proteína transportadora de ácidos grasos.<sup>(14)</sup>

Estas citocinas pro-inflamatorias, generan un proceso inflamatorio crónico que ocasiona desgaste muscular, la desnutrición y la activación de otros sistemas neurohormonales causantes de caquexia cardíaca,<sup>(14)</sup> todo esto contribuye a un desequilibrio del catabolismo y anabolismo.<sup>(23)</sup>

Así la excreción de nitrógeno ureico puede encontrarse elevada por la degradación de proteínas en el músculo.<sup>(17)</sup>

### **2.2.2 Sarcopenia**

Sarcopenia es la pérdida de músculo debido a un proceso catabólico.<sup>(7)</sup> Es una de las causas de fatiga en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica.<sup>(17)</sup>

La caquexia cardiaca y la sarcopenia se asocian con factores metabólicos, inmunes y neurohormonales. Las alteraciones sistémicas en la insuficiencia cardiaca crónica inducen cambios en el musculo esquelético, mala perfusión y disminución de la utilización de oxígeno lo que ocasiona atrofia y cambios metabólicos internos. El resultado es una depleción en la masa muscular y en su fuerza.<sup>(5)</sup>

El índice de masa libre de grasa el cual refleja el musculo esquelético órganos, hueso y tejido conectivo y que además es indicador del gasto energético se usa para el diagnóstico clínico de sarcopenia y no es afectado por la retención de líquidos.<sup>(24)</sup>

### **2.2.3 Anemia**

La anemia es común en pacientes con ICC. La deficiencia de hierro se presenta en <30% de pacientes con anemia e ICC, principalmente normocítica, clasificada como anemia de enfermedades crónicas.

Se ha asociado una disminución del índice de masa corporal con anemia, por lo que los pacientes caquéticos tienen un riesgo más elevado de presentar anemia. Los niveles de citocinas pro-inflamatorias se encuentran elevados en estos pacientes lo que puede contribuir por diferentes mecanismos a anemia. Hay evidencia de que las citocinas alteran múltiples aspectos en la eritropoyesis, incluyendo reducción de la secreción renal de eritropoyetina, supresión de la actividad de la eritropoyetina a nivel de la medula ósea para la formación de precursores de glóbulos rojos y la reducción de la biodisponibilidad de las reservas de hierro para la síntesis de hemoglobina.

La anemia se ha asociado con signos y síntomas de congestión, la expansión del volumen plasmático también puede contribuir a anemia en estos pacientes por hemodilución.

Una disminución de la hemoglobina en pacientes con ICC, se ha asociado con un mayor riesgo de hospitalización y mortalidad.<sup>(25)</sup>

### **2.2.4 Evaluación nutricional de los pacientes con IC**

Es un reto debido a la presencia de edema y retención de líquidos que alteran el peso corporal. No existen guías o recomendaciones acerca de cómo evaluar a este tipo de pacientes.<sup>(14)</sup>

Se considera de suma importancia la evaluación nutricional de estos pacientes considerando que el estado nutricional tiene un efecto en el desarrollo y progresión de la enfermedad, se deben monitorear a los pacientes previniendo posibles complicaciones.<sup>(26)</sup>

La encuesta Mini Nutritional Assessment (MNA) se ha identificado como una guía rápida y fácil, válida para el diagnóstico de desnutrición o riesgo de desnutrición, se divide en cuatro apartados: antropometría, estado general, estado dietético y valoración subjetiva, se obtiene una puntuación la cual permite categorizar al paciente en bien nutrido, riesgo de desnutrición o malnutrición.<sup>(13,27)</sup>

Se utilizan parámetros bioquímicos como albumina, prealbúmina, colesterol, ácido fólico, vitamina B12, si el paciente ha tenido pérdida de peso importante en los últimos 6 a 12 meses, citocina pro-inflamatorias como la IL-6, además de medidas antropométricas como IMC, pliegue tricipital como indicador de tejido graso y perímetro braquial como indicador de tejido muscular.<sup>(27)</sup>

El análisis convencional de bioimpedancia se utiliza para estimar la masa magra y masa libre de grasa a través de fórmulas de predicción que asumen un estado de hidratación constante, por lo que en pacientes con IC en quienes la retención de líquidos es común este método no es muy recomendable debido a que las estimaciones no son confiables.<sup>(13)</sup>

#### ❖ **Albúmina**

Proteína sintetizada en el hígado la cual transporta sustancias tanto endógenas como exógenas. Se ha tomado como marcador indirecto del estado proteico visceral y así estado de nutrición de los pacientes.<sup>(29,30)</sup> Tabla 4.

#### ❖ **Prealbúmina**

Proteína sintetizada en el hígado, con una vida media de 2 días lo que la hace un indicador sensible a cambios, marcador de desnutrición, inflamación aguda y enfermedades hepáticas. Permite evaluar el impacto de cambios en la dieta debido a su vida media corta.<sup>(31)</sup> Tabla 4.

**Tabla 4. Valores de albúmina y prealbúmina <sup>(31)</sup>**

	<b>Albúmina</b>	<b>Prealbúmina</b>
<b>Valores Normales</b>	>3.5	>18
<b>Desnutrición leve</b>	3.0- 3.5	17.9-15
<b>Desnutrición moderada</b>	2.5-2.9	14.9- 10
<b>Desnutrición grave</b>	<2.5	<10

Las investigaciones más recientes mencionan a la pre-albúmina como uno de los mejores marcadores para diagnosticar caquexia cardíaca por dos razones, una debido a una disminución en su síntesis causado por anorexia y una baja ingesta de proteínas en la dieta, por otro lado la pre-albúmina refleja el proceso inflamatorio que es activado durante la caquexia.<sup>(32)</sup>

#### ❖ **Masa muscular**

Se representa por el músculo esquelético, vísceras y musculo cardiaco, pero es el esquelético la mayor fuente de aminoácidos para síntesis proteica durante la fase aguda de la desnutrición.

Para estimar la cantidad de masa muscular en las extremidades se requiere la medición en su punto medio de la extremidad <sup>(33)</sup>. Se recomienda la circunferencia del brazo con las siguientes fórmulas propuestas por Heymsfield: <sup>(33)</sup>

$$cAMB (cm^2) \text{ en mujeres} = [CB - (\pi \times PCT)]^2 / 4\pi - 6.5$$

$$cAMB (cm^2) \text{ en hombres} = [CB - (\pi \times PCT)]^2 / 4\pi - 10$$

Los criterios para la interpretación de los resultados y el establecimiento de un diagnóstico se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5. Interpretación del percentil del área muscular del brazo <sup>(33)</sup>.**

<b>Baja muscularidad</b>	<5
<b>Masa muscular abajo del promedio</b>	>5- <15
<b>Masa muscular promedio</b>	>15- <85
<b>Masa muscular por arriba del promedio</b>	>85-95
<b>Masa muscular alta</b>	>95 <sup>(20)</sup>

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de estudio**

##### **3.1.1 Ubicación espacio temporal**

Este estudio se llevó a cabo en la consulta externa de Cardiología del Hospital Puebla, de agosto de 2015 a diciembre de 2016.

##### **3.1.2 Características del estudio**

El estudio tendrá las siguientes características:

- **Longitudinal**- “recabar datos en diferentes puntos, a través del tiempo para realizar inferencias acerca del cambio y sus efectos”.<sup>(34)</sup>
- **Cuasi experimental** - “manipular de manera intencional al menos una variable independientes para observar su efecto y relación con una o más variable independiente”.<sup>(34)</sup>
- **Correlacional**- “evaluar la relación que exista entre dos o más variables”.<sup>(34)</sup>

#### **3.2 Criterios de selección**

A continuación se indican los criterios de selección para este estudio.

##### **3.2.1 Criterios de inclusión**

- Pacientes que acudan a consulta de Cardiología al Centro de Arritmias y Marcapasos en el Hospital Puebla.
- Con diagnóstico de insuficiencia cardíaca crónica diastólica y sistólica.
- Adultos mayores de 55 años.
- Independientes al realizar sus actividades.
- Que firmen la carta de consentimiento informado.

##### **3.2.2 Criterios de exclusión**

- Con enfermedades mentales sin tratamiento.
- Con insuficiencia renal crónica.

##### **3.2.3 Criterios de eliminación**

- Que decidan no continuar con el tratamiento.

### 3.3 Operacionalización de variables

La siguiente tabla muestra las variables de la intervención:

**Tabla 6 . Operacionalización de variables**

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición										
<b>Consumo dietético</b>	Condición resultante de la ingestión de alimentos y la utilización biológica de los mismos por el organismo.  Refleja el grado en que las necesidades fisiológicas de nutrimentos han sido cubiertas (33)	Recordatorio de 24 horas (anexo 2)	<i>Tipo de variable</i> Cuantitativa  <i>Nivel de medición</i> Continua  <i>Unidad de medición</i> Porcentaje	<i>Recordatorio de 24 horas</i> (anexo 3)  Se reporta como %.  <90%- Consumo deficiente 90%-110%- Consumo normal >110%- Consumo excesivo (33)										
<b>Albúmina Sérica</b>	La albúmina es una proteína sintetizada por el hígado que tiene como funciones importantes el transporte de sustancias tanto endógenas como exógenas.  El nivel de albúmina sérica se ha tomado como marcador indirecto del estado proteico visceral y por lo tanto del funcionamiento orgánico. (29,33)	Nivel de albúmina reportado en laboratorio y se mide en g/dl.	<i>Tipo de variable</i> Cuantitativa  <i>Nivel de medición</i> Intervalo  <i>Unidad de medición</i> g/dl	<i>Clasificación de albúmina sérica</i> (17,29). <table border="1" data-bbox="1226 989 1555 1108"> <thead> <tr> <th>Clasificación</th> <th>Rango</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal</td> <td>3.5-5.5 g/dl</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición leve</td> <td>3.0-3.5 g/dl</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición moderada</td> <td>2.5-2.9 g/dl</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición grave</td> <td>&lt;2.5 g/dl</td> </tr> </tbody> </table>	Clasificación	Rango	Normal	3.5-5.5 g/dl	Desnutrición leve	3.0-3.5 g/dl	Desnutrición moderada	2.5-2.9 g/dl	Desnutrición grave	<2.5 g/dl
Clasificación	Rango													
Normal	3.5-5.5 g/dl													
Desnutrición leve	3.0-3.5 g/dl													
Desnutrición moderada	2.5-2.9 g/dl													
Desnutrición grave	<2.5 g/dl													
<b>Prealbúmina Sérica</b>	Proteína de transporte, con vida media corta y alto contenido de triptófano, constituye un marcador muy sensible de desnutrición, enfermedad hepática e inflamación aguda. (30)	Nivel de prealbúmina reportado en laboratorio se mide en mg/dl.	<i>Tipo de variable</i> Cuantitativa  <i>Nivel de medición</i> Intervalo  <i>Unidad de medición</i> mg/dl	<i>Clasificación de prealbúmina sérica</i> (30). <table border="1" data-bbox="1226 1413 1547 1549"> <thead> <tr> <th>Clasificación</th> <th>Rango</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Normal</td> <td>&gt;18 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición leve</td> <td>17.9-15 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición moderada</td> <td>14.9-10 mg/dl</td> </tr> <tr> <td>Desnutrición grave</td> <td>&lt;10 mg/dl</td> </tr> </tbody> </table>	Clasificación	Rango	Normal	>18 mg/dl	Desnutrición leve	17.9-15 mg/dl	Desnutrición moderada	14.9-10 mg/dl	Desnutrición grave	<10 mg/dl
Clasificación	Rango													
Normal	>18 mg/dl													
Desnutrición leve	17.9-15 mg/dl													
Desnutrición moderada	14.9-10 mg/dl													
Desnutrición grave	<10 mg/dl													

<b>Masa muscular</b>	Se representa por el músculo esquelético es la mayor fuente de aminoácidos para síntesis proteica durante la fase aguda de al desnutrición. <sup>(33)</sup>	<b>cAMB (cm<sup>2</sup>) en mujeres</b> $= [CB - (\pi \times PCT)]^2 / 4\pi - 6.5$  <b>cAMB (cm<sup>2</sup>) en hombres</b> $= [CB - (\pi \times PCT)]^2 / 4\pi - 10.$ <sup>(33)</sup>	<i>Tipo de variable</i> Cuantitativa  <i>Nivel de medición</i> Intervalo	<i>Interpretación del percentil del área muscular del brazo de acuerdo a la población americana.</i> <sup>(tabla 5)</sup>  <table border="1" data-bbox="1230 352 1559 495"> <thead> <tr> <th>Interpretación</th> <th>Percentil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disminución</td> <td>≤5</td> </tr> <tr> <td>Masa muscular abajo del promedio</td> <td>&gt;5-≤15</td> </tr> <tr> <td>Masa muscular promedio</td> <td>&gt;15-≤85</td> </tr> <tr> <td>Masa muscular arriba del promedio</td> <td>&gt;85-≤95</td> </tr> <tr> <td>Masa muscular alta</td> <td>&gt;95</td> </tr> </tbody> </table>	Interpretación	Percentil	Disminución	≤5	Masa muscular abajo del promedio	>5-≤15	Masa muscular promedio	>15-≤85	Masa muscular arriba del promedio	>85-≤95	Masa muscular alta	>95
Interpretación	Percentil															
Disminución	≤5															
Masa muscular abajo del promedio	>5-≤15															
Masa muscular promedio	>15-≤85															
Masa muscular arriba del promedio	>85-≤95															
Masa muscular alta	>95															
<b>Fuerza Muscular</b>	La fuerza de apretón de la mano se correlaciona con la masa magra y con el área muscular del brazo siendo una consecuencia funcional de una menor masa muscular, una fuerza muscular reducida <sup>(33)</sup> .	Se evalúa con un dinamómetro manual, con la mano no dominante ejerce fuerza de contracción máxima por unos segundos <sup>(33)</sup> .	<i>Tipo de variable</i> Cualitativo  <i>Nivel de medición</i> Ordinal	Se reporta como kilogramos Se compara con la fuerza en consultas anteriores.												
<b>Capacidad funcional</b>	Designa 4 clases basándose en las limitaciones en la actividad física del paciente ocasionado por los síntomas cardíacos <sup>(6)</sup> .	NYHA	<i>Tipo de variable</i> Cualitativo  <i>Nivel de medición</i> Ordinal	<i>Clase funcional según la NYHA</i> <sup>(6)</sup> .  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Clase I-</b> sin limitación de la actividad física. La actividad ordinaria no ocasiona excesiva fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginosa.</li> <li>✓ <b>Clase II-</b> ligera limitación de la actividad física. La actividad ordinaria ocasiona fatiga, disnea o dolor anginosa.</li> <li>✓ <b>Clase III-</b> acusada limitación del ejercicio, sin síntomas en reposo, cualquier actividad provoca síntomas.</li> <li>✓ <b>Clase IV-</b> marcada limitación de la actividad física. Actividad física menor que la ordinaria ocasiona fatiga, palpitaciones, disnea o dolor anginosa.</li> </ul>												
<b>Porcentaje de adherencia al tratamiento farmacológico</b>	Capacidad que tiene el individuo para comprometerse con su propio cuidado, y la adherencia a los tratamientos, tanto farmacológicos como no farmacológicos <sup>(35)</sup> .	Test de Morisky Green consiste en 4 preguntas. El paciente debe contestar si o no <sup>(anexo 3)</sup> .	<i>Tipo de variable</i> Cualitativo  <i>Nivel de medición</i> Ordinal	Test de adherencia al tratamiento farmacológico <sup>(anexo 2)</sup> <sup>(35)</sup> .												



### 3.4 Etapas del proyecto

1. Caracterización antropométrica, bioquímica, clínica, dietética y capacidad funcional de los pacientes con insuficiencia cardíaca crónica.

- ✓ Elaborar la historia clínica de cada paciente.<sup>(anexo 3)</sup>
- ✓ Recabar medidas antropométricas: peso, altura, circunferencia del brazo, pliegue tricipital, circunferencia media del brazo y fuerza muscular.
- ✓ Aplicar instrumentos de recolección de datos para evaluar consumo dietético: recordatorio de 24 horas para evaluar porcentaje de adecuación de acuerdo a lo consumido y las recomendaciones nutricionales, se considerará normal cuando el resultado se encuentre entre 90-110%.<sup>(anexo 4)</sup>
- ✓ Recabar información del expediente clínico de cada paciente: albumina, prealbúmina y hemoglobina.
- ✓ Evaluar la capacidad funcional medida a través de la clase funcional de la New York Heart Association.<sup>(1,2)</sup>
- ✓ Capturar la información obtenida en una tabla de Excel.

2. Diseño de un tratamiento nutricional para estos pacientes.

- ✓ Calcular el GET de cada paciente considerando actividad física mediante la fórmula de Harris-Benedict.<sup>(33)</sup>
- ✓ Establecer un plan de alimentación basado en 50% de carbohidratos, 30% de lípidos y 20% de proteínas a cada paciente.<sup>(13,14,39,40)</sup>
- ✓ Elaborar una lista de alimentos permitidos y no permitidos para todos los pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardíaca crónica<sup>(anexo 4)</sup>.

3. Aplicación de un tratamiento nutricional.

- ✓ Proponer recomendaciones nutricionales a los pacientes con un buen estado nutricional.
- ✓ Proponer un plan de alimentación a cada paciente.
- ✓ Capacitar a los pacientes para el uso del sistema mexicano de alimentos equivalentes.
- ✓ Citar a los pacientes cada 3 semanas por 3 meses a consulta de seguimiento.

- ✓ Recabar medidas antropométricas en cada cita: peso, altura, circunferencia del brazo, pliegue tricípital, área muscular del brazo corregida, fuerza muscular.
- ✓ Realizar modificaciones al plan alimentación si se requiere.
- ✓ Recabar información del expediente clínico de cada paciente en la última cita: albúmina, prealbúmina y hemoglobina.
- ✓ Evaluar el efecto de la intervención sobre la capacidad funcional medida a través de la clase funcional de la New York Heart Association (NYHA).
- ✓ Capturar la información obtenida en una tabla de Excel.

### **3.5 Método estadístico**

Se empleará estadística descriptiva. Los resultados se presentarán como estudio de casos.<sup>(34)</sup>

### **3.6 Aspectos éticos**

El presente estudio desde el punto de vista de la Bioética se clasifica como un estudio con riesgo mínimo.

Para la intervención de los pacientes se consideraran las normas nacionales e internacionales de bioética de la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas posteriores así como las normas técnicas 313 y 314 emanadas de la Ley General de Salud.<sup>(38)</sup>

El principio básico es el RESPETO por el individuo, su derecho a la autodeterminación y derecho a tomar decisiones una vez que se le ha informado claramente los riesgos y beneficios de su participación o no en un estudio de investigación médica.

Otro precepto de la Declaración es que el BIENESTAR del sujeto debe estar siempre por encima de los intereses de la ciencia y de la sociedad.

Los resultados se mantendrán confidenciales y anónimos, y solo se utilizarán para efectos de la investigación.

Para que un sujeto participe de un estudio debe obtenerse un CONSENTIMIENTO INFORMADO (ANEXO 1), el cual es un documento donde el sujeto acepta participar una

vez que se le han explicado todos los riesgos y beneficios de la investigación, en forma libre, sin presiones de ninguna índole y con el conocimiento que puede retirarse de la investigación cuando así lo decida.

## 4. RESULTADOS

Con base en el objetivo general de evaluar un tratamiento nutricional en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica sobre la capacidad funcional, a continuación se presentan los resultados.

### 4.1 Caracterización del grupo de estudio

En el estudio participó un total de cuatro pacientes, la distribución del grupo por sexo fue de la siguiente manera: 3 del sexo femenino y 1 del sexo masculino. La edad promedio fue de 72 años con un rango de edad entre 54 y 83 años.

#### *Caracterización antropométrica*

Los datos antropométricos que se recolectaron fueron: peso, talla, circunferencia de brazo, pliegue tricipital. A partir de estos dos últimos indicadores se estimó el área muscular del brazo corregida (cAMB) por medio de la fórmula de Heymsfield. (tabla 6)

**Tabla 6. Caracterización antropométrica inicial**

Paciente	Sexo	Edad	Talla (cm)	Peso (kg)	IMC	Circunferencia de brazo (cm)	Pliegue tricipital (mm)	Masa muscular (cm <sup>2</sup> )
1	M	54	1.65	100	37	34	20	51.13
2	F	81	1.60	52.2	23	20	23	6.17
3	F	72	1.56	62.9	26	26.8	22	24.9
4	F	83	1.51	45.8	21	23	24	12.53

El área muscular del brazo corregida de los pacientes se calculó como indicador de masa muscular. Los pacientes 1 y 3 presentaron una masa muscular promedio mientras que los pacientes 2 y 4 presentaron una masa muscular disminuida.

#### *Caracterización bioquímica*

Los estudios bioquímicos que se solicitaron a los pacientes fueron albúmina, prealbúmina y hemoglobina (tabla 7).

**Tabla 7. Caracterización bioquímica inicial**

Paciente	Hemoglobina g/dl	Albúmina g/dl	Prealbúmina mg/dl
1	14.2	3.5	18
2	12	3.83	19.3
3	15	3.2	17.5
4	11	3.7	15

Los resultados de los valores bioquímicos al inicio de la intervención muestran valores normales de hemoglobina en los pacientes 1, 2 y 3 mientras que en el paciente 4, la hemoglobina estuvo por debajo de los valores normales (hombre: de 13.8 a 17.2 g/dL, mujer: de 12.1 a 15.1 g/dL).

La albúmina de los pacientes 1,2 y 4 se encontraba dentro de parámetros normales mientras que en el paciente 3 se encontraba disminuida. La prealbúmina, de los pacientes 1 y 2 estaba en valores normales, mientras que los pacientes 3 y 4 presentaban los valores disminuidos.

### ***Caracterización clínica***

Los datos clínicos del grupo de estudio se valoraron por medio de la clase funcional de la NYHA y la fuerza muscular a través de dinamometría de cada paciente (tabla 8).

**Tabla 8. Caracterización clínica inicial**

Paciente	Clase funcional NYHA	Fuerza muscular (kg)
1	II	25
2	III	15
3	III	14
4	III	18

La escala funcional de la NYHA se basa en la sintomatología del paciente y las actividades de la vida diaria que puede o no realizar, siendo la clase I aquella en que los pacientes no presentan limitación para la actividad física y la clase IV en la que los pacientes son incapaces de realiza algún tipo de actividad física. <sup>(1,8)</sup>

El paciente 1 se encontraba en clase funcional II, tenía ligera limitación para la actividad física mientras que los pacientes 2, 3 y 4 se encontraban en clase funcional III, ellos teniendo una marcada limitación para realizar actividad física.

La fuerza muscular se midió por medio de un dinamómetro mecánico registrándose en cada lado el mayor valor de fuerza muscular desarrollado en tres repeticiones consecutivas, separadas cada una de ellas por un breve intervalo de tiempo de 30 segundos

La fuerza muscular inicial no comparó contra ninguna referencia, ya que hasta el momento no se cuenta con ninguna para población mexicana, lo que se quería lograr al final de la intervención era un aumento en los valores iniciales.

### **Caracterización dietética**

El consumo dietético de los pacientes se evaluó por recordatorio de 24 horas y se valoró porcentaje de adecuación tanto de kilocalorías como de hidratos de carbono, proteínas y lípidos. (tabla 9)

**Tabla 9 . Caracterización consumo dietético inicial (% de adecuación)**

<b>Paciente</b>	<b>Kcal (%)</b>	<b>HCO (%)</b>	<b>Proteínas (%)</b>	<b>Lípidos (%)</b>
1	77%	69%	99%	78%
2	53%	45%	67%	62%
3	62%	56%	75%	69%
4	63%	54%	56%	89%

En relación al consumo de kilocalorías, carbohidratos, lípidos y proteínas los pacientes 2, 3 y 4 presentaron un déficit en su consumo. El paciente 1 únicamente presentó un consumo de proteínas adecuado.

### **4.2. Diseño del tratamiento nutricional**

El tratamiento nutricional fue individualizado. Se estimaron los requerimientos de energía por medio de la fórmula Harris Benedict:

<b>Hombres</b>	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) + 5$
<b>Mujeres</b>	$TMB = (10 \times \text{peso en kg}) + (6,25 \times \text{altura en cm}) - (5 \times \text{edad en años}) - 161$

Debido a que los pacientes presentaron una clase funcional disminuida se consideró el valor 1.2 de actividad física parara el cálculo de los requerimientos energéticos.<sup>(13,14)</sup>

La distribución de macronutrientos se basó en la evidencia científica 50% de HCO, 20% de proteínas y 30% de lípidos de los cuales <10% de ácidos grasos saturados, 10% de grasas poliinsaturadas, 15% monosaturadas <sup>(14,38)</sup>

A cada paciente se le entregó un ejemplo de menú de acuerdo a sus requerimientos y una lista de alimentos recomendados y no recomendados, basada en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. Estos alimentos fueron bajos en sodio para mantener una ingesta no mayor de 2-3 g/d. <sup>(14,15,38)</sup>

#### **4.3 Aplicación del tratamiento nutricional**

Los pacientes acudieron a 4 consultas las cuales fueron cada tres semanas por tres meses.

En cada consulta los pacientes se valoraron antropométricamente por medio de peso, circunferencia de brazo y pliegue tricipital, con estos últimos dos valores se estimó la masa muscular. Durante la visita inicial se capacitó a los pacientes para uso del sistema mexicano de equivalentes <sup>(33)</sup>.

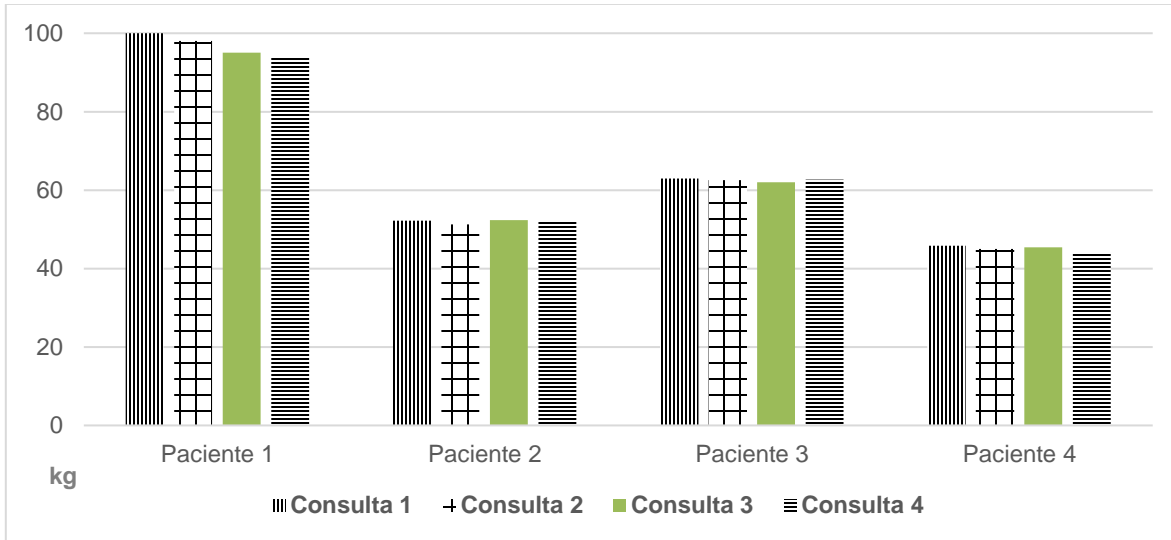
En cada visita de seguimiento se realizaron ajustes en la ingesta calórica de acuerdo al cambio de peso y se atendieron las dudas de los pacientes respecto a la intervención nutricional.

A continuación se muestran los resultados en los cambios de las variables de los pacientes una vez finalizado el seguimiento.

#### ***Variables antropométricas***

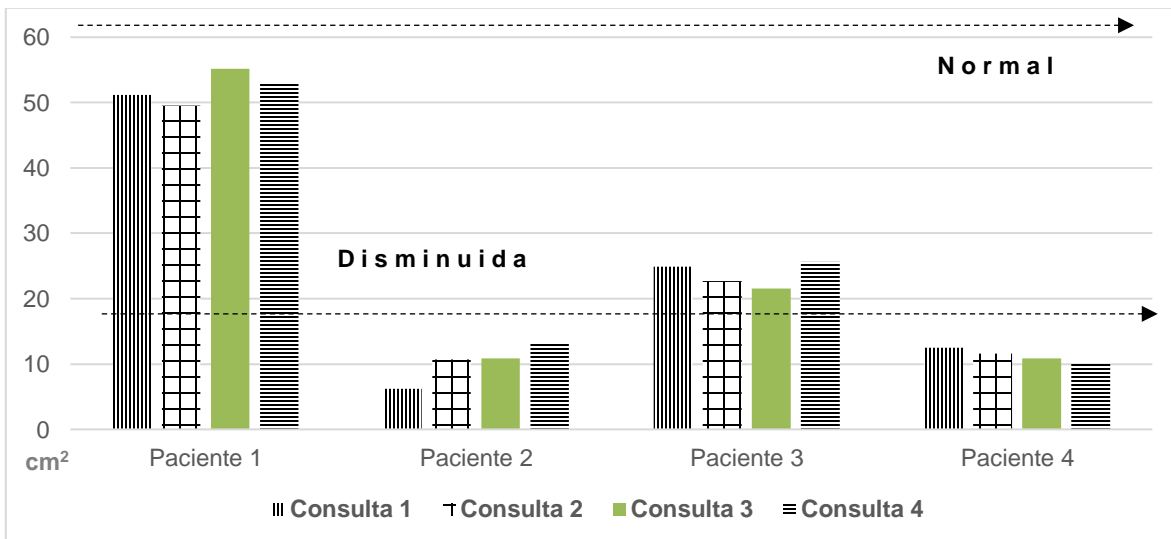
En cuanto al peso, como se muestra en la figura 1, no hubo cambios relevantes de peso en ninguno de los cuatro pacientes durante el seguimiento.

**Figura 1. Peso**



La masa muscular medida a través de la circunferencia media braquial (figura 2) en el primero y tercer paciente se mantuvo en masa muscular promedio. El tercer paciente no cambio de categoría de masa muscular de “disminuida” a “promedio”, pero sí aumentó en centímetros, mientras que en el cuarto paciente hubo una disminución en las cuatro consultas.

**Figura 2. Masa Muscular**





### ***Variables bioquímicas***

Con respecto a los parámetros bioquímicos (figura 3), la hemoglobina en los primeros dos pacientes se mantuvo en límites normales, en el tercer y cuarto paciente disminuyó entre la primera y la consulta final.

La albúmina y la prealbúmina de todos los pacientes se encontraron en límites normales al inicio y final de la intervención.

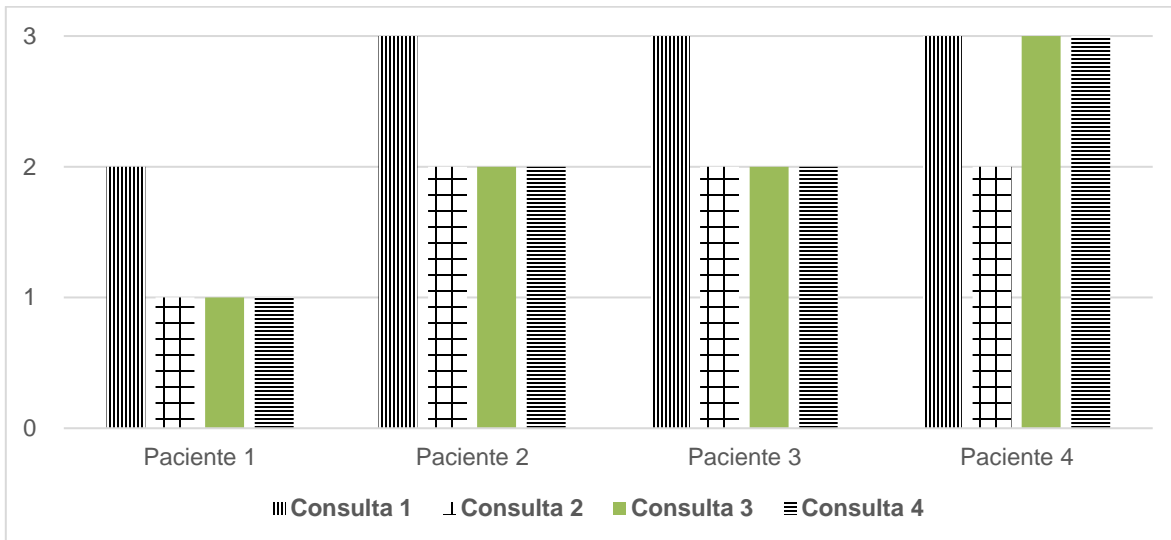
**Tabla 10. Caracterización bioquímica final**

<b>Paciente</b>	<b>Hemoglobina g/dl inicial</b>	<b>Hemoglobina g/dl final</b>	<b>Albúmina g/dl inicial</b>	<b>Albúmina g/dl final</b>	<b>Prealbúmina mg/dl inicial</b>	<b>Prealbúmina mg/dl final</b>
<b>1</b>	14.2	15	3.5	3.8	18	18.5
<b>2</b>	12	13	3.83	3.5	19.3	19
<b>3</b>	15	14.5	3.2	3.6	17.5	16.5
<b>4</b>	11	10	3.7	3.5	15	15.5
<b>Valores normales</b>	Hombres: 14 – 17.5 g/dl Mujeres: 12.3- 5.3 g/ dl		3.5 g/dl		>18 mg/dl	

### ***Variables clínicas***

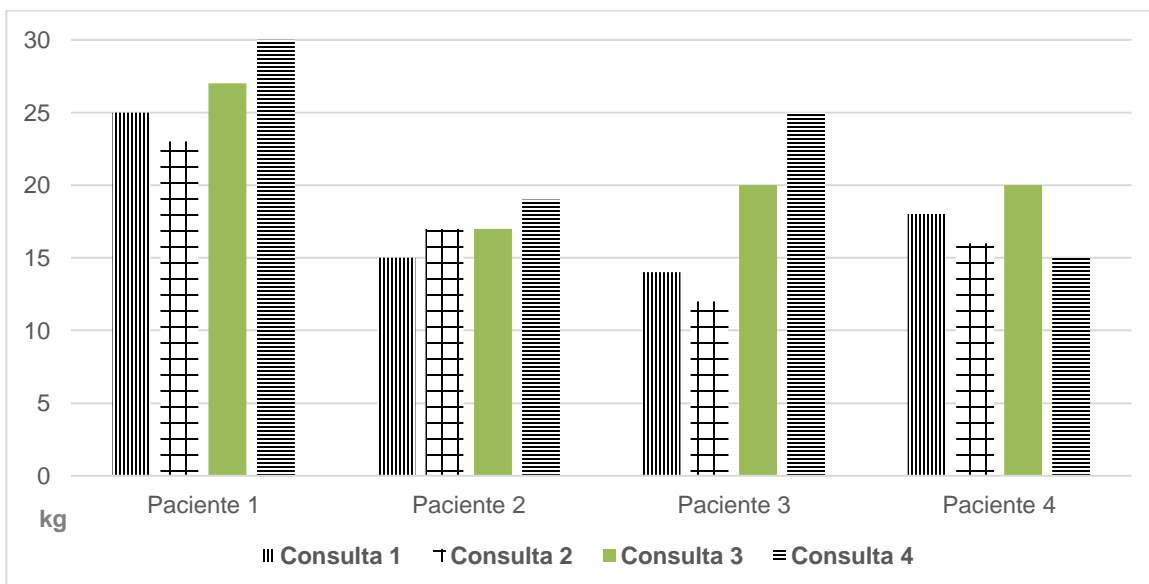
Con respecto a la clase funcional de la NYHA, en la figura 4 observamos que los pacientes uno, dos y tres mejoraron su clase funcional en la segunda consulta y así se mantuvieron durante el seguimiento, mientras que el paciente cuatro en la segunda consulta mejoró su clase funcional de III a II y en la tercera y cuarta consulta regresó a clase funcional III.

**Figura 3. Clase funcional de la NYHA**



La fuerza muscular, medida por dinamometría, aumentó en tres de los cuatro pacientes al llegar a la cuarta sesión (figura 5).

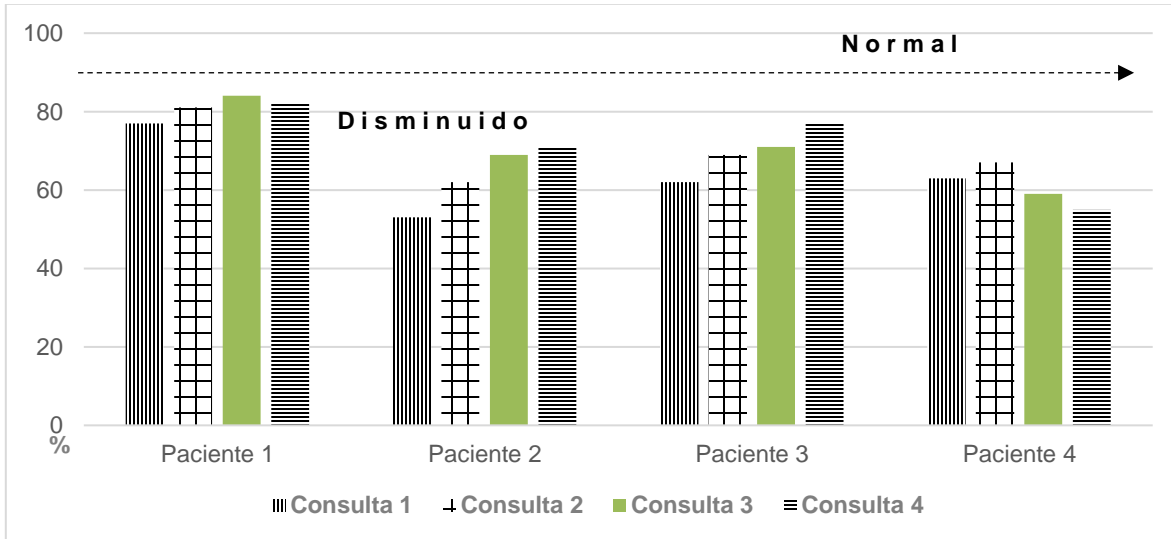
**Figura 4. Fuerza muscular**



### Variables dietéticas

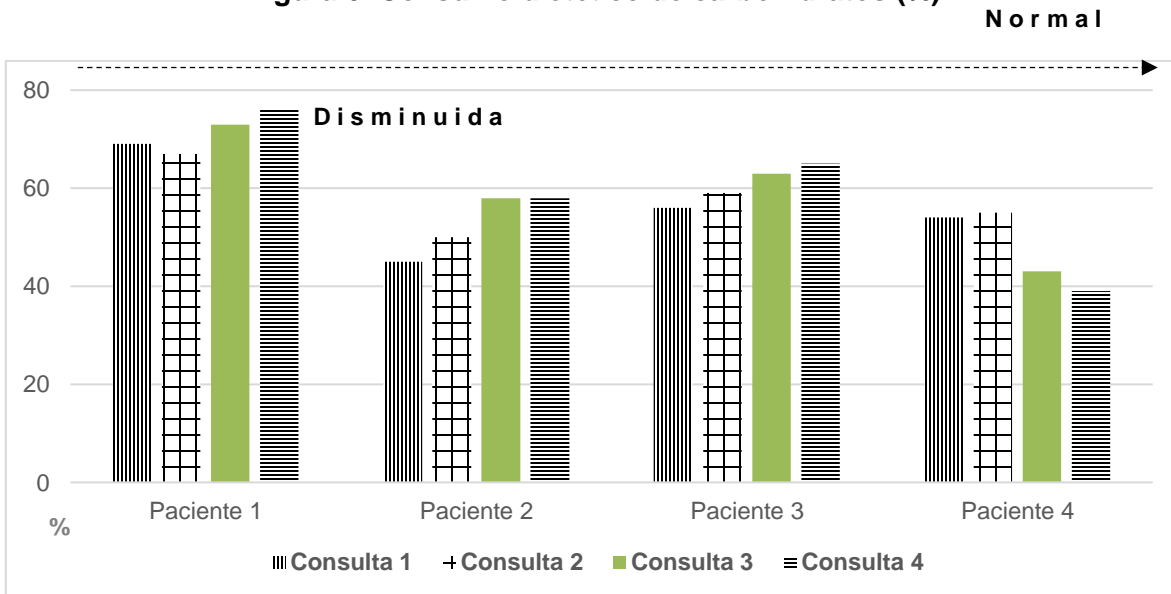
El consumo dietético de kilocalorías (figura 6), aumentó en los primeros tres pacientes, mientras que en el cuarto paciente el consumo disminuyó al término del seguimiento.

Figura 5. Consumo dietético de kilocalorías (%)



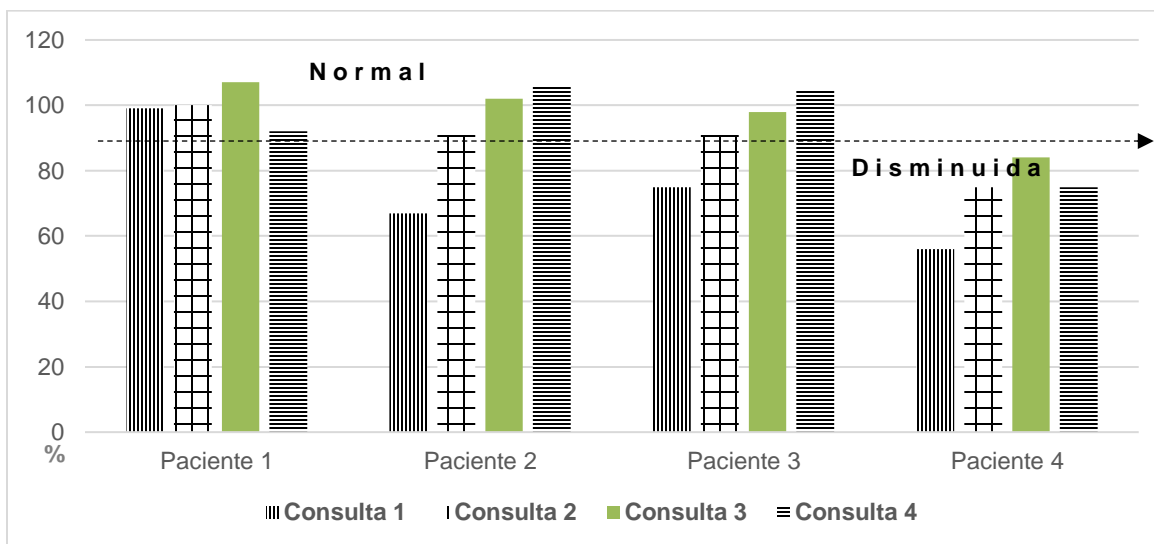
En la figura 7 observamos un aumento en el consumo de carbohidratos en los primeros tres pacientes, mientras que en el cuarto paciente se registró una disminución.

Figura 6. Consumo dietético de carbohidratos (%)



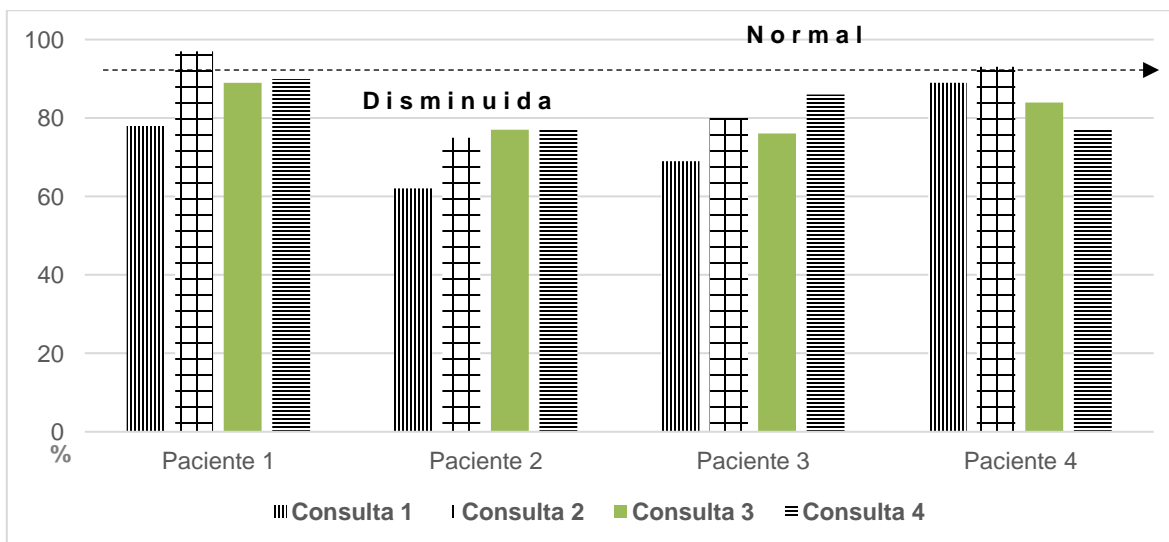
En la figura 8 se observa el consumo dietético de proteínas, el cual aumentó al final de la intervención en tres pacientes, lo cual no sucedió en el cuarto paciente.

**Figura 7. Consumo dietético de proteínas (%)**



Respecto al consumo de lípidos (gráfica 9), y tal como ocurrió con el de kilocalorías, proteínas y carbohidratos, se observó un aumento entre la primera y la última sesión en los primeros tres pacientes.

**Figura 8. Consumo dietético de lípidos (%)**



En resumen, se logró un aumento en la ingesta dietética evidenciado por un aumento en el porcentaje de adecuación tanto de kilocalorías como de macronutrientes en los primeros tres pacientes, mientras que en el cuarto no hubo aumento en porcentaje evidenciado por el bajo consumo dietético.

Si bien los pacientes no lograron un gran aumento de peso debido al proceso fisiopatológico que presentan, propio de la enfermedad, hubieron cambios tanto en la masa muscular la cual incrementó al igual que la fuerza muscular. También hubo mejoría en la clase funcional, lo cual tiene un impacto positivo en la calidad de vida del paciente con ICC, es por esto que solo tres de los cuatro pacientes tuvieron un cambio en todas las variables mientras que el cuarto paciente al no mejorar su consumo dietético no mostró un cambio en las variables y con esto no logró mejorar su calidad de vida.

## **5. DISCUSIÓN**

Se ha demostrado que la insuficiencia cardiaca es uno de los mayores problemas de salud a nivel mundial. La desnutrición que eventualmente progresa a caquexia cardiaca en estos pacientes aumenta el índice de morbilidad-mortalidad.<sup>(1,2,4,5)</sup>

Este estudio reporta el efecto de un tratamiento nutricional sobre capacidad funcional en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica. El resultado de esta intervención fue que tres de los cuatro pacientes evaluados al aumentar su ingesta dietética presentaron una mejoría en su clase funcional y un aumento en masa y fuerza muscular, sin cambios importantes en peso al principio y final de la intervención.

Colín y colaboradores evaluaron el efecto de una intervención nutricional sobre la composición corporal, clase funcional y calidad de vida en pacientes con insuficiencia cardiaca. Sesenta y cinco pacientes con ICC fueron asignados a dos grupos. El grupo de intervención recibió una dieta restringida en sodio (2000 a 2400 mg/d) y restricción de

líquidos totales a 1.5 L/d, los macronutrientos se distribuyeron 50-55% de hidratos de carbono, aproximadamente 15% de proteínas y 30-35% de lípidos, de los cuales <10% de ácidos grasos saturados, 10% de grasas poliinsaturadas, 15% monosaturadas y <300 mg/d de colesterol.<sup>(38)</sup> Resultados de este estudio mostraron un efecto benéfico en los pacientes que recibieron una intervención nutricional en comparación con aquellos que solo recibieron recomendaciones generales para la reducción del sodio en la dieta, mejorando la clase funcional y la calidad de vida.<sup>(39)</sup>

La intervención del presente estudio también consistió en reducir la ingesta de sodio de 2000-3000 mg/d por medio de una lista de alimentos equivalentes bajos en sodio basados en el sistema mexicanos de alimentos equivalentes y los macronutrientos se distribuyeron de manera similar. Al final de la intervención se pudo observar que el aumento en el consumo dietético mejoró la clase funcional, fuerza muscular y masa muscular, y debido a que todo esto puede afectar directamente a la calidad de vida, se sugiere una mejoría en la calidad de vida de los pacientes, aun cuando esta no se evaluó como parte de este estudio.

Donner y colaboradores evaluaron si una orientación nutricional podía modificar la adherencia a la dieta, conocimiento nutricional, antropometría y calidad de vida en pacientes con ICC. Se incluyeron a 46 pacientes aleatorizados en dos grupos, uno de intervención y uno control. Ambos grupos recibieron tratamiento médico habitual, mientras que el grupo intervención recibió además recomendaciones acerca de fuente de alimentos, reducción de grasas y sodio.<sup>(40)</sup> Ellos llegaron a la conclusión que una orientación nutricional si modifica el conocimiento nutricional y la calidad de vida en pacientes con este diagnóstico.<sup>(39)</sup>

Esto mismo se observó en el presente estudio, aunque a diferencia de Donner y colaboradores se recomendó un plan nutricio con distribución de macronutrientos basados en los requerimientos de cada paciente y se proporcionaron recomendaciones acerca de la ingesta de sodio, con lo cual se logró observar igualmente una mejoría en los pacientes que aumentaron su consumo dietético.

## **6. CONCLUSION**

Con base en los resultados obtenidos se concluye que un tratamiento nutricional en pacientes ambulatorios con insuficiencia cardiaca crónica tiene un efecto positivo sobre la capacidad funcional.

Si bien los pacientes no lograron un aumento de peso clínicamente significativo, si se observó una mejoría en el consumo dietético, así como un aumento tanto en la masa como en la fuerza muscular.

Finalmente, y debido a la mejoría observada en la clase funcional, se sugiere también una mejoría en la calidad de vida de estos pacientes; sin embargo, esta no se evaluó directamente en el presente estudio, por lo que es necesario que dicha hipótesis sea comprobado en estudios posteriores.

## **7. RECOMENDACIONES**

Las limitaciones principales de este estudio son que se incluyeron pocos pacientes y en un solo consultorio de cardiología. Sin embargo, este tipo de estudio no se había realizado en Puebla, por lo que los resultados pueden ser la base para futuras investigaciones acerca de la intervención nutricional en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica.

Estos hallazgos sugieren que futuras investigaciones en esta área deberían incluir un mayor número de pacientes, probablemente en otros centros de cardiología y con un seguimiento mayor a 6 meses. Sería de suma importancia considerar otros indicadores como variables de desenlace primario, tales como índice de masa corporal y algunos otros marcadores de inflamación como factor de necrosis tumoral alfa e interleucina 6.

Finalmente, en la práctica clínica rutinaria y como parte de un tratamiento integral y multidisciplinario, es fundamental valorar el estado de nutrición y brindar asesoría nutricional a todos los pacientes con ICC, aun antes de que presenten desnutrición o caquexia, a fin de prevenir o retrasar la aparición de estas alteraciones en el estado de nutrición.

## BIBLIOGRAFIA

1. BARISANI, J.L, "et al". Consenso de Diagnóstico y Tratamiento de la Insuficiencia Cardíaca Crónica. *REVISTA ARGENTINA DE CARDIOLOGÍA* [en línea]. 2010, Vol.78, <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-37482010000200016&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482010000200016&lng=es&nrm=iso)>. [2015, 29 octubre].
2. AGÜERO, S.R, MAGAÑA, S.J, Insuficiencia cardiaca, *SEMINARIO EL EJERCICIO ACTUAL DE LA MEDICINA* [en línea]. [http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2008/feb\\_01\\_ponencia.htm](http://www.facmed.unam.mx/sms/seam2k1/2008/feb_01_ponencia.htm) [2015, 29 octubre].
3. *Mujeres y hombres 2014*, [ base de datos en línea], México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, 2014, <[http://www.inmujeres.gob.mx/inmujeres/images/frontpage/redes\\_sociales/myh\\_2014.pdf](http://www.inmujeres.gob.mx/inmujeres/images/frontpage/redes_sociales/myh_2014.pdf)> .
4. POLITI, O.M, ROMEIRO, G.F, PAIVA, A.S, OKOSHI, K. Heart Failure- Induced Cachexia *ARQ. BRAS. CARDIOL.* [en línea]. 2010, <Vol.100. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20130060>>. [2016 ].
5. GRIVA, M., Cardiac cachexia-Up-To-Date 2015, *ELSEVIER*, [en línea], 2015, <[http://www.czechcardiology.com/article/S0010-8650\(15\)00082-X/references](http://www.czechcardiology.com/article/S0010-8650(15)00082-X/references)>. [2016, 28 febrero].
6. NIEMINEN, S.M, BOHM, M, COWIE, M.R, DREXLER, H, FILIPPATOS, G.S, JONDEAU, G, HASIN, Y, LÓPEZ, S.J, MEBAZZA, A, METRA, M, RHODES, A. Guías de Práctica Clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca, *REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA* [en línea], 2005, Vol. 58, <<http://www.revespcardiol.org/es/content/articulo/13073896/>>. [2015, 28 octubre].
7. ARIAS M.M, ROJAS, V.G, VIEYRA, H.G, LAGUNAS, U.O, JUAREZ, H.U, MARTINEZ, S.R, Insuficiencia cardíaca aguda e insuficiencia cardíaca descompensada. *ARCHIVOS DE CARDIOLOGÍA DE MÉXICO* [en línea]. 2007, Vol.77, <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-99402007000500004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402007000500004&lng=es&nrm=iso)>. [2015, 28 octubre].
8. YANCY, W.C "et al", 2013 ACC/AHA Guideline for the Management of Heart Failure, A report of the American Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, *CIRCULATION*, [en línea]. 2013, Vol. <<http://circ.ahajournals.org/content/112/12/e154.short>>. [2015, 2 noviembre].
9. MC MURRAY, J.J, "et al". ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012, *EUROPEAN JOURNAL OF HEART FAILURE*, [en línea]. 2012, Vol. 14, <<http://www.escardio.org/Guidelines-&-Education/Clinical-Practice-Guidelines/Acute-and-Chronic-Heart-Failure>>. [2015, 2 noviembre].
10. VIEIRA C.M, "et al". Fracción de Eyección y Volúmenes del Ventrículo Izquierdo Medidos con Eco- 3DTR y con Tomografía Ultrarrápida , *ARQ. BRAS. CARDIOL.* [en línea]. 2009,



- Vol.92, <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2009000400008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2009000400008&lng=pt&nrm=iso)>. [2015, 29 octubre].
11. SEGOVIA, C. J, ALONSO- PULPÓN, R.L, PERAIRA, M.R, SILVA, M.L. Heart Failure: Etiology and Approach to Diagnosis, *REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA* [en línea], 2004, Vol. 57 <<http://www.revespcardiol.org/en/heart-failure-etiology-and-approach/articulo/13059210/>>. [2015, 28 octubre].
  12. HATZLHOFFER, L.B, PROENCA, V.L, MACEDO, A., NAKASATO, M., NUNES, M.M, ALCIDES, B.M, Estado Nutricional y Adecuación de la Ingesta de Energía y Nutrientes en Pacientes con Insuficiencia Cardíaca, *ARCHIVOS BRASILEÑOS DE CARDIOLOGIA*, [en línea]. 2009, Vol. 93, <[http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n5/es\\_a16v93n5.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v93n5/es_a16v93n5.pdf)>. [2015, 2 noviembre].
  13. DA SILVEIRA, C.P, Nutritional Aspects in Heart Failure. *JOURNAL OF NUTRITION AND HEALTH SCIENCES*, [en línea]. 2014, Vol.1, <<http://www.annexpublishers.com/articles/JNH/volume-1-issue-3/Nutritional-Aspects-in-Heart-Failure.pdf>>[2015, 10 noviembre].
  14. HERNANDEZ, M.A, PATIÑO F.A, Consideraciones nutricionales en el paciente con falla cardíaca crónica, *REVISTA COLOMBIANA DE CARDIOLOGIA*, [en línea]. 2009, Vol. 19, <<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-cardiologia-203-linkresolver-consideraciones-nutricionales-el-paciente-con-90336427>>[2015, 2 noviembre].
  15. COLIN, R.E, EZEKOWITZ, J. Salt in diet in patients with heart Failure: what to recommend. *CURRENT OPINION IN CARDIOLOGY*, [en línea]. 2015, Vol. 30, n.0 <<http://journals.lww.com/co-cardiology/pages/default.aspx>> [2016, 2 febrero].
  16. RUJINSKY, N.M. Nutrición en la insuficiencia cardíaca: Un gran eslabón. *INSUFICIENCIA CARDÍACA* [en línea]. 2007, Vol.2, n.3 <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622007000300007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622007000300007&lng=es&nrm=iso)> [2015, 2 noviembre].
  17. EVANS, J.W “et al”, Cachexia: A new definition. *ELSEVIER, CLINICAL NUTRITION* [en línea]. 2008, Vol.27, <<http://intl.elsevierhealth.com/journals/clnu>>[2016, 25 enero]
  18. CASTILLO. M.L, OREA, T.A, TERRONES, R.M, COLIN, R.E, REBOLLAR, G.V, ASENSIO, L.E, OSEGUERA, M.J, DORANTES, G.J, Anthropometric variables and physical activity as predictors of cardiac cachexia, *INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOLOGY* 2005, Vol.99 , <[www.elsevier.com/locate/ijcard](http://www.elsevier.com/locate/ijcard)>[2016, 2 enero].
  19. ANKER, D.E, COATS, J.A, Cardiac cachexia: A síndrome with impaired survival and immune and neuroendocrine activation, *CHEST JOURNAL*, 1999, Vol.115, <<http://journal.publications.chestnet.org>>[2015, 2 noviembre].
  20. MIJAN, A., MARTIN, E., MATEO, DB. Caquexia cardíaca. *NUTRICION HOSPITALARIA*. [en línea]. 2006, Vol.21, <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112006000600012&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000600012&lng=es&nrm=iso)>[2015, 2 noviembre].

21. VON HAEHLING, S., DOEHNER, W., ANKER, D.S, Nutrition, metabolism, and the complex pathophysiology of cachexia in chronic heart Failure, *CARDIOVASCULAR RESEARCH*, [en línea]. 2007, Vol.98 , <[www.elsevier.com/locate/cardiores](http://www.elsevier.com/locate/cardiores)>[2015, 2 noviembre].
22. GOMEZ, P.M, GOMEZ, P.C. Evaluación de la situación nutricional en pacientes con insuficiencia cardíaca (II) , *ENFERMERIA EN CARDIOLOGIA*, , [en línea]. 2007-2008, Vol. 42, <<http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/3802.pdf>>[2015, 2 noviembre].
23. SANDEK, A., DOEHNER, W., ANKER, D.S, VON HAEHLING, S., Nutrition in heart Failure: an update, *CURRENT OPINION IN CLINICAL NUTRITION AND METABOLIC CARE*, [en línea]. 2009, Vol. 12, <<http://www.researchgate.net/publication/26246033>>[2016, 2 febrero].
24. NARUMI, T., "et al", Sarcopenia evaluated by fat-free mass index is an important prognostic factor in patients with chronic heart Failure, *EUROPEAN JOURNAL OF INTERNATIONAL MEDICINE*, [en línea]. 2015 <<https://www.researchgate.net/publication/271773511>>, [2016, 15 enero].
25. TANG, Y.D, KATZ, D.S, Anemia in chronic heart Failure: Prevalence, Etiology, clinical correlates and treatment options, *CIRCULATION AHA*, [en línea]. 2006, Vol. 113, <<http://circ.ahajournals.org>>, [2016, 15 enero].
26. STEINBORN, W.; ANKER, S. D. Cardiac cachexia: pathophysiology and clinical implications. *BAM-PADOVA*, [en línea]. 2003, Vol. 13, no 4 <<http://www.bio.unipd.it/bam/PDF/13-4/03543Steinborn.pdf> [2015, 2 noviembre].
27. BONILLA, P.J, GÁMEZ, L.A, ANGUITA, S.M, CASTILLO, D.J, GARCÍA, F.D, CRESPI, C.M, LÓPEZ, G.A, SUAREZ DE LEZO J., Influencia de la desnutrición en la mortalidad a largo plazo de pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca , *REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGIA* [en línea]. 2011, Vol. 64, <<http://www.revespcardiologia.org/es/influencia-desnutricion-mortalidad-largo-plazo/articulo/90025315/>>[2015, 10 noviembre].
28. GARCÍA, S.J, BATARSE, B.J, SERRANO, G.L, RIVERA, G.M, Albúmina sérica y mortalidad en ancianos hospitalizados, *BIOQUIMIA* [en línea]. 2003, Vol.28. <<http://www.medigraphic.com/pdfs/bioquimia/bq-2003/bq031b.pdf>>[2015, 11 noviembre].
29. SÁNCHEZ, L.A, MORENO-TORRES, H.R, PÉREZ, D.A, ORDUÑA, E.R, MEDINA, T., LÓPEZ, M.C, Prevalencia de desnutrición en pacientes ingresados en un hospital de rehabilitación y traumatología, *NUTRICIÓN HOSPITALARIA*, [en línea]. 2005, Vol.20 <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021216112005000200009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112005000200009&lng=es&nrm=iso)>[2015, 20 noviembre].
30. SÁNCHEZ, L.A, MORENO-TORRES, H.R, PÉREZ, D.A, ORDUÑA, E.R, MEDINA, T., LÓPEZ, M.C, Prevalencia de desnutrición en pacientes ingresados en un hospital de

- rehabilitación y traumatología, *NUTRICIÓN HOSPITALARIA*, [en línea]. 2005, Vol.20 <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021216112005000200009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112005000200009&lng=es&nrm=iso)>[2015, 20 noviembre].
31. SÁNCHEZ, N.V, GUTIERREZ, M.J, ARZOLA, C. Prealbúmina como marcador de seguimiento nutricional en pacientes críticamente enfermos, *REVISTA DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE MEDICINA CRITICA Y TERAPIA INTENSIVA*, [en línea]. 2006, Vol.20. <<http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2006/ti061f.pdf>>[2015, 11 noviembre].
  32. ARAUJO, J.P, LOURENCO, P., ROCHA-GONCALVEZ F., FERREIRA A., BETTENCOURT P. Nutritional markers and prognosis in cardiac cachexia, *INTERNATIONAL JOURNAL OF CARDIOLOGY*, [en línea]. 2011, Vol.146, <[www.elsevier.com/locate/ijcard](http://www.elsevier.com/locate/ijcard)>[2015, 11 noviembre].
  33. SUVERZA, A., HAUA, K., *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*, 1ª Ed. México, Mc Graw Hill, 2010, 331p.
  34. HERNÁNDEZ , S., FÉRNANDEZ, C., BAPTISTA., *Metodología de la investigación*. 3a. Ed. México, Mc Graw Hill, 2004. 705p.
  35. VELANDIA, A.A, RIVERA, A.L, . Agencia de Autocuidado y Adherencia al Tratamiento en Personas con Factores de Riesgo Cardiovascular. *RESVISTA DE SALUD PUBLICA* [en línea]. 2009, vol.11 <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642009000400005&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-00642009000400005&script=sci_abstract)>[2016, febrero 10].
  36. NOGUES, S.X, SORLI, R.M, VILLAR, G.L, Instrumentos de medida de adherencia al tratamiento. *ANALES DE MEDICINA INTERNA (Madrid)* [en línea]. 2007, Vol.24, <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-71992007000300009&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992007000300009&lng=es&nrm=iso)>[2015, 20 noviembre].
  37. BALAS, N.M, RODRÍGUEZ, C.A, MUÑOZ, M.C, VÁZQUEZ, P.P, PERICHART, P.O, Tres métodos para medir la adherencia a un programa de terapia médica y nutricia en mujeres embarazadas con diabetes y su asociación con el control glucémico, *REVISTA DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA*, [en línea]. 2010, Vol.62, <<http://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2010/nn103g.pdf>>[2015, 21 noviembre].
  38. Ley general de salud, Cámara de diputados del H. Congreso de la unión, 2016 [en línea], <[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_010616.pdf)>
  39. COLIN, R.E, CASTILLO, M.L, OREA, T.A, REBOLLAR, G.V, Efectos of a nutritional Intervention On Body composition, Clinical status, and Quality of life in Patients with Heart Failure, *NUTRITION*, [en línea]. 2004, Vol.20.

40. DONNER, A.F, et al; Nutritional orientation, knowledge and quality of diet in heart failure; randomized clinical trial, *NUTRICION HOSPITALARIA*,[ en línea]. 2014, Vol.27-2.



## GLOSARIO

**Caquexia-** cuadro de desnutrición grave que afecta principalmente músculo esquelético. (17,20)

**Congestión venosa-** es la acumulación de líquido caracterizada por aumento de peso y acumulación de líquido intratorácico. (8)

**Digitálicos-** medicamento que se utiliza para tratar la insuficiencia cardíaca y alteraciones del ritmo cardíaco. (6,8,9)

**Disnea-** dificultad respiratoria o falta de aire. (6,8,9)

**Diuréticos-** medicamento para el tratamiento de la insuficiencia cardíaca, ayudan a disminuir el edema con la eliminación de agua y electrolitos. (6,8,9)

**Gasto cardíaco-** sangre expulsada por los ventrículos en un minuto. (9)

**Ingurgitación yugular-** prominencia de las venas yugulares debido a un aumento de presión venosa. (6,8,9)

**Estertores-** ruidos estrepitantes, chasqueantes de los pulmones debido a acumulación de líquido. (8,9)

**Ortopnea-** dificultad respiratoria al decúbito. (9)

**Presión capilar pulmonar-** presión al final de la diástole del ventrículo derecho. (9)

**Sarcopenia-** pérdida degenerativa la masa muscular. (5)

**Tercer ruido cardíaco-** signo específico de insuficiencia ventricular izquierda principalmente si están dilatados. (8,9)

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **Consentimiento Informado**

*Puebla, Pue a \_\_\_\_\_*

Por medio de la presente, hago constar que yo \_\_\_\_\_ voluntariamente acepto participar en el proyecto de investigación “ Efecto de un tratamiento nutricio en pacientes ambulatorios con Insuficiencia cardíaca crónica”, que se llevará a cabo en el consultorio 1065 del Hospital Ángeles Puebla.

El objetivo principal de este estudio es determinar el efecto de un tratamiento nutricio en pacientes con diagnóstico de insuficiencia cardiaca crónica esto a través de conocer el estado nutricio de los pacientes y dar un adecuado tratamiento dietético a aquellos pacientes que lo requieran. explicado que mi participación será responder sobre mi antecedentes familiares, patológicos, dietéticos, de actividad física y estilo de vida. Al asistir a consulta se me tomaran mediciones: peso, talla, circunferencia de brazo, pliegue tricripital, fuerza muscular. Cumpliré de forma voluntaria con la dieta, recomendaciones se me indiquen así como acudir a las consultas de seguimiento.

Así mismo al principio y al final del estudio se me solicitará realizarme unas pruebas de laboratorio, el costo de éstos serán por mi cuenta.

Declaro que se me han explicado ampliamente los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio. De igual manera, se me informó que las consultas nutricionales no tendrán ningún costo.

La investigadora Maria Jose Domínguez Cruz y Corro se ha comprometido a aclarar cualquier tipi de duda en relación al estudio que se llevara a cabo, o al tratamiento dietético.

La investigadora me ha informado que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información que se obtenga durante el estudio.

En caso de dudas o preguntas relacionadas con el estudio, podré localizar a la investigadora responsable en el número celular: 22 23 44 91 81 , o al correo electrónico:mariajosedcyc@gmail.com

---

Nombre y firma del paciente  
Teléfono:

---

Nombre y firma de la investigadora

---

Nombre y firma del testigo 1  
Teléfono

---

Nombre y firma del testigo 2



## ANEXO 2

### Instrumento de adherencia al tratamiento farmacológico

#### **Tabla 5. Cuestionario de Morisky-Green**

1. ¿Se olvida de tomar alguna vez la medicación?
2. ¿Toma la medicación a la hora indicada?
3. Cuando se encuentra bien, ¿deja de tomar su medicación?
4. Si alguna vez se siente mal, ¿deja de tomar su medicación?

Incumplidor: aquel que responde de forma inadecuada una o más de las cuestiones planteadas.

### ANEXO 3

### Historia clínica

NOMBRE								
FECHA	EDAD	FECHA DE NACIMIENTO			SEXO			
OCUPACION		CONTACTO						
HISTORIA CLINICA								
AHF	Patología	Papá	Mamá	Hermanos	Abuelo M.	Abuelo M.	Abuelo P.	Abuela P.
	Diabetes M.							
	HAS							
	IAM							
	Hipercolesterolemia							
	Hipertrigliceridemia							
	Insuficiencia renal aguda							
	Insuficiencia renal crónica							
	Sobrepeso							
	Hipertiroidismo							
Hipotiroidismo								
APP	Patología	SI	NO	Medicamentos y dosis	Nombre		Dosis	
	Diabetes M.							
	HAS							
	Infartos							
	Miocardopatía h.							
	Hipercolesterolemia							
	Hipertrigliceridemia							
	Insuficiencia renal aguda							
	Insuficiencia renal crónica							
	Hipertiroidismo							
	Hipotiroidismo							
	Gastritis							
	Colitis							
Estreñimiento								

APNP		SI	NO	Cantidad	Frecuencia	Actividad física		SI	NO
	Alcohol						Muy ligera		
	Tabaquismo						Ligera		
	Drogas						Moderada		
							Activa		
							Muy activa		

### HISTORIA DIETETICA

Numero de comidas por día		Alergia a alimentos ¿A qué?	
Intolerancia a alimentos ¿A qué?			

#### Consumo habitual de alimentos o platillo

Desayuno	Hora:	
	Lugar:	
Colación 1	Hora:	
	Lugar:	
Comida	Hora:	
	Lugar:	
Colación 2	Hora:	
	Lugar:	
Cena	Hora:	
	Lugar:	

## ANEXO 4

### Ejemplo de plan de alimentación 1600 kcal

Grupo de alimentos	Equivalentes	Desayuno	Colación	Comida	Colación	Cena
Verduras	5	1		2	1	1
Frutas	6	2	1		1	2
Cereales sin grasa	4			2		2
Leguminosas	1			1		
AOA a)	2	1				1
AOA b)	5			3		2
Aceites y grasas s/p	4	1		2		1
Aceites y grasas c/p	3	1	1		1	

AOA: alimentos de origen animal, a) muy bajo aporte de grasa, b) bajo aporte de grasa, c) moderado aporte de grasa, d) alto aporte de grasa, s/p sin proteína, c/p con proteína.

### Ejemplo de menú

Tiempo de comida	Platillos	Equivalentes
<b>Desayuno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>1 plátano o 2 manzanas picados</u></li> <li>• <u>Acompañado de 10 nueces</u></li> <li>• <u>Huevos a la mexicana</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 claras de huevo</li> <li>- 1 jitomate en pedacitos</li> <li>- Cocinado con 1 cucharadita de aceite de oliva</li> <li>- Puede estar acompañado de cualquier verdura</li> </ul> </li> </ul>	2 eq de fruta 1 eq de aceites y grasas c/p  1 eq de AOA a) 1 eq de verdura 1 eq de aceites y grasas s/p
<b>Colación Matutina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>10 piezas de almendras ó 3 piezas de nuez</u></li> <li>• <u>18 piezas de uva ó 1 taza de papaya picada</u></li> </ul>	1 eq de aceites y grasas c/p  1 eq de fruta
<b>Comida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Arroz con frijoles</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ½ taza de arroz cocido</li> <li>- ½ taza de frijol cocido</li> </ul> </li> <li>• <u>Carne con verduras salteadas:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 90 g de carne de res, + 1 cdita de aceite de oliva</li> <li>- Verdura salteada + 1cdita de aceite de oliva               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¼ taza de zanahoria cocida</li> <li>▪ ½ taza de coliflor cocida</li> <li>▪ ¼ taza de brócoli cocido</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	2 eq cereal sin grasa 1 eq de leguminosas  3 eq AOA b) 1 eq aceites y grasas s/p

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 cdita de aceite de oliva</li> </ul>	<p>½ eq verdura 1 eq verdura ½ eq verdura 1 eq aceites y grasas s/p</p>
<b>Colación vespertina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>1 taza de jícama rallada</u> - Acompañar con un poco de limón sin sal</li> <li>• <u>1 taza de papaya picada ó 1 taza de sandía picada</u></li> <li>• <u>10 almendras</u></li> </ul>	<p>1 eq verdura</p> <p>1 eq de fruta</p> <p>1 eq aceites y grasas c/p</p>
<b>Cena</b>	<p>Opción 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Sándwich de pollo y queso panela</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 rebanadas de pan integral</li> <li>- 80 gramos de queso panela</li> <li>- ¼ taza de pollo deshebrado</li> <li>- 1/3 pieza de aguacate</li> <li>- Lechuga y jitomate al gusto</li> </ul> </li> <li>• <u>1 manzana o ½ pieza de plátano</u></li> </ul>	<p>2 eq cereal sin grasa</p> <p>2 eq de AOA b)</p> <p>1 eq de AOA a)</p> <p>1 eq de aceites y grasas s/p</p> <p>1 eq de fruta</p>

## ANEXO 5

### Lista de alimentos recomendados y no recomendados

<i>Alimentos recomendados</i>			
<i>Verdura</i>		<i>Fruta</i>	
Apio crudo	1 ½ taza	Arándano fresco	1 ½ taza
Brócoli cocido	½ taza	Blueberries	¾ taza
Calabacita cocida	½ taza	Cereza	20 piezas
Cebolla rebanada	½ taza	Chabacano	4 piezas
Cebollita de cambray	3 piezas	Ciruela	3 piezas
Champiñón cocido	½ taza	Ciruela pasa	7 piezas
Chayote cocido	½ taza	Durazno amarillo	2 piezas
Chícharo cocido	¼ taza	Frambuesa	1 taza
Col cocida picada	½ taza	Fresa entera	1 taza
Coliflor cocida	1 taza	Guayaba	3 piezas
Cuitlacoche cocido	1/3 taza	Jugo de mandarina	½ taza
Ejotes cocidos	½ taza	Jugo de naranja	½ taza
Espárragos crudos	6 piezas	Kiwi	1 ½ pieza
Espinaca cocida	½ taza	Limón	4 piezas
Flor de calabaza cocida	1 taza	Mamey	1/3 pieza
Germen de Alfalfa	3 tazas	Mandarina	2 piezas
Granos de elote crudos	2 cucharadas	Mango	½ pieza
Hongo Portobello	1 pieza	Manzana	1 pieza
Huazontle	½ taza	Melón	1/3 pieza
Huitlacoche	1/3 taza	Naranja	2 piezas
Jícama picada	½ taza	Papaya picada	1 taza
Jitomate bola	1 pieza	Pasas	10 piezas
Jugo de verduras natural no enlatado	½ taza	Pera	½ pieza
Lechuga	3 tazas	Piña picada	¾ taza
Nopal cocido	1 taza	Plátano	½ pieza
Nopal crudo	2 piezas	Sandía picada	1 taza
Pepino rebanada	1 ¼ taza	Sandía rebanada	1 rebanada

Pimiento fresco	1 taza	Toronja	1 pieza
Puré de tomate enlatado	¼ taza	Uva	18 piezas
Rábano crudo rebanado	1 taza	Zarzamora	1 taza
Tomate verde	5 piezas		
Zanahoria picada o rallada	½ taza		
<b>Cereales sin grasa</b>		<b>Alimentos de origen animal a) muy bajo aporte de grasa</b>	
Alegría natural	5 cucharadita	Aguayon de res	30 gramos
Alegría tostada	4 cucharadas	Filete de pescado blanco	40 gramos
Arroz cocido	¼ taza	Pechuga de pollo sin piel	30 gramos
Atole en polvo	7 cucharaditas	Pollo deshebrado	¼ taza
Avena cocida	1/3 taza	Claros de huevo	2 piezas
Avena integral	¾ taza	<b>Alimentos de origen animal b) bajo aporte de grasa</b>	
Avena Quaker	½ taza		
Bolillo integral	1/3 pieza		
Cereal de avena	1/3 taza	Carne de res	30 gramos
Elote cocido	1 ½ pieza	Carne molida de res	30 gramos
Galletas hornadas (salmas)	3 piezas	Filete de salmón	30 gramos
Galletas Marías	5 piezas	Pescado blanco cocido	30 gramos
Hojuelas de avena	1/3 taza	Queso de soya	2 rebanadas
Pan integral de caja	1 rebanada	Queso panela	40 gramos
Papa cocida	½ pieza		
Pasta para sopa	¼ taza	<b>Alimentos de origen animal c) moderado aporte de grasa</b>	
Tortilla de maíz	1 pieza		
Tostada de maíz horneada	2 piezas		
		Bistec de bola	25 gramos
<b>Leguminosas</b>		Bola de res	25 gramos
		Pieza de pollo	1/3 pieza
Alubia cocida	½ taza	<b>Leche descremada</b>	
Alverjón cocido	½ taza		
Chícharo seco cocido	½ taza	Leche baja en sodio	1 taza
Frijol molido	1/3 taza	<b>Azúcares sin grasa</b>	
Frijol cocido	½ taza		
Garbanzo cocido	½ taza	Ate	13 gramos
Haba seca cocida	½ taza	Azúcar blanca	2 cucharadita
Lenteja cocida	½ taza	Azúcar mascabada	2 cucharadita
<b>Aceites y grasas sin proteínas</b>		Gelatina	1/3 taza

		Mermelada	2 cucharadita
Aceite de canola	1 cucharadita	Miel	2 ½ cucharadita
Aceite de olivo	1 cucharadita	<b>Aceites y grasas con proteínas</b>	
Aceite en spray	Aceite en spray		
Aderezo vinagreta casera	2 cucharaditas	Almendra	10 piezas
Aguacate	1/3 pieza	Avellana	9 piezas
Crema natural	1 cucharada	Cacahuete con cáscara	12 gramos
Crema Lala light	1 cucharada	Nuez	3 piezas
Mantequilla sin sal	1 ½ cucharadita	Nuez de la india sin sal	15 mitades

<b>Alimentos no recomendados</b>	
<b>Cereales sin grasa</b>	<b>Alimentos de origen animal a) muy bajo aporte de grasa</b>
Bagel	Bacalao
Cereal de maíz con azúcar	Camarón de surimi
Fideo seco deshidratado	Carne de res seca
Galleta para sopa y galletas saladas	Cecina
Hojuelas de trigo	Chuleta ahumada
Pretzels	Jugo de almeja
Sopa instantánea	Machaca
Bísquet	Jamón de pechuga de pavo
Croutones	Jamón de pechuga ahumada
<b>Cereales con grasa</b>	Pescado blanco ahumado
Macarrón con queso	Roast beef
Palomitas con mantequilla	<b>Alimentos de origen animal b) bajo aporte de grasa</b>
Puré de papa	Anchoas
Salsa gravie	Jamón bajo en grasa
Waffles	Pastrami de pavo
<b>Leguminosas</b>	<b>Alimentos de origen animal c) moderado aporte de grasa</b>
Alubia enlatada	Pata de cerdo
Frijoles enlatados	Queso parmesano
Garbanzo enlatados	Salami
Hummus	Salchicha
<b>Aceites y grasas sin proteínas</b>	Jamón serrano
Aderezos para ensaladas	
Alcaparras y aceitunas	

**Sugerencias generales:**

- Evitar alimentos enlatados, procesados, embutidos, aderezos y comida rápida.



- Evitar añadir sal a los alimentos durante su preparación y consumo.
- Quitar el salero de la mesa.

## ANEXO 6

### Tabla de datos

Pacientes	Peso 1	Peso 2	Peso 3	Peso 4	Kcal (%) 1	Kcal (%) 2	Kcal (%) 3	Kcal (%) 4
1	100 kg	98 kg	95 kg	94 kg	77%	81%	84%	82%
2	52.2	51.3	52.3 kg	52.4 kg	53%	62%	69%	71%
3	62.9 kg	62.6 kg	62 kg	62.7 kg	62%	69%	71%	77%
4	45.8 kg	45 kg	45.4 kg	44 kg	63%	67%	59%	55%
	CH (%) 1	CH (%) 2	CH (%) 3	CH (%) 4	Proteínas (%) 1	Proteínas (%) 2	Proteínas (%) 3	Proteínas (%) 4
1	69%	67%	73%	76%	99%	100%	107%	92%
2	45%	50%	58%	58%	67%	91%	102%	106%
3	56%	59%	63%	65%	75%	91%	98%	105%
4	54%	55%	43%	39%	56%	75%	84%	75%
	Lípidos (%) 1	Lípidos (%) 2	Lípidos (%) 3	Lípidos (%) 4	M.m 1	M.m 2	M.m 3	M.m 4
1	78%	97%	89%	90%	51.13	49.5	55.17	53
2	62%	75%	77%	77%	6.17	10.7	10.87	13.16
3	69%	80%	76%	86%	24.9	22.67	21.55	25.6
4	89%	93%	84%	77%	12.52	11.62	10.87	10.01
	Clase f. 1	Clase f. 2.	Clase f. 3.	Clase f. 4	Fuerza m. 1	Fuerza m. 2	Fuerza m. 3	Fuerza m. 4.
1	II	I	I	I	25	23	27	30
2	III	III	II	II	15	17	17	19
3	III	II	II	II	14	12	20	25
4	III	II	III	III	18	16	20	15
	Albúmina 1	Albúmina 2	Prealbúmina 1	Prealbúmina 2				
1	3.5	3.8	18	18.5				
2	3.83	3.5	19.3	19				
3	3.2	3.6	17.5	16.5				
4	3.7	3.5	15	15.5				