



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

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

Efecto de una dieta baja en hidratos de carbono
sobre el estado clínico del paciente con insuficiencia
cardiaca y falla ventricular derecha.

T E S I S

Que para obtener el título de

Licenciada(o) en Nutrición

P R E S E N T A

PLN. Gabriela Olvera Mayorga

No. de cuenta 094790

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



Pachuca, Hgo., Enero 2013.

Agradecimientos

A mis padres:

Por ser el pilar de todo lo que soy, por su apoyo incondicional, por sus consejos, motivación y por siempre creer en mí y enseñarme a defender mis sueños y luchar por ellos. Gracias mamá y papá por darme mi carrera, pero sobre todo gracias por su amor y la vida que me han dado. Los amo mucho....

A mis hermanos (Cesar, Josele y Eloy):

De quienes he aprendido lecciones de vida y fueron mi sustento en momentos difíciles. Gracias por alentarme siempre y por todo el apoyo que recibí de ustedes durante mi carrera y servicio social... a ti Eloy gracias por no dejarme nunca abandonar este proyecto. Los quiero mucho.....

A los miembros de la Clic y mis tutores:

Dr. Orea y Lilia de todo corazón muchas gracias por aceptarme dentro de la Clic, por abrirme las puertas de tan grandioso lugar, por siempre mostrar compromiso conmigo y mi aprendizaje, por apoyarme moralmente en aquellos momentos en que lo necesite, por hacerme sentir como en un hogar aunque estuviera lejos del mío y por dejarme conocer este mundo del cual me estaba perdiendo... gracias por todas sus enseñanzas y su cariño.

A ti Néstor, Sary, Dulce, Cira, Lau, Marcelo y Karla, a mi generación de servicio social, gracias por apoyarme, y porque no por cubrirme en mis actividades, por escucharme, aconsejarme y ayudarme cuando lo necesite. Sin ustedes este proyecto no se habría culminado de tal manera. Pero sobre todo gracias por hacer de ese año algo inolvidable y maravilloso...

A mis amigos y primas:

Esas personas que siempre me han acompañado durante y después de mi formación profesional, a ustedes que dieron un aliento de tranquilidad a mi vida y supieron afrontar conmigo cualquier problema. Por escucharme y alentarme a seguir adelante... gracias por saber que aun cuento con ustedes

Y por ultimo quiero agradecer a esa persona que fue mi impulso y razón para dar lo mejor de mí en cada momento... con especial dedicatoria para ti

Y también a todas aquellas personas que participaron de forma directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis....

LISTA DE ABREVIATURAS

ACC: American College of Cardiology

Ag. Mono: Ácidos grasos mono insaturados

Ag. Poli: Ácidos grasos poli insaturados

AHA: American Heart Association

ARALds: Antagonistas de receptores de aldosterona

BRAS: Antagonistas de los receptores de angiotensina

cm: Centímetros

CO₂: Dióxido de carbono

CR: Coeficiente respiratorio

dl: decilitro

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

FC: Frecuencia cardiaca

FEVD: Fracción de eyección del ventrículo derecho

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

FR: Frecuencia respiratoria

g: Gramo

HAPP: Hipertensión arterial pulmonar primaria

HC: Hidratos de carbono

HDL: Colesterol de alta densidad

HVI: Hipertrofia ventricular izquierda

IAM: Infarto agudo al miocardio

IC: Insuficiencia cardiaca

IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

IMC: Índice de masa corporal

IVD: Insuficiencia ventricular derecha

K: Potasio

Kcal: kilocalorías

Kg: kilogramo

LDL: Colesterol de baja densidad

MET: Unidades metabólicas

mg: Miligramo

min: Minuto

ml: mililitro

mmHg: Milímetros de mercurio

Na: Sodio

NYHA: New York Heart Association

O₂: Oxígeno

R/h: Resistencia / altura

R: Resistencia

TAD: Tensión arterial diastólica

TAS: Tensión arterial sistólica

TEP: Tromboembolia pulmonar

VCO₂: Producción de dióxido de carbono

VD: Ventrículo derecho

VI: Ventrículo izquierdo

VO₂: Consumo de oxígeno

Xc/h: Reactancia / altura

Xc: Reactancia

INDICE

TEMA	Pág
1. RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
2. MARCO TEORICO.....	3
2.1. Generalidades del corazón.....	3
2.1.1. Anatomía del corazón.....	3
2.1.1.1. Anatomía del ventrículo derecho.....	3
2.1.2. Fisiología del corazón.....	4
2.1.2.1. Fisiología del ventrículo derecho.....	5
2.2. Insuficiencia cardiaca.....	5
2.2.1. Definición.....	5
2.2.2. Clasificación de la insuficiencia cardiaca.....	5
2.2.3. Etiología.....	6
2.2.3.1. Desarrollo de la insuficiencia cardiaca derecha....	7
2.2.3.2. Causas de la falla ventricular derecha.....	8
2.2.4. Diagnóstico.....	9
2.2.5. Cuadro clínico.....	9
2.2.6. Evaluación nutricional para el paciente con insuficiencia cardiaca.....	11
2.2.7. Tratamiento.....	14
2.2.7.1. Tratamiento farmacológico.....	14
2.2.7.2. Tratamiento no farmacológico.....	16
2.2.7.2.1. Tratamiento nutricional.....	16
2.2.7.2.1.1. Restricción de sodio.....	16
2.2.7.2.1.2. Disminución del consumo de grasas saturadas y colesterol.....	16
2.2.7.2.1.3. Control de líquidos.....	17
2.2.7.2.1.4. Dieta baja en hidratos de carbono....	17
3. ANTECEDENTES.....	20
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
5. JUSTIFICACIÓN.....	23

6. OBJETIVOS.....	24
6.1. Objetivo general.....	24
6.2. Objetivos específicos.....	24
7. HIPÓTESIS.....	24
8. METODOLOGIA.....	25
8.1. Diseño del estudio.....	25
8.2. Población de estudio.....	25
8.3. Criterios de selección.....	25
8.4. Procedimiento.....	31
8.5. Análisis estadístico.....	33
9. RESULTADOS.....	34
10. DISCUSION.....	44
11. CONCLUSIÓN.....	48
12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	49
13. RECOMENDACIONES.....	50
14. BIBLIOGRAFIA.....	51
ANEXOS.....	55

INDICE DE ANEXOS

	Pág
ANEXO I. Carta de aceptación del proyecto por parte del comité de ética en investigación.	55
ANEXO II. Hoja de vaciado para mujeres.....	57
ANEXO III. Hoja de vaciado para hombres.....	61
ANEXO IV. Carta de consentimiento del paciente.....	65
ANEXO V. Ejemplo de menú de intervención.....	66
ANEXO VI. Ejemplo de menú control.....	72

INDICE DE FIGURAS

	Pág
FIGURA 1. Grafico RXc para el análisis de la bioimpedancia eléctrica.....	14
FIGURA 2. Diseño metodológico del ensayo clínico.....	34

INDICE DE GRAFICOS

	Pág
GRAFICO 1. Cambio de los porcentajes del total de kilocalorías en los macronutrientes y ácidos grasos.....	42
GRAFICO 2. Sujetos que mejoraron sus síntomas de la consulta basal a final por grupos de intervención.....	43

INDICE DE TABLAS

	Pág
TABLA 1. Conceptualización de variables.....	26
TABLA 2. Características basales de medidas antropométricas por grupos de tratamiento.....	35
TABLA 3. Antecedentes patológicos por grupo de tratamiento.....	35
TABLA 4. Signos y síntomas clínicos basales por grupo de tratamiento.....	36
TABLA 5. Indicadores cardiológicos basales por grupo de tratamiento.....	37
TABLA 6. Tratamiento farmacológico basal por grupo de tratamiento.....	38
TABLA 7. Indicadores bioquímicos basales por grupo de tratamiento.....	39
TABLA 8. Porcentajes de cambio de consulta basal a intermedia y de consulta basal a final en las variables antropométricas de composición corporal y clínicas.....	40
TABLA 9. Porcentajes de cambio de indicadores clínicos y bioquímicos de la consulta basal a final.....	41

1. RESUMEN

Introducción: El tratamiento nutricional para pacientes con insuficiencia cardiaca y falla derecha debe asegurar el mejor intercambio gaseoso disminuyendo el nivel sanguíneo de CO₂. Por lo que una dieta baja en hidratos de carbono al tener menor cociente respiratorio puede representar una opción para estos pacientes. **Objetivo:** Determinar si una dieta baja en hidratos de carbono (40%) tiene impacto sobre el estado clínico de los pacientes con insuficiencia cardiaca, a través de una menor producción de CO₂, comparada con la dieta estándar con una proporción convencional de hidratos de carbono (50%). **Materiales y métodos:** Se realizó un ensayo clínico aleatorizado controlado con 39 pacientes, divididos en: grupo control (n=18) y de intervención (n=21) evaluados durante dos meses. Tiempo durante el cual se les realizó bioimpedancia eléctrica, prueba de esfuerzo y exámenes de laboratorio. El análisis de los resultados se hizo con el programa SPSS versión 17.0 utilizando pruebas de t-student y X² para variables continuas y categóricas según corresponda. **Resultados:** Al final del seguimiento se encontró mayor pérdida de peso (p= 0.037) en el grupo de intervención, así como mejoría en la saturación de oxígeno en decúbito (p= 0.020) y en la relación de la reactancia con la altura Xc/h (p= 0.028); estas dos últimas variables tuvieron cambio significativo desde la consulta intermedia (p=0.007; p= 0.037, respectivamente). Hubo tendencia a ser estadísticamente significativas las variables de resistencia (p= 0.096) y la saturación de oxígeno sentado (p= 0.076) de los porcentajes de cambio basal-intermedia. En comparación con la dieta estándar, la dieta baja en hidratos de carbono mejoró en mayor proporción la sintomatología (fatiga, disnea e intolerancia en decúbito). No se reportaron cambios en la presión arterial en ningún grupo ni en los datos bioquímicos. Los demás datos obtenidos de la impedancia bioeléctrica mejoraron en el grupo de intervención, sin embargo, no fueron cambios significativos. **Conclusión:** La dieta baja en hidratos de carbono resultó ser efectiva para reducir el peso, aumentar la saturación arterial de O₂ en decúbito, mejorar la clase funcional y la relación Xc/h en los pacientes con insuficiencia cardiaca. **Palabras clave:** Dieta baja en hidratos de carbono, insuficiencia cardiaca, coeficiente respiratorio, dióxido de carbono.

ABSTRACT

Introduction: Nutrition therapy for patients with right heart failure and failure to ensure improved gas exchange by decreasing the blood level of CO₂. So a diet low in carbohydrates to have lower respiratory quotient may be an option for these patients.

Objective: To determine whether a diet low in carbohydrates (40%) has an impact on the clinical status of patients with heart failure, by producing less CO₂, compared with the standard diet with a conventional ratio of carbohydrates (50%).

Materials and Methods: We conducted a randomized controlled trial with 39 patients, divided into: control group (n = 18) and intervention (n = 21) evaluated for two months. Time during which underwent electrical bioimpedance, stress test and lab tests. The analysis of the results was done using SPSS version 17.0 and we used student t-tests and X² for continuous and categorical variables as appropriate.

Results: At follow-up found greater weight loss (p = 0.037) in the intervention group and improvement in oxygen saturation in supine (p = 0.020) and the ratio of the height reactance X_c / h (p = 0.028), the latter two variables had changed significantly since the query term (p = 0.007, p = 0.037, respectively). There was a statistically significant trend variable resistance (p = 0.096) and oxygen saturation sitting (p = 0.076) in the percentages of basal-term change. Compared with the standard diet, a diet low in carbohydrates higher proportion improved symptoms (fatigue, dyspnea, and intolerance in decubitus). No changes in blood pressure in a group or on biochemical data. Other data obtained improved bioelectrical impedance in the intervention group, however, there were significant changes.

Conclusion: The diet low in carbohydrates proved effective to reduce weight, increase arterial O₂ saturation lying, improve functional class and the ratio X_c / h in patients with heart failure.

Keywords: Diet low in carbohydrates, heart failure, respiratory rate, carbon dioxide.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades del corazón

2.1.1. Anatomía del corazón

El corazón está colocado en forma oblicua en el tórax, con la base hacia atrás y a la derecha, el vértice hacia delante y a la izquierda. Al corazón se le consideran dos serosas: el endocardio, membrana que recubre toda la superficie interna del órgano y forma las válvulas, y el pericardio, especie de saco que contiene al corazón. Entre las dos serosas está la capa muscular o miocardio. Con mayor exactitud el corazón está situado asimétricamente en el tórax, con sus dos terceras partes hacia la izquierda de la línea media y una tercera parte hacia la derecha.¹

La capa denominada «pericardio» envuelve el corazón como una bolsa. La capa externa de éste rodea el nacimiento de los grandes vasos sanguíneos del corazón y está unida a la espina dorsal, al diafragma y a otras partes del cuerpo por medio de ligamentos. La capa interna del pericardio está unida al músculo cardíaco. Una pequeña cantidad de líquido separa las dos capas de la membrana, permitiendo que el corazón se mueva al latir a la vez que le da sujeción.²

El corazón tiene cuatro cavidades. Las aurículas o atrios «aurícula izquierda» y «aurícula derecha» y los ventrículos «ventrículo izquierdo» y «ventrículo derecho». Una pared muscular denominada «tabique» separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho.²

2.1.1.1. Anatomía del ventrículo derecho

El ventrículo derecho (VD) puede dividirse en un tracto de entrada (que comienza en la válvula tricúspide), una región apical y un tracto de salida del VD (que termina en la válvula pulmonar).

La pared libre del VD constituye el borde anterior del VD y consiste en media circunferencia relativamente fina de músculo, situada anterior al VI y al tabique interventricular.

El tabique interventricular constituye la otra mitad del VD. Los fascículos musculares espirales forman una estructura contigua en forma de banda que une funcionalmente el VD y el VI, lo que da como resultado la transmisión de fuerza contráctil directamente del VI al VD. Los fascículos transversales del eje corto del corazón van del vértice a la base, con formas que varían desde contornos prácticamente triangulares en el vértice a un aspecto semilunar en la base.³

2.1.2. Fisiología del corazón

Está dividido en dos partes: el corazón derecho y el izquierdo, los cuales funcionan simultáneamente y se encuentran conectados a dos sistemas distintos de distribución. El corazón derecho envía su sangre a través de las arterias pulmonares hacia la red vascular del pulmón, lo que se denomina circulación menor. El corazón izquierdo envía su sangre a través de la arteria aorta al resto del cuerpo, lo que recibe el nombre de circulación mayor.

Por medio del sistema venoso la sangre retorna hacia el corazón derecho en donde se vierte; a través de dos grandes troncos venosos: la vena cava superior y la vena cava inferior. Al corazón izquierdo llega la sangre de retorno, desde los pulmones, por cuatro venas pulmonares.

La sangre que en esta forma llega a las mitades del corazón no pasa directamente a las dos grandes cavidades cardíacas denominadas ventrículos, sino que primero llena las aurículas o atrios, por lo cual cada mitad cardíaca queda dividida en dos cámaras: aurícula y ventrículo. ¹

2.1.2.1. Fisiología del ventrículo derecho

Al igual que en el VI la función sistólica del VD es un reflejo de la contractilidad, pre y post carga. También está influenciada por el ritmo, la sincronía, la interdependencia de la función propia y del ventrículo izquierdo, el papel del pericardio y la relación fuerza/intervalo. El VD bombea el mismo volumen que el VI, sin embargo, efectúa el 25% del trabajo ventricular, por la baja resistencia de la vasculatura pulmonar.⁴

En circunstancias normales, el VD está conectado en serie con el VI y está obligado a bombear el mismo volumen, en este caso para mantener el intercambio gaseoso, sobre una circulación con escaso músculo liso y baja resistencia, que permite distribuir la sangre en las paredes alveolares.⁴

Los mecanismos por los que la falla del VI provoca que falle el VD no están claros, sin embargo, la insuficiencia cardíaca izquierda afecta la mecánica pulmonar y el intercambio de gases, disminuye los volúmenes pulmonares, la distensibilidad y la capacidad de difusión.⁴

2.2. Insuficiencia cardíaca

2.2.1. Definición

Las recientes guías del *American College of Cardiology* y de la *American Heart Association* (ACC/AHA), definen a la insuficiencia cardíaca (IC) como un síndrome complejo que puede deberse a cualquier trastorno estructural o funcional del corazón que afecte a la capacidad del ventrículo para llenarse o vaciarse de sangre.⁵

Por tanto, queda claro que, como es un síndrome, hay una enorme variedad de enfermedades que pueden conducir a su aparición.⁶

2.2.2. Clasificación de la insuficiencia cardíaca

Por lo general la IC se clasifica en función de la gravedad de los síntomas y la incapacidad funcional que ocasiona.⁶ La clasificación de la *New York Heart*

Association (NYHA) asigna a los pacientes a una de cuatro clases funcionales, dependiendo del grado de esfuerzo necesario para provocar síntomas: los pacientes pueden tener síntomas de IC en reposo (clase IV), con ejercicio menor de lo normal (clase III), en el esfuerzo común (clase II), o sólo en los niveles de esfuerzo que limitarían los individuos normales (clase I).⁵

Las guías del ACC/AHA proponen un esquema de clasificación de la IC en 4 categorías (A, B, C y D) basado en el carácter progresivo de la misma condición

Este nuevo esquema tiene la ventaja de que refuerza el carácter prevenible de la IC aunque, de hecho, dos de los estadios no corresponden a la IC, sino que son estadios previos a ésta. Los estadios son:

- **Estadio A:** pacientes que presentan factores de riesgo que predisponen al desarrollo de una IC (cardiopatía isquémica, hipertensión o diabetes), pero sin alteración de la función del ventrículo izquierdo ni hipertrofia o deformación de éste.
- **Estadio B:** pacientes asintomáticos pero con hipertrofia del ventrículo izquierdo y/o disfunción ventricular demostrada.
- **Estadio C:** pacientes con síntomas actuales o pasados de IC asociados con enfermedad estructural cardíaca.
- **Estadio D:** pacientes con insuficiencia cardíaca verdaderamente refractaria.^{5, 6}

En el grupo C se encuentra la mayoría de los pacientes con insuficiencia cardíaca; mientras que en el D se incluye a un subgrupo de pacientes en los cuales se deberían aplicar tratamientos innovadores de acuerdo a sus características.⁶

2.2.3. Etiología

Cualquier condición que afecte al corazón o que cause sobrecarga hemodinámica potencialmente puede tener como desenlace IC. Independientemente de la raza y el género se han descrito factores de riesgo para el desarrollo de ésta, los más importantes son: la hipertensión arterial, enfermedad coronaria (infarto agudo de

miocardio y angina de pecho), diabetes tipo 2, hipertrofia ventricular izquierda (HVI) y la enfermedad valvular.⁷

La cardiopatía hipertensiva es la causa más frecuente de la IC. Son varios los mecanismos que pueden explicar la progresión de la hipertensión arterial hacia IC, por ejemplo, la sobrecarga de presión para el corazón, obligándolo a trabajar contra una poscarga elevada y que se asocia con el desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda (HVI)

La enfermedad coronaria es la segunda causa de IC. La isquemia afecta la capacidad de relajación y de contracción del corazón y lleva a IC como consecuencia de la disfunción sistólica o diastólica o debido a la pérdida de miocitos como consecuencia infarto de miocardio.

También son causas de IC las cardiomiopatías idiopáticas, secundarias a infecciones, enfermedad de colágeno, tóxicos, enfermedades metabólicas y enfermedades infiltrativas, entre otras.⁷

2.2.3.1. Desarrollo de la insuficiencia cardiaca derecha

La insuficiencia ventricular derecha (IVD) puede definirse como el síndrome clínico ocasionado por la incapacidad del ventrículo derecho de ofrecer un flujo sanguíneo adecuado a la circulación pulmonar a una presión de llenado venoso central normal.⁸ Cabe considerar que una IVD severa puede deberse a congestión pulmonar, que es también muy frecuente en pacientes críticos, secundaria a hipertensión pulmonar por hipoxemia, por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), embolismo pulmonar y enfermedad coronaria, su importancia radica que se asocia a muy alta mortalidad en estos pacientes.⁹

La falla del VD puede tener implicaciones en la calidad de vida, la historia natural o el estado hemodinámico en diferentes condiciones clínicas, como puede ocurrir en la hipertensión arterial pulmonar primaria (HAPP), tromboembolia pulmonar (TEP) aguda y crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) e infarto agudo

del miocardio (IAM) con extensión al VD. Además, la falla del VD es un marcador pronóstico o funcional en pacientes con disfunción ventricular izquierda secundaria a cardiopatía isquémica o valvular.⁹

Si existe una IVD, cabe considerar que pudo ser originada por una patología de la circulación pulmonar o pulmonar propiamente⁴; estos pacientes pueden sufrir hipertrofia ventricular derecha, disfunción asintomática o falla cardiaca derecha. Entre 10 a 30% de las descompensaciones de la insuficiencia cardiaca que se hospitalizan corresponden a este tipo, y la causa más común es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).¹⁰

Además en estos pacientes la presión de la arteria pulmonar suele estar elevada y el desarrollo de la insuficiencia cardiaca derecha está relacionado con el deterioro de la capacidad de difusión, el grado de hipoxemia y la vasoconstricción pulmonar hipóxica.^{3, 10} La hipertensión pulmonar, si es severa aumenta el riesgo de IVD con congestión sistémica y con incapacidad del ventrículo derecho para sostener un gasto cardiaco que permita cubrir la demanda de oxígeno durante el ejercicio.¹¹

2.2.3.2. Causas de la falla ventricular derecha

Las razones por las cuales falla el ventrículo derecho son las siguientes:

1. Sobrecarga de volumen: la entidad mejor estudiada ha sido la comunicación interauricular, la cual, es una cardiopatía congénita con hiperflujo pulmonar debido al cortocircuito de izquierda a derecha
2. La sobrecarga de presión: es la causa más frecuente de falla ventricular derecha, esta puede ser aguda, como en la tromboembolia pulmonar (TEP) o crónica
3. La isquemia ventricular: es parte de las alteraciones hemodinámicas que complican al infarto del VD, debido, con mayor frecuencia a la extensión al VD de un infarto del VI de localización postero-inferior

Uno sólo de estos mecanismos parece no ser suficiente para condicionar la falla del VD.⁹

Así, existen diversos mecanismos que pueden contribuir a la disfunción progresiva del VD, por ejemplo, anomalías del acoplamiento ventrículo-vascular pueden reducir la eficiencia de la transmisión de energía del VD a la circulación pulmonar.³

2.2.4. Diagnóstico

El diagnóstico de la IC se basa fundamentalmente en la clínica, soportado en algunos estudios clínicos. Se sabe que puede encontrarse alteraciones de la contractilidad y de la relajación ventricular en pacientes totalmente asintomáticos.

Los síntomas de mayor orientación son la respiración corta y la fatiga que pueden presentarse en reposo o con el esfuerzo.⁷

Existen problemas de diagnóstico cuando se encuentran de forma simultánea, trastornos pulmonares e insuficiencia cardíaca, ya que ambos padecimientos muestran síntomas y signos clínicos similares.¹²

2.2.5. Cuadro clínico

La insuficiencia cardíaca afecta profundamente a riñones, hígado y pulmones. En los pulmones, la disminución del volumen sanguíneo produce hipoxia y disminuye la capacidad de los capilares para el intercambio de gases, lo que origina intercambio gaseoso deficiente. Otras entidades clínicas secundarias a la insuficiencia cardíaca son patologías broncopulmonares agudas como broncoespasmo, neumopatías, síndrome de dificultad respiratoria aguda, entre otras.¹³

Por su parte la IVD provoca: edema; sobrecarga del sistema venoso de retorno; con intolerancia al ejercicio y arritmias auriculares o ventriculares.⁴

En general las manifestaciones de la IC son la disnea y fatiga, que puede limitar la tolerancia al ejercicio, y provocar retención de líquidos, que a su vez condiciona una congestión pulmonar y edema periférico.⁵

Los pacientes con IC muestran defectos ventilatorios, con patrones de obstrucción y restricción, los cuales constituyen la característica falta de aliento que se presenta en aquellos con enfermedad obstructiva pulmonar.¹² Por sí misma la enfermedad pulmonar obstructiva es caracterizada por un grado de inflamación sistémica la cual contribuye a la progresión de la aterosclerosis y la ocurrencia de eventos cardiacos; aunque en realidad participa de manera directa en la patogenia de la insuficiencia cardiaca.

Cuando existe de forma concomitante la IC con trastornos pulmonares, es común que los pacientes refieran tos nocturna o al momento de dormir, además de disnea al realizar esfuerzos, la cual resulta ser el síntoma más común^{5, 7, 12, 14} además de ser la causa principal por la que los pacientes con IC acuden a un servicio de salud.¹⁵

La disnea desarrollada en la IC es un complejo sintomático que incluye alteraciones hemodinámicas como hipertensión pulmonar y disminución de la perfusión pulmonar, alteraciones de la mecánica respiratoria, con un patrón restrictivo pulmonar y reducción de la función de los músculos respiratorios, que finalmente provoca hiperventilación en reposo y esfuerzo, y alteraciones del patrón y del ritmo respiratorio. Se debe tratar de definir el umbral de la disnea en cada paciente y cómo y cuándo aparece.⁷

Una de sus variantes es la disnea nocturna que aparece en posición de decúbito, por lo general no ocurre en forma inmediata al acostarse, sino que transcurre algún tiempo hasta su aparición. Se produce debido a congestión de la mucosa bronquial y edema pulmonar intersticial que pueden ocasionar broncoespasmo. Este tipo de disnea se inicia en forma intempestiva y a diferencia de ortopnea demora alrededor de 30 minutos en desaparecer.⁷

La ortopnea por su parte, es la disnea que al igual que la anterior ocurre en posición decúbito pero implica un grado mayor de congestión pulmonar. En estos casos la disnea mejora rápidamente en la posición erguida. Para sentirse mejor es frecuente que los pacientes con IC acostumbren a usar un mayor número de almohadas ya

que en algunos casos el edema pulmonar produce irritación bronquial y tos. De este modo la tos irritativa que aparece en decúbito y mejora al sentarse o ponerse de pie se debe considerar como equivalente de ortopnea.⁷

Por otro lado, la fatiga, el cansancio fácil y la debilidad muscular ocurren como consecuencia de la disminución anterógrada del gasto cardíaco, lo que disminuye la perfusión para los músculos. A medida que avanza la enfermedad, el paciente se vuelve asténico, adinámico y la somnolencia es frecuente.⁷

La aparición de edema es uno de los signos que indica retención de líquidos, que a su vez traduce aumento de la presión venosa central por IVD. La localización más frecuente del edema es en los miembros inferiores, pero también se puede localizar en la región abdominal. Existen varios factores relacionados con su aparición, como la inactividad física, alteraciones de la perfusión renal y la activación de la respuesta neurohumoral que propicia retención de agua y sodio.⁷

La pérdida de peso es otro de los síntomas que ocurre en la IC crónica y que indica severidad de la enfermedad. Se relaciona con disminución de la ingesta calórica y proteínica, mala absorción de nutrientes debido a edema de la membrana mucosa intestinal, lo que dificulta la absorción de vitaminas y minerales. La inactividad física en los pacientes con IC conduce a la atrofia muscular. Las características descritas que se prolongan en el tiempo explican la caquexia cardíaca, que no es más que la presencia de severa atrofia muscular, anorexia y cambios hematológicos, y que es un predictor de alta mortalidad en estos pacientes.^{7,16}

2.2.6. Evaluación nutricional del paciente con insuficiencia cardíaca.

Cabe mencionar que la evaluación nutricional es importante en estos pacientes por el complejo cuadro clínico que ya se mencionó. En el paciente con insuficiencia cardíaca es frecuente el deterioro nutricional, debido por un lado a que la distensión abdominal muchas veces provoca náusea, vómito, dolor abdominal, anorexia y sensación de plenitud gastrointestinal; y por otro lado al aumento del metabolismo

relacionado con el trabajo respiratorio. A medida que disminuye el gasto cardíaco dejará de ser suficiente el flujo sanguíneo para la digestión dificultando aún más el mantenimiento de una nutrición adecuada.¹⁷

La desnutrición por sí misma aumenta la morbimortalidad de los pacientes, los ingresos hospitalarios y su duración.^{18, 19, 20} La caquexia cardíaca puede surgir como complicación de la IC; implica una pérdida de peso que a su vez compromete la evolución del paciente, independientemente de la edad, fracción de expulsión del ventrículo izquierdo y el consumo de oxígeno. Sin embargo, cabe destacar que la pérdida de peso en estos pacientes especialmente debe ser significativa (por encima del 6% durante un tiempo mayor a 6 meses), involuntaria y no acompañada de edema ni estados caquéticos primarios. El análisis estructural de los pacientes que la padecen muestra pérdida generalizada de tejido adiposo, masa ósea y músculo esquelético. Entre las causas de la caquexia se mencionan la ingesta deficiente, mala absorción intestinal, alteraciones metabólicas, pérdida de nutrientes por vía digestiva o renal y un desajuste en el balance energético y nitrógeno negativo.^{18, 20}

El diagnóstico clínico de la caquexia cardíaca con el grado de pérdida de peso referido se puede hacer a través de una historia dietética deficiente, la presencia de anorexia, ausencia de edema, proteínas viscerales moderadamente reducidas y reducción objetiva de masa muscular y también el posible déficit subclínico de micronutrientes.¹⁸ Lo anterior se ve favorecido a veces por dietas restrictivas, también por fugas renales motivadas en ocasiones por el tratamiento diurético, pérdidas digestivas y la posible interacción entre los nutrientes y los diversos tratamientos.

Idealmente la evaluación nutricional debe ser de primera instancia un método práctico, de fácil aplicación, no invasivo y que pueda dar un resultado inmediato. La evaluación global subjetiva es una herramienta para detectar en riesgo de desnutrición, este cuestionario abarca la historia clínica y examen físico, incluyendo datos acerca del peso corporal, la ingesta dietética, síntomas gastrointestinales,

capacidad funcional y el grado de estrés impuesto por la enfermedad. De acuerdo a la suma de puntos asignados a cada tópico de la evaluación, se clasifica en: pacientes bien nutridos, con riesgo de desnutrición y con desnutrición.²¹

Con el fin de monitorizar los cambios en la composición corporal que ocurren con frecuencia en los pacientes con insuficiencia cardíaca, puede realizarse la evaluación antropométrica con mediciones básicas de peso y circunferencias corporales o la aplicación de la impedancia bioeléctrica, el cual es uno de los métodos más utilizados por su precisión y facilidad de aplicación; pues resulta más fiable para medir la masa grasa y magra del cuerpo; ésta última se basa en la medición de dos elementos: resistencia (R) y reactancia (Xc). La R es proporcional al contenido de líquidos y electrolitos en el cuerpo, mientras que la Xc mide la conductividad de las membranas celulares. El arco tangente entre estos dos elementos se denomina ángulo de fase. Los valores de R y Xc permiten obtener la masa libre de grasa, el agua corporal total y la masa grasa. Para su representación se utiliza el gráfico RXc, el cual se basa en los dos componentes de la impedancia estandarizados por la estatura (R/h y Xc/h) y que determinan la forma elipsoidal de la distribución, de la cual se desprenden tres elipses de referencia 50%, 75% y 95% que representan la normalidad de los componentes corporales además de la interpretación de la composición corporal y grado de hidratación a través del vector de impedancia obtenido. (Figura 1) ^{22, 23}

En el gráfico la inclinación del eje mayor de las elipses de tolerancia, debida a la correlación entre R y Xc, está asociada a la acumulación de fluidos que produce vectores más cortos, con ángulos de fase menor.

Hasta ahora ha sido identificado el polo inferior de la elipse de tolerancia al 75% como umbral por el edema en el adulto. Por tanto, el análisis vectorial puede identificar la hiperhidratación subclínica (antes de la aparición del edema) en el paciente que está acumulando fluidos. Por la deshidratación, más difícil de establecer clínicamente, no ha sido identificado todavía un umbral preciso sobre las

elipses de tolerancia. Es probable que el polo superior de la elipse al 75% represente una frontera útil.²³

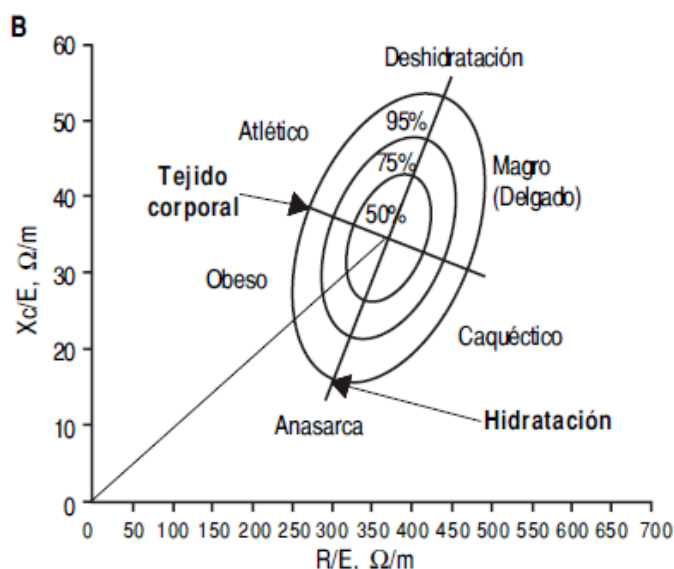


Figura 1. Gráfico RXc para el análisis de la bioimpedancia eléctrica

2.2.7. Tratamiento

2.2.7.1. Tratamiento farmacológico

La utilización de diuréticos resulta eficiente en el tratamiento de la IC, ya que disminuyen el edema, al aumentar el volumen urinario y la excreción de sodio. Existen tres grupos importantes de diuréticos para el tratamiento de la IC:

1. Los tiazídicos (hidroclorotiazida, indapamida, clortalidona y metolazone);
2. Los de ASA (furosemida, torasemida y bumetanida),
3. Los ahorradores de potasio (espironolactona, eplerenona y amiloride).

Los digitálicos ejercen su efecto por inhibir la bomba de Na^+/K^+ , y de esta forma incrementan la capacidad contráctil del corazón. Las dosis bajas de este fármaco se utilizan si el paciente tiene más de 70 años, si sufre daño en la función renal o tiene bajo índice de masa corporal.^{5,7}

Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina II (IECA) interfieren con el sistema renina angiotensina por inhibición de la enzima responsable de la conversión de angiotensina I en angiotensina II; esta enzima regula el balance entre las propiedades vasodilatadoras y natriuréticas de la bradicininas y las propiedades vasoconstrictoras y retenedoras de sodio de la angiotensina II. Sus beneficios se resumen en que mejoran la disnea, así como la tolerancia al ejercicio por un tiempo prolongado, además de que disminuye la necesidad de dosis altas de diuréticos y sus efectos adversos. ⁷

Los bloqueadores de los receptores de angiotensina son una alternativa de tratamiento para la inhibición del sistema renina-angiotensina II en pacientes que tienen intolerancia a los IECA.

Por su parte los antagonistas de la aldosterona constituyen otro enfoque para la inhibición de una de las acciones del sistema renina angiotensina bloqueando los efectos de la aldosterona (espironolactona). Como resultado del bloqueo de las acciones de la aldosterona, se podría no sólo ejercer efectos favorables en el sodio y en el balance del potasio, sino también disminuir el riesgo de progresión de la IC. Entre los riesgos de su uso se derivan la presencia de hipercalemia, el agravamiento de la disfunción renal y sobrediuresis. ⁷

Los betabloqueadores actúan principalmente bloqueando los receptores adrenérgicos y limitando por ello los efectos de la sobreactividad simpática en pacientes con IC, ya que ésta puede aumentar los volúmenes ventriculares y la presión por efecto de la vasoconstricción periférica y por la alteración de la excreción renal de sodio, provocando de esta forma arritmias cardiacas. El bisoprolol, metoprolol y carvedilol han demostrado ser efectivos en la reducción de la mortalidad en la IC crónica, porque reducen la frecuencia y el metabolismo cardiaco disminuyendo el consumo de oxígeno. ⁷

2.2.7.2. Tratamiento no farmacológico

2.2.7.2.1. Tratamiento nutricional

La importancia de una dieta adecuada en los pacientes con IC radica en que la adecuada nutrición es necesaria para la función miocárdica, ya que existe evidencia de que el paciente mal nutrido obtiene energía de las proteínas, llegando a un estado catabólico en el que se pierde masa muscular, incluida la masa muscular miocárdica, la cual se reduce significativamente.⁷

2.2.7.2.1.1. Restricción de sodio

La restricción en el consumo de sodio se ha considerado un componente fundamental en el tratamiento de la IC, incluso en presencia de un tratamiento con diuréticos. Las recomendaciones sobre la restricción en el consumo de sodio son de 2.4 a 3 g de sal al día (1 cucharadita/día aproximadamente) para pacientes con IC^{7, 24} de hecho la restricción de sodio puede ser estricta, moderada o leve de acuerdo al estado del paciente, requiriendo incluso un consumo por debajo de 200-500 mg de sodio al día.

Es importante considerar que aunque la fuente principal de sodio es la sal de mesa se encuentra también presente en innumerables alimentos, productos industrializados, edulcorantes, conservadores, aditivos, embutidos, quesos, aguas mineralizadas, etc.²⁴

2.2.7.2.1.2. Disminución del consumo de grasas saturadas y colesterol

Las grasas saturadas y colesterol están fundamentalmente en los alimentos de origen animal (los lácteos enteros y las grasas de carne vacuna, de cordero, de cerdo, de pollo con piel) y en algunos alimentos de origen vegetal (como el coco y el cacao). En el caso de las grasas saturadas, podemos incluir menos del 10% del valor calórico total; con respecto al colesterol, la indicación debe ser menor a 200 mg/día dentro de la indicación general del plan alimentario.²⁵

Otro punto muy importante es la disminución del consumo de las harinas refinadas, como los productos de panificación; ya que están asociadas directamente al aumento de triglicéridos. Se recomienda la incorporación o el reemplazo con alimentos ricos en fibras solubles. La fibra soluble se puede encontrar en el salvado de avena y de trigo, en frutas y en verduras.²⁴

2.2.7.2.1.3. Control de líquidos

La recomendación de restringir el consumo de líquidos es muy frecuente para estos pacientes. Para aquellos pacientes hospitalizados con IC grave se limita desde 800 a 1000 ml/ día, en el paciente ambulatorio la restricción es entre 1200 y 1500 ml/ día. Durante el tratamiento del paciente el control del consumo de líquidos y diuréticos se hace con base en el peso diario, de tal forma que si el paciente aumenta de un momento para otro de peso, significaría retención de líquidos; en estos casos se reinicia la restricción de líquidos y se pueden administrar nuevamente diuréticos.⁷

2.2.7.2.1.4. Dieta baja en hidratos de carbono

Con frecuencia los pacientes con IC y trastornos respiratorios derivados de la misma tienen desnutrición, lo cual se asocia con peor función pulmonar, alteraciones de los músculos respiratorios, pobre respuesta ventilatoria ante la hipoxia y mayor predisposición a la infección. Pero sobre todo tiene un efecto negativo en la evolución de los pacientes.²⁶

El estado nutricional también tiene efectos sobre el control de la respiración, ya que la inanición reduce la respuesta respiratoria a la hipoxia.²⁷

Para el tratamiento de los trastornos pulmonares, el adecuado soporte nutricional permitirá un mejor intercambio gaseoso (CO₂-O₂), por lo tanto una mejoría clínica.²⁸

La utilización de los nutrientes dentro del organismo después de ser metabolizados se estima a través del cociente respiratorio (CR), que es la proporción de CO₂ producido y el oxígeno O₂ consumido al final de dicho proceso.²⁸

Debido a que los pacientes con enfermedad pulmonar y falla respiratoria sufren de retención de CO₂ y depleción de O₂ en la sangre, el objetivo de la terapia nutricional es disminuir el nivel sanguíneo de CO₂.²⁹ Por lo tanto ya que el metabolismo de los HC es el que más lo produce y en trastornos pulmonares éste se incrementa anormalmente, es recomendable modificar la dieta para disminuir la proporción de HC que incrementa el trabajo respiratorio, y ayudar de esta forma a mantener el equilibrio ácido-base eliminando el exceso de CO₂.²⁸

El fundamento para modificar la dieta es que cada molécula de glucosa completamente oxidada produce seis moléculas de CO₂, dando un CR de 1 (CR = molécula de CO₂ usada/molécula de CO₂ producida). En contraste, el CR que se produce con el metabolismo de los lípidos es de 0.7 (se produce menos CO₂ por cada molécula de O₂ que se consume) y el de las proteínas es de 0.82.²⁷

De esta forma es importante considerar que la administración de una dieta con incremento en los lípidos y disminución de HC puede reducir la producción de CO₂ y el CR, y así limitar los requerimientos ventilatorios.⁹

La nutrición con alto contenido de lípidos y bajo contenido en carbohidratos proporciona un beneficio en los pacientes con falla respiratoria que requieren soporte ventilatorio.²⁸

La importancia de restringir el aporte de HC en la dieta y aumentar el de lípidos es porque cuando se administran HC en exceso a los requerimientos energéticos conduce a lipogénesis e incrementan el trabajo respiratorio al aumentar CR y en que los lípidos, el sustrato fundamental del pulmón, reducen ambas cosas.²⁹ Otra de las ventajas de la dieta baja en HC es que ha demostrado ser más eficaz que una dieta baja en lípidos para el control de peso, de la presión arterial diastólica y sistólica, en la reducción de niveles de colesterol HDL y triglicéridos en estudios realizados durante 6 meses de seguimiento.^{30, 31}. También es importante enfatizar que las dietas bajas en hidratos de carbono no sólo tienen beneficios cardiovasculares a corto plazo, sino también en periodos de tiempo de más larga duración, ya que a los 12 meses de su consumo se asocia a una mayor mejoría en factores de riesgo

cardiovascular si se compara con una dieta baja en grasas, ya que en la primera los niveles de HDL son mayores y los triglicéridos menores.³²

El valor calórico requerido para un individuo con IC sería, aproximadamente, entre 25 y 30 kcal/kg de peso por día, como pauta general, salvando siempre las distinciones de los casos particulares.²⁴ El régimen dietético recomendado para los pacientes con padecimientos respiratorios, es incrementar la ingesta calórica habitual hasta 45 kcal/kg de peso actual y disminuir la proporción de hidratos de carbono a 25-30%, aumentar lípidos hasta un 55-60% y proteínas hasta el 20%.^{10, 27}

El requerimiento de lípidos se debe cubrir con ácidos esenciales es decir poli y monoinsaturados ya que tienen un efecto benéfico en el perfil lipídico, disminuyendo el nivel de colesterol y triglicéridos, y previniendo daño cardiovascular.^{24, 27, 33}

3. ANTECEDENTES

Se han realizado estudios con anterioridad sobre el efecto de una dieta baja en hidratos de carbono sobre la salud.

En Japón Tae Sasakabe investigó los efectos de una dieta con disminución moderada de hidratos de carbono en pacientes con diabetes tipo 2 con el objetivo de disminuir sus factores de riesgo cardiovascular. A 52 pacientes ambulatorios (28 hombres y 24 mujeres) durante 6 meses se les administró 1812 ± 375 Kcal con una proporción de 35, 40, 19% de hidratos de carbono, lípidos y proteínas respectivamente a los hombres, y 1706 ± 323 Kcal con proporción de 41, 36 y 21% a las mujeres; se encontró una disminución significativa del IMC y de la hemoglobina glucosilada, junto con el aumento del colesterol HDL en los hombres y en las mujeres una disminución del colesterol LDL y del tejido adiposo visceral.³⁴

Por otro lado, Scott y cols en 1992 evaluaron la producción de CO_2 (V_{CO_2}) en 20 pacientes de la unidad de cuidados intensivos pulmonares de la universidad de Kansas con soporte ventilatorio pero estables, con rango de edad de 43-87 años y proporción equitativa de género, los cuales se dividieron en grupo A: a quienes se les administró por vía parenteral tres dietas bajas en calorías pero con proporciones de hidratos de carbono diferentes (40% HC, 40% lípidos y 20% proteína; 60% HC, 20% lípidos y 20% proteína; 75% HC, 5% lípidos y 20% proteína), y grupo B: dietas con diferente cantidad de calorías: de acuerdo al requerimiento basal calculado por Harris-Benedict; con adición de factor de estrés de 1.5 o de 2 al requerimiento basal, con una proporción de 60% de HC, 20% de lípidos y 20% de proteínas. Los autores observaron que los pacientes del grupo A tenían una V_{CO_2} promedio de 205 ± 35 ml/min, 203 ± 25 ml/min y 211 ± 35 ml/min respectivamente sin diferencias significativas entre los tres tratamientos. En el grupo B, se observó que la V_{CO_2} fue de 181 ± 23 ml/min, 211 ± 38 ml/min y 244 ± 40 ml/min con una diferencia significativa ($p < 0.05$) observándose que había mayor V_{CO_2} con el aumento de calorías. En este

estudio se concluyó que a pesar de que la proporción de hidratos de carbono sí tiene importancia en la V_{CO_2} , importa más la cantidad de calorías para disminuir su producción.³⁵

Sin embargo, en el estudio realizado por Cheng Deng Kuo en el año de 1993 destaca la importancia de la dieta baja en hidratos de carbono y alta en lípidos en la producción de dióxido de carbono (V_{CO_2}) para el tratamiento de pacientes con enfermedad pulmonar, ya que evaluó la V_{CO_2} , el consumo de oxígeno (V_{O_2}) y el coeficiente respiratorio de una dieta alta en lípidos comparada con una alta en carbohidratos. Dicho estudio se realizó con 24 pacientes, 12 de ellos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el resto eran voluntarios sanos, ambos grupos recibieron las dos dietas de forma aleatoria. La dieta alta en hidratos de carbono produjo un mayor V_{CO_2} , V_{O_2} y CR y concluyó que en los pacientes con enfermedad pulmonar una dieta alta en lípidos y baja en hidratos de carbono resultaría más benéfica.³⁶

Los informes han demostrado que los efectos de una dieta baja en hidratos de carbono se encuentra más ligada a factores favorables para la salud sobre todo la pulmonar que se presenta con frecuencia en la IC y de esta forma se puede considerar como un efecto alternativo en el tratamiento no farmacológico.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardiovasculares son un problema de salud pública mundial, debido a que ocupan los primeros lugares de morbilidad y mortalidad entre la población. Desde el 2000 hasta el 2009 las enfermedades del corazón han sido la primera causa de defunción a nivel nacional con 53842 y 78604, respectivamente, lo cual corresponde a un incremento de 46%. Simplemente en el año 2009, de las 535181 defunciones registradas, 78604 se debieron a las afecciones cardiacas.³⁷

La prevalencia de IC aumenta con la edad y se duplica en cada década, por lo que se espera incremento de casos debido al envejecimiento progresivo de la población, al aumento de la expectativa de vida y por la disminución de muertes prematuras por infarto cardiaco.³⁸ En México con datos del año 2005 la IC afectó a 750,000 personas y se estimó que anualmente se agregan 75,000 nuevos casos. Además, el gasto destinado al tratamiento de esta enfermedad en ese lapso fue de 314 millones de dólares al año, debido en su mayor parte, a elevadas tasas de readmisión hospitalaria.³⁹

Ahora bien, dentro del tratamiento no farmacológico se incluye una dieta con restricción de sodio y líquidos además de un consumo bajo en grasas saturadas y colesterol. Sin embargo, de acuerdo a la literatura revisada no está clara la evidencia de si la modificación de la proporción de macronutrientos, sobre todo para aquellos con IC y trastornos pulmonares, tiene un efecto benéfico. Es decir que al alterar el contenido de grasas y carbohidratos se podría promover cambios favorables en el trabajo respiratorio e intercambio gaseoso disminuyendo así la retención de CO₂. Por lo tanto es necesario mayor investigación para comprobar y unificar un criterio de tratamiento nutricional probando una distribución de macro nutrientes que se adecue al tratamiento de la IC derecha con o sin enfermedad pulmonar, con énfasis en la proporción de hidratos de carbono y lípidos para que de ser comprobada su utilidad se implemente como nueva terapia dietoterapéutica en estos pacientes.

5. JUSTIFICACIÓN

La IC es un síndrome que incluye una variedad de síntomas, sobre todo respiratorios, debido a un deficiente equilibrio entre el consumo de O_2 y la producción de CO_2 y el aumento del CR, que incrementa de manera negativa el trabajo respiratorio.

Hasta el momento no existe una dieta específica para este tipo de pacientes, por lo cual existe la necesidad de proponer y evaluar los efectos de una dieta baja en hidratos de carbono que ayude a mejorar el estado clínico estos pacientes. El costo económico de su aplicación no será de gran impacto a nivel de la clínica y de los pacientes, debido a que las preparaciones que se recomiendan en el menú son a base de alimentos comunes para nuestra población, y por su parte, el costo material y humano es mínimo en comparación con los beneficios que se pretenden obtener.

El estudio pretende una alternativa terapéutica en el ámbito nutricional a través de una dieta con reducción de los hidratos de carbono y de mayor proporción de lípidos, que disminuya el CR y por ende el trabajo respiratorio, lo que a su vez intenta optimizar el intercambio gaseoso disminuyendo la frecuencia de disnea, la fatiga y la intolerancia al decúbito entre los pacientes, y de esta manera mejorar tanto su capacidad funcional y evolución, como reducir el número de hospitalizaciones.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo general:

Determinar si una dieta baja en hidratos de carbono tiene mayor impacto sobre el estado clínico, a través de una menor producción de CO₂ y mejor intercambio gaseoso (CO₂-O₂), comparada con una dieta con una proporción convencional de hidratos de carbono en pacientes con insuficiencia cardiaca y falla ventricular derecha.

6.2. Objetivos específicos:

- Medir los datos antropométricos, clínicos y dietéticos de los pacientes durante la consulta basal.
- Aplicar el tratamiento nutricional de forma aleatoria a los pacientes.
- Evaluar el apego al tratamiento nutricional asignado.
- Determinar el impacto de esta dieta sobre la capacidad para realizar actividad física.
- Evaluar el impacto de esta dieta sobre los signos y síntomas del paciente con IC.
- Medir el efecto de una intervención dietética sobre los lípidos séricos y glucosa sanguínea del paciente con IC
- Evaluar el efecto de una intervención dietética sobre la composición corporal del paciente con IC.

7. HIPÓTESIS

Los pacientes con IC sometidos a una intervención nutricional con una dieta baja en hidratos de carbono (40 % carbohidratos, 40 % lípidos, y 20 % proteínas) tienen una mejor evolución del estado de nutrición y clínico, comparados con aquellos que reciben una dieta con 50 % hidratos de carbono, 30 % lípidos y 20 % proteínas.

8. METODOLOGÍA

8.1. Diseño del estudio

Ensayo clínico aleatorio controlado

8.2. Población de estudio:

Pacientes con diagnóstico confirmado de insuficiencia cardiaca que asistían a la Clínica de Insuficiencia Cardiaca del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Los cuales se asignaron de forma aleatoria a 2 grupos:

Grupo de intervención: Dieta con 40% hidratos de carbono, 40% lípidos y 20% proteínas.

Grupo Control: Dieta con 50% hidratos de carbono, 30% lípidos y 20% proteínas, la cual es considerada una dieta estándar para los pacientes con insuficiencia cardiaca.

8.3. Criterios de selección

Criterios de Inclusión:

Pacientes con insuficiencia cardiaca estable y disfunción del ventrículo izquierdo y derecho demostrado por ecocardiograma; mayores de 18 años; ambos sexos; clasificación funcional NYHA I a III; y que acepten participar en el estudio

Criterios de exclusión:

Pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, con depuración de creatinina <30 ml/min/1.73 m²; que estén participando en otra investigación; con insuficiencia hepática severa; lesión valvular grave a moderada; derrame pericárdico de leve a moderado.

Criterios de eliminación:

Pacientes que no acudan a la consulta de seguimiento; que decidan retirarse del estudio y que no tengan apego al tratamiento.

TABLA 1. Conceptualización de variables

VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Tipo de variable
Edad	Tiempo transcurrido en una persona desde el momento de su nacimiento.	Interrogatorio de años cumplidos.	Años.	Cuantitativa continua.
Sexo	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.	Apariencia física.	Hombre. Mujer.	Cualitativa Nominal dicotómica.
Composición corporal	Proporción del peso corporal total de un individuo con el que contribuye la cantidad de masa grasa, masa magra, huesos y agua	Bioimpedancia eléctrica. Báscula Tallímetro.	Ubicación del vector en el gráfico de referencia. Kilogramos. Centímetros.	Cualitativa Nominal. Cuantitativa continua. Cuantitativa continua
C. cintura	Perímetro de la cintura natural de la persona, la cual está en la parte más estrecha del torso.	Antropometría (cinta de medición)	Centímetros	Cuantitativa continua
C. cadera	Perímetro máximo de la cadera, la cual está localizada a nivel de la sínfisis púbica y la zona más prominente de los glúteos.	Antropometría (cinta de medición)	Centímetros	Cuantitativa continua

VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Tipo de variable
Fuerza muscular	Cantidad de fuerza generada por la contracción muscular.	Dinamometría de mano.	Cuantitativa Continua	Kg
IMC	Indicador de la densidad corporal determinada por la relación entre peso y la altura corporal.	Se evaluó por medio de la siguiente fórmula: Peso (Kg) / Talla (m) ²	Cualitativa Ordinal	Kg/m ²
Hipertensión (HTA)	Presión arterial elevada persistentemente.	Determinada por el médico a través de la toma de presión arterial por Esfingomanómetro.	Si No	Cualitativa Nominal dicotómica.
Insuficiencia Renal	Pérdida parcial o total de la capacidad de los riñones para mantener la homeostasis.	Diagnóstico hecho por el médico de acuerdo a la tasa de filtración glomerular.	Si No	Cualitativa Nominal dicotómica
Diabetes	Síndrome donde se altera el metabolismo de nutrientes, por falta de secreción de insulina o por disminución de la sensibilidad tisular a esta hormona.	Diagnóstico hecho por el médico de acuerdo a las concentraciones de glucosa en sangre.	Si No	Cualitativa Nominal dicotómica

VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Tipo de variable
Tipo de dieta	Régimen alimenticio consumido en un periodo de 24hr, con diferentes distribuciones de hidratos de carbono.	Tratamiento nutricional prescrito al paciente.	Dieta baja en hidratos de carbono (HC: 40%, Lípidos: 40%, Proteínas: 20%). Dieta control (HC: 50%, Lípidos: 30%, Proteínas: 20%).	Cualitativa nominal dicotómica.
Apego a la dieta	Grado en que la conducta del paciente que coincide con las indicaciones de la dieta	Recordatorio de 24 horas	<85% Deficiente 85% – 115% Aceptable >115% Exceso ^{Acuña}	Cuantitativa continua.
Tratamiento médico	Fármacos utilizados para el manejo del paciente	Determinado por el médico	Tipo y miligramos de fármaco(s) utilizados.	Cuantitativa continua
Perfil metabólico	Cambio en las concentraciones sanguíneas de lípidos, glucosa creatinina y nitrógeno ureico.	Datos obtenidos del laboratorio central	Colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, glucosa, Creatinina y nitrógeno ureico en sangre (mg/dl)	Cualitativa continua.

VARIABLES				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Tipo de variable
Clase funcional	Estadio de la enfermedad en la que se encuentra el paciente de acuerdo a su capacidad funcional.	Determinada por el médico mediante en la clasificación de la NYHA y una prueba de esfuerzo	<p>Clasificación funcional de New York Heart Association (NYHA)</p> <p>Clase I (≥ 7 Mets): Sin limitación de la actividad física. El ejercicio físico normal no causa fatiga, palpitaciones o disnea.</p> <p>Clase II: (5 - 7 Mets) Ligera limitación de la actividad física, normal causa fatiga, palpitaciones o disnea normal causa fatiga, palpitaciones o disnea</p> <p>Clase III: (2 – 5 Mets) Acusada limitación de la actividad física, sin síntomas en reposo; cualquier actividad física provoca la aparición de los síntomas</p>	Cualitativa categórica.

			Clase IV: (2 – 7 Mets) Incapacidad de realizar actividad física; los síntomas de la insuficiencia cardiaca están presentes incluso en reposo y aumentan con cualquier actividad física	
Edema	Acumulación excesiva de líquido en los tejidos.	Determinada por el médico mediante una exploración física	Edema: Si o No	Cualitativa nominal dicotómica.
Disnea	Respiración laboriosa o difícil	Autopercepción del paciente.	Disnea: Si o No	Cualitativa nominal dicotómica.
Fatiga	Cansancio intenso y continuo que no se alivia con el descanso	Autopercepción del paciente.	Fatiga: Si o No	Cualitativa nominal dicotómica.
Intolerancia en decúbito	Disnea que aparece en posición de decúbito.	Autopercepción del paciente.	Intolerancia en decubito: Si o No	Cualitativa nominal dicotómica.
METS	Medida de consumo de oxígeno que se utiliza para determinar el estado de salud.	Prueba de Esfuerzo (Protocolo de Bruce modificado).	Nivel 1 (1- 5 METS), Nivel 2 (6-7 METS), Nivel 3 (8-10 METS), Nivel 4 (10-12 METS), Nivel 5 (13-15 METS), Nivel 6 (14-17 METS)	Cuantitativa Continua

8.4. Procedimiento

Después de haber sido aprobado el proyecto ante el comité de ética en investigación (Anexo I) se procedió a su realización. Se invitó a participar en el protocolo de investigación a los pacientes de la clínica de insuficiencia cardiaca del INCMNSZ, quienes cumplieron con los criterios de inclusión, se les informó en qué consistiría el estudio; aquellos que aceptaron participar firmaron un consentimiento informado (Anexo III), donde se explicó al paciente los riesgos y beneficios del tratamiento nutricional, así como que podían abandonar el estudio en el momento que lo consideraran pertinente.

Al inicio del estudio, los pacientes de ambos grupos tuvieron una consulta nutricional, en la cual se obtuvieron en una hoja de vaciado (Anexo I y II): datos demográficos, comorbilidades, indicadores antropométricos y de composición corporal, bioquímicos (perfil de lípidos, glucosa sanguínea y de función renal) y dietéticos. Una vez recolectados los datos, los pacientes de ambos grupos recibieron indicaciones verbales y escritas por parte de una nutrióloga, explicando en qué consistía el tratamiento nutricional ya existente que se les había asignado de forma aleatoria.

Posteriormente, durante la consulta médica el cardiólogo determinó el estado clínico del paciente mediante signos, síntomas y una prueba de esfuerzo con el protocolo de Bruce modificado, con lo cual se determinó la clasificación funcional a través del consumo del VO_2 y se analizó la respuesta de la presión arterial, ya que alteraciones en dichos parámetros se consideran signos de mal pronóstico. Uno de los parámetros medidos en la prueba de esfuerzo es el VO_2 máximo ya mencionado anteriormente, que es la cantidad máxima de oxígeno que el organismo puede absorber de la atmósfera y transportar a todos los tejidos y consumir por unidad de tiempo, se expresa en valor absoluto ($l \text{ min}^{-1}$ o $ml \text{ min}^{-1}$) o relativo al peso corporal ($ml \text{ kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$) o en unidades metabólicas (MET).

Para la realización de la prueba de esfuerzo se utiliza la cinta sin fin, el método mayormente utilizado, sobre la cual el paciente debe caminar a distintas velocidades

y pendientes según el protocolo usado. Cabe destacar que no varían las mediciones de la frecuencia cardíaca y presión arterial con otros métodos utilizados. Se realizó la prueba en un sitio amplio y con todo el equipo necesario para atender alguna complicación (camilla, desfibrilador, toma de oxígeno, baumanómetro y medicamentos), en caso necesario.

Para la realización de la prueba de esfuerzo, se requirió la supervisión del cardiólogo. El personal técnico se encargó de la preparación del paciente, la colocación de los electrodos y cables así como de la toma de presión arterial durante el desarrollo de la misma. La duración óptima de la prueba de esfuerzo (caminata continua y con aumento en la pendiente y velocidad de la banda), se limitó por alcanzar la frecuencia cardíaca meta, la aparición de signos / síntomas de intolerancia a continuarla o a petición del paciente por cualquier razón. La elección del protocolo de esfuerzo depende del objetivo y la población a la que será aplicado, el más utilizado es el de Bruce, sin embargo, existen factores que también tienen que tomarse en cuenta como la edad, sexo, condición física, peso entre otras la condición clínica, por ello, en este estudio se utilizó un protocolo de esfuerzo de inicio progresivo como el Bruce modificado.

El protocolo de Bruce modificado tiene un incremento inicial más ligero pero disminuye moderadamente la capacidad máxima de ejercicio. El protocolo de Bruce por su parte tiene un mayor incremento inicial pero permite obtener intensidades mayores de la capacidad máxima de ejercicio. Este último resulta más adecuado para individuos con buena capacidad física mientras que el Bruce modificado se recomienda para individuos con limitación moderada en su capacidad física o enfermos.

En cada una de las consultas médicas todos los pacientes recibieron indicaciones y se verificó el apego al tratamiento médico convencional para el manejo de la IC.

Los pacientes de ambos grupos tuvieron un seguimiento de 2 meses, con una consulta al inicio, al mes y a los dos meses. Durante las consultas de seguimiento, se

evaluó la composición corporal, las concentraciones sanguíneas de lípidos, la glucosa sanguínea, se realizó una prueba de esfuerzo, y se determinó la clasificación funcional del paciente. Además, se realizó un recordatorio de 24 horas para evaluar el apego a la dieta de los pacientes. Para aclarar dudas sobre el tratamiento nutricional y alentar el apego de los pacientes, se les contactó vía telefónica cada 15 días.

8.5. Análisis estadístico

La captura de los datos se llevó a cabo en el programa Excel y el análisis de datos se realizó con el programa estadístico SPSS versión 17.0. Los resultados se presentan en porcentajes cuando las variables son categóricas y en promedio y desviación estándar en aquellas continuas y con distribución normal. La comparación basal entre los dos grupos se realizó con una prueba de t-Student para grupos independientes o con una X^2 según correspondiera. Para la comparación entre grupos de la medición basal y a los dos meses, en el caso de las variables continuas, se determinó el porcentaje de cambio y utilizó de prueba de t Student para grupos independientes; y en el caso de las variables categóricas se empleó la prueba de Mc Nemar. Se consideró estadísticamente significativa una $p < 0.05$

9. RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron 73 pacientes de la clínica de insuficiencia cardiaca del INCMNSZ; de los cuales 35 fueron asignados de forma aleatoria al tratamiento nutricional de dieta estándar (grupo control) y 38 al de dieta baja en hidratos de carbono (grupo de intervención) como se muestra en la Figura 2.

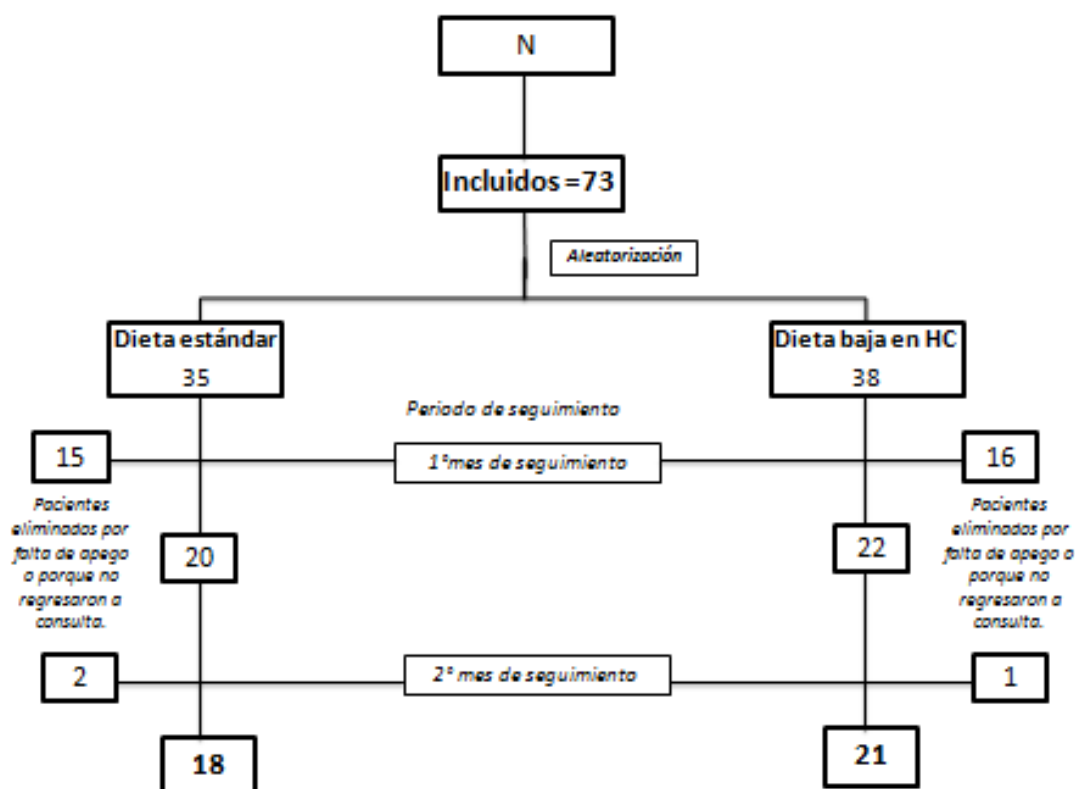


Figura 2. Diseño metodológico del ensayo clínico.

Se encontró que entre ambos grupos no hubo diferencias significativas en las características basales, lo cual se muestra a continuación en las tablas 2 y 3, donde se observa que la mayoría de los pacientes eran mayores de 60 años y tenían sobrepeso/ obesidad. Además, al analizar los antecedentes patológicos se puede observar que también la mayor parte de los pacientes padecían de hipertensión, diabetes, dislipidemias y al menos una cuarta parte tenían hipotiroidismo.

Tabla 2. Características basales de datos demográficos y medidas antropométricas por grupo de tratamiento.

VARIABLES	Dieta estándar (35)	Dieta baja en HC (38)	p
Edad (años)	74 (61-78.5)	68 (57-75.5)	0.246
Sexo % hombres (n)	48.5 (16)	54.1 (20)	0.642
Indicadores antropométricos			
Peso (kg)	73.00 ± 14.63	78.86 ± 15.87	0.426
Talla (cm)	155.5 ± 9.48	157.8 ± 8.34	0.369
IMC (kg/m ²)	30.25 ± 5.96	31.73 ± 6.58	0.734
C. brazo (cm)	31.53 ± 4.19	32.37 ± 4.24	0.646
C. cadera (cm)	104.75 (98.25-113.0)	108.5 (98-115.25)	0.568
C. cintura (cm)	101.53 ± 11.86	102.84 ± 15.33	0.916
Fuerza (kg)	25.17 ± 8.64	28.50 ± 9.19	0.247
Impedancia bioeléctrica			
R/h	326.74 ± 56.63	319.98 ± 56.03	0.357
Xc/h	30.24 ± 7.28	29.46 ± 5.50	0.500
Angulo de fase (grados)	5.34 ± 1.14	5.32 ± 0.94	0.697
Índice de impedancia	0.82 (0.80- 0.85)	0.81 (0.80- 0.84)	0.461

Datos presentados como porcentajes para las variables cualitativas y como promedio con desviaciones estándar o con mediana y percentilas según el caso para las variables cuantitativas.

IMC= Índice de masa corporal; R/h= resistencia/altura; Xc/h= reactancia/altura.

Tabla 3. Antecedentes patológicos por grupo de tratamiento.

VARIABLES	Dieta estándar (35)	Dieta baja en HC (38)	p
Antecedentes patológicos % (n)			
Obesidad	45.5 (15)	48.6 (18)	0.789
Hipertensión arterial	75.8 (25)	78.4 (29)	0.794
Diabetes	63.6 (21)	48.6 (18)	0.208
Enfermedad cardiaca	54.5 (18)	54.1 (20)	0.967
Nefropatía	24.2 (8)	18.9 (7)	0.588
Dislipidemia	30.3 (10)	29.7 (11)	0.958
Cáncer	3.0 (1)	8.1 (3)	0.616
Hipotiroidismo	24.2 (8)	27 (10)	0.790

Datos presentados como porcentajes para las variables cualitativas.

Tabla 4. Signos y síntomas clínicos basales por grupo de tratamiento.

VARIABLES	Dieta estándar (35)	Dieta baja en HC (38)	p
Sintomatología clínica % (n)			
Fatiga	36.4 (12)	48.6 (18)	0.300
Disnea	33.3 (11)	35.1 (13)	0.874
Intolerancia en decúbito	27.3 (9)	13.5 (5)	0.151
Retención de líquidos	21.2 (7)	27.0 (10)	0.571
Falta de apetito	24.2 (8)	27.0 (10)	0.790
Estreñimiento	54.5 (18)	37.8 (14)	0.161
Náusea	15.2 (5)	13.5 (5)	1.000
Diarrea	24.2 (8)	18.9 (7)	0.588
Distensión	38.7 (12)	31.3 (10)	0.535
Dolor al ingerir alimento	21.2 (7)	5.4 (2)	0.074
Signos clínicos % (n)			
TAS (mmHg)	112.48 ± 21.88	119.33 ± 21.86	0.785
TAD (mmHg)	70 (60-71)	70 (60-90)	0.740
FC	65 (60-79)	66 (60-72)	0.499
FR	14 (14-16)	15 (14-16)	0.719
Saturación de oxígeno en decúbito (%)	96 (92-97)	94 (93-96)	0.250
Saturación de oxígeno sentado (%)	94.95 ± 2.03	94.13 ± 2.53	0.561

Datos presentados como porcentajes para las variables cualitativas y como promedio con desviaciones estándar o con mediana y percentilas según el caso para las variables cuantitativas.

TAS= tensión arterial sistólica; TAD= tensión arterial diastólica; FC= Frecuencia cardiaca; FR=Frecuencia respiratoria;

Respecto a la sintomatología propia de la insuficiencia cardiaca, el grupo de la dieta baja en hidratos de carbono tuvo un mayor porcentaje de individuos con retención de líquidos, fatiga e intolerancia en decúbito. Sobre los síntomas gastrointestinales que podían dificultar la ingestión de alimentos el grupo de la dieta estándar sufrió con mayor frecuencia de estreñimiento, diarrea, distensión abdominal, dolor y náusea; la falta de apetito fue mayor en proporción en el grupo control. Entre los signos clínicos encontrados, los pacientes tuvieron buenos niveles de presión arterial sistólica y diastólica a pesar que un gran porcentaje de la población eran hipertensos, como se

había mencionado en un principio, los valores de frecuencia cardiaca y respiratoria se encontraron dentro de los valores de normalidad a pesar del padecimiento en común de estos pacientes. La saturación de oxígeno tomada tanto en posición de decúbito como sentado comenzó con valores más bajos en el grupo de intervención aunque sin diferencias significativas. (Tabla 4)

Tabla 5. Indicadores cardiológicos basales por grupo de tratamiento.

Variables	Dieta estándar (35)	Dieta baja en HC (38)	p
NYHA % (n)			0.395
I	62.5 (20)	62.2 (23)	
II	37.5 (12)	32.4 (12)	
III	0 (0)	5.4 (2)	
Tipo de disfunción %(n)			0.795
Sistólica	42.4 (14)	48.6 (18)	
Diastólica	18.6 (6)	21.6 (8)	
Mixta	33.3 (11)	21.6 (8)	
Derecha	69.7 (23)	62.2 (23)	0.507
FEVD	28.5 ± 10.78	27.09 ± 8.39	0.641
FEVI	32.77 ± 11.79	31.56 ± 10.50	0.993
Prueba de esfuerzo			
Tiempo en banda (minutos)	5.86 ± 2.69	6.87 ± 3.97	0.531
Mets	3.52 ± 1.61	4.12 ± 2.38	0.531

Datos presentados como porcentajes para las variables cualitativas y como promedio y desviaciones estándar o con mediana y percentilas, según sea el caso para las variables cuantitativas.

FEVD= Fracción de eyección del ventrículo derecho; FEVI= Fracción de eyección del ventrículo izquierdo. NYHA= New York Heart Association

En la Tabla 5, de acuerdo a la escala del NYHA, se muestra que el mayor porcentaje de pacientes se encontró en clase I y el tipo de disfunción que predominó entre ellos fue la sistólica, destacando que además un porcentaje mayor al 60% en cada grupo tenían falla derecha, diagnóstico confirmado por los valores de FEVI y FEVD bajos. En la prueba de esfuerzo basal realizada a los pacientes, el grupo de intervención tuvo desde un principio un mayor tiempo en banda y por ende valores más altos de mets.

El tratamiento farmacológico que recibieron los pacientes se observa en la tabla 6 con porcentajes similares de consumo a excepción de los BRAS (antagonistas de los receptores de angiotensina), hipoglucemiantes orales e insulina, fibratos, nitratos, hipotiroideos y anticoagulantes, pero aun así dicha diferencia no representó importancia estadística alguna.

Tabla 6. Tratamiento farmacológico basal por grupo de tratamiento.

Variables	Dieta estándar (35)	Dieta baja en HC (38)	p
Tratamiento farmacológico % (n)			
Beta-bloqueadores	81.8 (27)	86.5 (32)	0.592
IECAS	24.2 (8)	29.7 (11)	0.606
BRAS	60.6 (20)	43.2 (16)	0.147
ARALds	63.6 (21)	67.6 (25)	0.729
Diuréticos			
Diurético de asa	51.5 (17)	54.1 (20)	0.832
Tiazida	12.1 (4)	10.8 (4)	1.000
Hipoglucemiantes			
Oral	43.8 (14)	35.1 (13)	0.465
Insulina	15.2 (5)	8.1 (3)	0.462
Hipolipemiantes			
Fibratos	24.2 (8)	18.9 (7)	0.588
Estatinas	45.5 (15)	43.2 (16)	0.379
Ca antagonista	0.0 (0)	2.7 (1)	1.000
Digital	45.5 (15)	43.2 (16)	0.853
Nitratos	33.3 (11)	43.2 (16)	0.395
Hipotiroideo	27.3 (9)	21.6 (8)	0.582
Anticoagulantes	9.1 (3)	16.2 (6)	0.485
No master	30.3 (10)	32.4 (12)	0.848

Datos presentados como porcentajes para las variables cualitativas.

IECAS= Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina; BRAS= Antagonistas de los receptores de angiotensina; ARALds= Antagonistas de receptores de aldosterona;

Por último se describieron los datos de la valoración basal bioquímica (tabla 7). La mediana de la creatinina, la glucosa y los triglicéridos se encontraron dentro de los rangos de normalidad en ambos grupos al igual que el promedio del resto de los indicadores del perfil de lípidos. A pesar de que la creatinina tuvo valores oscilando en la normalidad, los altos niveles de nitrógeno ureico afectaron del mismo modo la

tasa de filtración glomerular que se encontró por debajo de la normalidad, lo cual denota que los sujetos participantes tuvieron una función renal alterada.

Tabla 7. Indicadores bioquímicos basales por grupo de tratamiento.

Variables	Dieta estándar (35)	Dieta baja en HC (38)	p
Indicadores bioquímicos			
Creatinina (mg/dl)	1.17 (0.84- 1.39)	1.06 (0.93-1.42)	0.980
Nitrógeno ureico (mg/dl)	27.09 ± 11.65	21.82 ± 8.53	0.073
Tasa filtración glomerular (mL/min/1.73m²).	65.07 ± 30.32	65.25 ± 24.09	0.981
Glucosa (mg/dl)	105 (86-175)	103 (89-127)	0.239
Colesterol total (mg/dl)	168.88 ± 42.43	165.16 ± 35.76	0.706
Colesterol HDL (mg/dl)	47.10 ± 14.18	42.83 ± 11.57	0.190
Colesterol no HDL (mg/dl)	121.77 ± 35.87	122.33 ± 32.45	0.948
Triglicéridos (mg/dl)	120 (97.0 – 174.0)	133 (107.5 – 187.5)	0.405

Datos presentados como promedios y desviaciones estándar o con mediana y percentilas, según sea el caso para las variables cuantitativas.

En la Tabla 8 se describen los porcentajes de cambio de indicadores antropométricos de composición corporal y clínicos que fueron medidos en la consulta basal, intermedia y final; de acuerdo a los porcentajes de cambio entre la consulta basal a intermedia; se observó mayor pérdida de peso en el grupo con dieta baja en hidratos de carbono y de forma significativa hubo menor disminución de la saturación de oxígeno en decúbito así como en Xc/h (relación reactancia- estatura) obtenida por impedancia, en comparación con el grupo que recibió la dieta estándar. Aunque en el grupo control hubo una disminución en el ángulo de fase, este cambio no fue significativo, tampoco el aumento de la fuerza. No hubo cambios entre grupos en la saturación de oxígeno cuando estaban sentados, ni en la presión arterial sistólica ni diastólica y el índice de impedancia.

Tabla 8. Porcentajes de cambio de consulta basal a intermedia y de consulta basal a final en las variables antropométricas de composición corporal y clínicas.

	Dieta estándar	Dieta baja HC		Dieta estándar	Dieta baja HC	
Variables	Consulta basal- intermedia			Consulta basal-final		
n	18	21	p	18	21	p
Peso (kg)	-0.26 (-1.08- 0.91)	-1.29 (-2.46 – 0.91)	0.260	0.51 (-2.26- 1.00)	-2.39 (-3.71- 0.00)	0.037
C. cintura (cm)	-1.80 (-3.81- 1.63)	0.22 (-4.25- 1.58)	0.945	0.85 (-4.62- 3.40)	-1.80 (-3.54- 0.00)	0.226
C. cadera (cm)	-1.44 (-2.39- 1.10)	-0.10 (-2.47- 1.09)	0.782	-0.88 (-4.53- 1.58)	-2.56 (-4.64- 0.45)	0.345
R/h	1.16 (-8.73- 2.90)	1.09 (-4.98- 2.38)	0.643	-10.39 (-11.64 - 2.82)	0.41 (-4.09- 5.34)	0.096
Xc/h	-7.63 (-18.28-2.02)	-4.58 (-7.20- 5.88)	0.037	-7.02(-25.10- (-0.70))	-2.04 (-8.71- 8.50)	0.028
Ángulo de fase (grados)	-5.88 (-17.95- 0.94)	-0.86 (-6.01- 4.08)	0.112	-3.50 (-16.66- 0.00)	0.09 (-9.59- 10.38)	0.301
Índice impedancia	0.0 (-0.61- 1.19)	0.0 (-0.59- 1.23)	0.832	0.0 (-1.19- 1.24)	0.0 (-1.21- 1.22)	0.619
Saturación de oxígeno en decúbito (%)	-2.08 (-3.03- 1.03)	2.08 (0.00- 3.22)	0.007	-1.02 (-3.09- 0.0)	2.08 (0.0- 4.35)	0.020
Saturación de oxígeno sentado (%)	0.0 (0.00- 1.03)	0.0 (-1.02- 4.34)	0.148	1.03 (0.00- 1.50)	1.08 (0.00- 3.19)	0.076
Fuerza (kg)	5.55 (0.00- 113.33)	4.34 (-2.77- 9.37)	0.558	4.76 (0.00- 11.11)	0.0 (-8.69- 2.77)	0.863
TAS (mmHg)	0.0 (-10.83- 8.11)	0.0 (-8.52- 9.02)	0.673	0.0 (-9.09- 4.54)	0.0 (-9.02- 8.52)	0.575
TAD (mmHg)	0.0 (-13.39- 15.74)	0.0 (-14.28- 16.66)	0.327	0.0 (0.0-0.0)	0.0 (-12.94 – 4.16)	0.686

Datos presentados como mediana y percentilas, para porcentajes de cambio.

R/h= resistencia/altura; Xc/h= reactancia/altura; TAS= tensión arterial sistólica; TAD= tensión arterial diastólica.

En los porcentajes de cambio de los indicadores ya mencionados de la consulta basal a final fueron aun significativos en el grupo de intervención el aumento de la saturación de O₂ en decúbito la relación Xc/h y la disminución del peso. Aunque en esta última medición la disminución de las circunferencias de cintura y cadera favoreció a este grupo, no llegaron a ser significativas dichas diferencias. Los indicadores R/h y el aumento de la saturación arterial de O₂ sentado mostraron tendencia sin alcanzar la significancia estadística. No se presentaron cambios en la presión arterial de ambos grupos.

En la Tabla 9 se muestran los cambios entre la medición basal y 2 meses después de la intervención de los indicadores clínicos y bioquímicos, y podemos ver que aunque el tiempo en banda que hicieron los pacientes del grupo de intervención tuvo un aumento con relación a la disminución de los minutos del otro grupo, éste no fue estadísticamente significativo, lo mismo ocurrió con la diferencia del porcentaje de cambio de los triglicéridos. La tasa de filtración glomerular, el colesterol HDL y el colesterol no HDL, disminuyeron en mayor proporción en el grupo de intervención. Por otro lado, la glucosa aumentó aunque no de manera significativa en este mismo grupo.

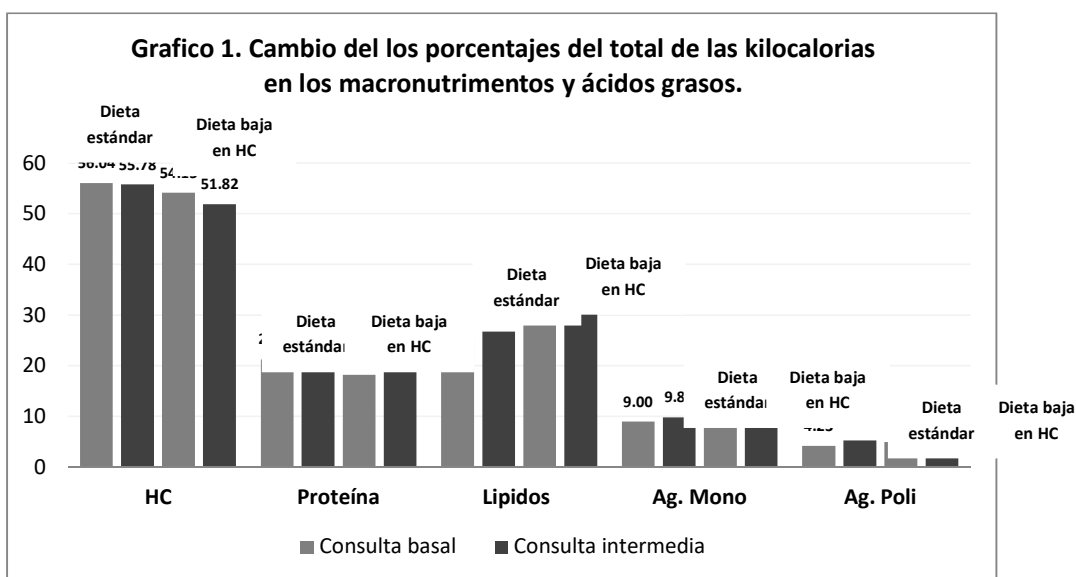
Tabla 9. Porcentajes de cambio de indicadores clínicos y bioquímicos de la consulta basal a final.

Variables	Dieta estándar (18)	Dieta baja en HC (21)	p
Tiempo en banda (minutos)	-16.95 (-34.96- (-0.89))	20.0 (-27.46- 49.12)	0.585
Tasa de filtración glomerular (ml/min/1.73m²)	-2.09 (-6.90- 16.50)	-3.71 (-24.22 – 6.94)	0.463
Colesterol total (mg/dl)	-0.65 (-7.77- 15.76)	-0.38 (-10.00- 6.52)	0.408
Colesterol HDL (mg/dl)	-1.25 (-5.41- 12.81)	-5.70 (8.27- (-0.93))	0.279
Colesterol no HDL (mg/dl)	-0.21 (-11.13- 18.51)	-2.16 (-9.76- 10.05)	0.567

Triglicéridos (mg/dl)	19.64 (-15.74- 54.97)	-0.84 (-12.54- 7.39)	0.203
Glucosa (mg/dl)	-9.29 (-20.35- 5.08)	3.48 (-5.03- 6.66)	0.082

Porcentajes de cambio presentados como mediana y percentilas.

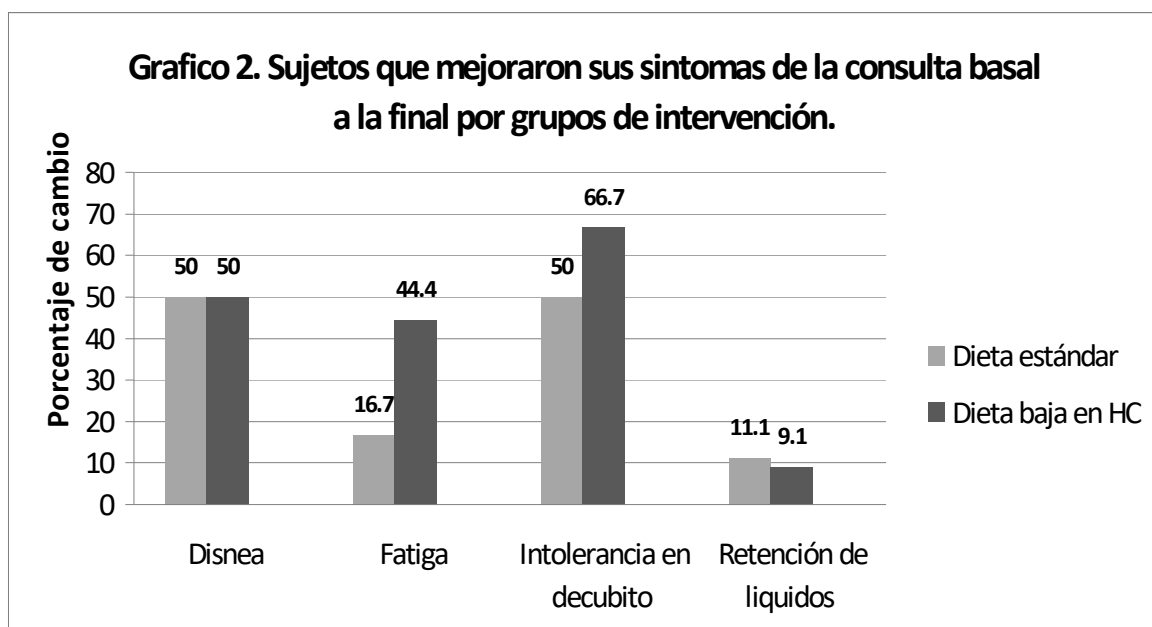
El Gráfico 1 muestra los cambios en la dieta reportada por los pacientes de la visita basal a la intermedia.



El grupo de la dieta estándar mostró un cambio muy pequeño en el consumo de hidratos de carbono al disminuir de 56.04% a 55.7 %. Por su parte, el grupo de la dieta baja en hidratos de carbono mostró una reducción mayor de 54.15% a 51.82%. El consumo de proteína se redujo en el grupo control y aumentó en el de intervención, manteniéndose al final en porcentajes similares. El consumo de lípidos aumentó en ambos grupos sobre todo en el de intervención, y el consumo de ácidos grasos mono insaturados sólo aumentó en el grupo de la dieta estándar. Ambos grupos aumentaron el consumo de ácidos grasos poli insaturados, sin embargo ninguno de los cambios mencionados fue significativo.

De la consulta basal a la final no hubo algún cambio significativo en los macronutrientes, ni de sodio, fibra, zinc, magnesio ó potasio. Sin embargo, cabe destacar que el consumo en miligramos de sodio de la consulta basal a final se redujo también en ambos grupos; de 1861.58 a 1514.18 mg/día en el grupo control y de 1881.64 a 1475.10 mg/día en el de intervención, sin considerar la sal añadida a los alimentos.

La sintomatología clínica propia de la insuficiencia cardiaca tuvo cambios que se ilustran en el gráfico 2.



Se observa la mejoría en la mayoría de los síntomas en el grupo de la dieta baja en hidratos de carbono. La disnea se redujo de la misma manera en ambos grupos, sin embargo, los pacientes del grupo de intervención tuvieron un porcentaje mayor de mejoría con respecto a la fatiga e intolerancia en decúbito, lo cual no sucedió con la retención de líquidos que mejoró más en los pacientes del grupo control. Los síntomas gastrointestinales en ambos grupos tuvieron porcentajes similares, salvo que el grupo control obtuvo porcentaje mayor de mejoría en estreñimiento y diarrea.

10.DISCUSIÓN

El cociente respiratorio (CR), es decir, la proporción de CO₂ producido y el O₂ consumido al final del metabolismo de los nutrientes dentro del organismo, se encuentra alterado en los pacientes con IC que presentan falla respiratoria. Por lo tanto el objetivo del tratamiento nutricional es asegurar un buen intercambio gaseoso, considerando el CR de cada uno de los nutrientes, la dieta baja en hidratos de carbono es la opción para mantener el equilibrio ácido-base eliminando el exceso de CO₂ del cuerpo, además de ser una herramienta para controlar algunos factores de riesgo cardiovascular.

Dentro de los beneficios demostrados, la dieta baja en hidratos de carbono ha reportado ser eficaz en la reducción de peso de los pacientes, sin ser muchas veces este el objetivo primordial de la mayoría de los estudios revisados ^{40,41}. Los resultados del cambio de peso corporal registrado en este estudio por la dieta baja en hidratos de carbono al final del tratamiento fue de -2.39 kg (-3.71- 0.00); dato similar al comportamiento que presentaron las pacientes del estudio realizado por Gardner y colaboradores en 2007 ⁴⁰, quienes compararon los efectos de distintas dietas en el peso y factores de riesgo en mujeres premenopausicas, una de ellas fue la dieta de la zona, por ende baja en hidratos de carbono; aproximadamente con un porcentaje del 40% del total de calorías de la dieta; que logró una pérdida de peso de -2.2 kg (-3.06-0.8) en el mismo lapso de tiempo. Aunque en el estudio realizado por Samaha y cols ⁴² hecho en 2003 con 79 pacientes con obesidad severa donde compararon sobre ellos el efecto de una dieta baja en hidratos de carbono versus una dieta baja en lípidos durante 6 meses, el cambio de peso fue mayor en aquellos que llevaron la dieta baja en hidratos de carbono y superior a la reportada en este estudio a los 2 meses de seguimiento debido a que en su intervención se agregaron sesiones semanales de nutrición para controlar la dieta y el registro de consumo de los pacientes, técnica que de haber sido implementada en este estudio probablemente hubiera dado mejores resultados de apego. La disminución de peso en los pacientes no sólo fue el resultado de una baja ingesta calórica ya que en ambos grupos ésta

fue similar, pero el consumo de hidratos de carbono fue menor en el grupo de intervención comparado con el grupo con dieta estándar, no lo que se esperaba que consumieran estando bajo el tratamiento, pero si se logro una reducción.

Otra de los beneficios de la dieta baja en hidratos de carbono es la reducción de la presión arterial diastólica y sistólica, así como de los niveles de colesterol HDL y triglicéridos en estudios realizados durante 6 meses de seguimiento.^{30,31,42} Los cambios del perfil de lípidos y glucosa esperados, de acuerdo a la revisión bibliográfica, no coincidieron con los resultados de este estudio, ya que en ellos si se registró una disminución en estos parámetros debido principalmente a un mayor apego a los tratamientos o al tiempo de intervención^{40,41,42}. Sin embargo la mayoría de estudios analizados a pesar de tener mayor duración, mostraron cambios desde el segundo mes de tratamiento con la dieta baja en hidratos de carbono, con reducciones estadísticamente significativas en triglicéridos y presión arterial sistólica⁴⁰ y en colesterol HDL, triglicéridos y colesterol total⁴². En el estudio de Samaha⁴² el cambio sólo se vio en los niveles de triglicéridos, aún así siendo ajustados por el consumo de medicamentos, sin embargo, en los demás parámetros no hubo cambio significativo ni después de 6 meses de intervención, aunque si existió disminución de triglicéridos y por ende aumento de HDL, lo contrario a este estudio donde no se reportó disminución considerable en triglicéridos ni aumento de colesterol HDL en el grupo de intervención, sólo hubo aumento de ambos indicadores aunque no estadísticamente significativo en el grupo control.

Además ni siquiera el consumo de semillas, nueces y aceites ricos en ácidos grasos monoinsaturados y polinsaturados cuyo consumo se ha asociado con la disminución de los marcadores bioquímicos (lipoproteínas, glucosa), la presión arterial y el riesgo cardiovascular, lograron un cambio, a pesar de que se señala en un meta análisis realizado hasta el año 2011 su rol sobre marcadores bioquímicos y peso corporal se requiere de un tiempo menor de 24 semanas para observar cambios favorables en los indicadores ya mencionados y que una intervención a largo plazo no muestra

cambio significativos, sostenidos o diferentes a los que surjan en las primeras semanas de la intervención.⁴³

Por otro lado cabe aclarar que aunque la glucosa aumentó en el grupo de intervención, pero no de manera estadísticamente significativa, al momento que fueron analizados los medicamentos y el cambio en su tipo o dosis, los pacientes del grupo control fueron quienes aumentaron la dosis de insulina al final del estudio, lo cual no sucedió con el grupo de intervención que mantuvieron sus niveles basales hasta la última consulta, dando explicación de esta forma a lo sucedido con dicho parámetro. Probablemente no ocurrieron los cambios favorables observados en la literatura revisada debido a la falta de apego a la dieta, al no cumplir con el porcentaje indicado de consumo de hidratos de carbono y el bajo número de sujetos en comparación con otros estudios.

El método de impedancia bioeléctrica se ha convertido en una opción de análisis de la composición corporal y estado de hidratación de los pacientes con insuficiencia cardíaca estable y no estable, incluso existen referencias de las medidas esperadas para este tipo de paciente ⁴⁴. La técnica de la impedancia utiliza dos parámetros: la resistencia y la reactancia. Los pacientes del grupo de intervención lograron un cambio significativo desde la consulta intermedia y hasta la final de la relación X_c/h , lo cual demostró un cambio favorable en la composición corporal. Además se observó tendencia a ser significativo el porcentaje final de la relación R/h , lo cual señala una posibilidad de que mayor tiempo de intervención podría lograr cambios más favorables en estas medidas, sobre todo por la importancia del control hídrico y aumento de la masa muscular en los pacientes con insuficiencia cardíaca.

El ángulo de fase, resultado de la interacción de las mediciones de resistencia (R) y reactancia (X_c) obtenidas de la impedancia bioeléctrica, y que indica la integridad de las membranas celulares y su estado de hidratación (proporción del agua intra y extracelular); puede ser afectado por un cambio de los ácidos grasos componentes de la membrana celular, por lo tanto se puede deducir que cualquier cambio en la ingesta de ácidos grasos pudiera cambiar la composición de los fosfolípidos de la

membrana celular afectando de esta forma el ángulo de fase ⁴⁵. El estudio de VanderJagt ⁽³⁸⁾ encontró una correlación negativa de ácidos grasos monoinsaturados y el colesterol con el ángulo de fase y una positiva con los ácidos grasos polinsaturados. En este estudio los resultados señalaron que los pacientes tuvieron un consumo por debajo de la recomendación de ácidos grasos polinsaturados, aunque en ambos grupos el porcentaje de consumo fue muy similar, no fue suficiente para alcanzar una mejoría notoria en el ángulo de fase sobre todo en el grupo control en el cual ambas mediciones fueron menores. A pesar de que al inicio el ángulo basal de cada grupo era relativamente bueno no llegaba a ser la medida ideal de 5.7° reportada por Colín Ramírez y colaboradores ⁴⁶ obtenida del estudio en pacientes con insuficiencia cardíaca, lo cual denota la importancia de mejorar su consumo para asegurar un buen estado nutricional a través de la evaluación del ángulo de fase ya que en este grupo de pacientes se considera un factor pronóstico de mortalidad.

Debido a que por sí misma la insuficiencia cardíaca afecta la función pulmonar, el intercambio gaseoso se puede ver afectado, razón por la cual también se evaluó la saturación de oxígeno a estos pacientes, Masip J. y cols ⁴⁷ valoraron el uso de la oximetría en el diagnóstico de pacientes con insuficiencia cardíaca aguda, donde llegaron a la conclusión de que un valor <93% representaba una señal de alarma. El promedio de la saturación de oxígeno tanto en decúbito como sentados de ambos grupos se encontraron por arriba de 93%, lo cual no denotaba riesgo alguno, sin olvidar mencionar que algunos pacientes si llegaron a presentar valores inferiores. A pesar de que los pacientes del grupo control iniciaron con valores mayores de saturación de oxígeno en decúbito, al final del tratamiento el porcentaje de cambio sólo fue favorable para el grupo de intervención en ambas posiciones de la toma de saturación de oxígeno, lo cual se puede adjudicar al menor consumo de hidratos de carbono que tuvo este grupo y a pesar de no ser el indicado por la dieta del tratamiento, se puede concluir que sólo una pequeña reducción del consumo de hidratos de carbono, resultó eficiente para observar una mejoría significativa en la saturación de oxígeno.

11. CONCLUSIÓN

La dieta baja en hidratos de carbono para los pacientes con insuficiencia cardiaca y falla ventricular derecha resultó ser más efectiva en comparación con la dieta estándar, durante 2 meses de seguimiento para la pérdida de peso, la mejoría de la saturación de oxígeno medido en decúbito así como de la reactancia en su relación con la estatura (R/h), y respecto a la sintomatología propia de la insuficiencia cardiaca, también se encontró mejoría en la disnea, fatiga e intolerancia en decúbito. Concluyendo así, que la dieta baja en hidratos de carbono representa una opción para la mejoría de signos y síntomas de importancia clínica en estos pacientes.

12.LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Entre las limitaciones del presente estudio, está la cantidad de pacientes que fueron eliminados por falta de apego o que abandonaron el mismo por distintas razones y lo cual afectó los resultados, ya que con mayor muestra se hubiera podido alcanzar la significancia en algunos resultados en donde existió clara tendencia a la significancia estadística.

Otro problema fue que de aquellos que finalizaron el tratamiento no todos tuvieron apego a la dieta, el cual fue medido a través del porcentaje de adecuación, por lo cual no se pudieron medir realmente los efectos favorables de la misma.

13.RECOMENDACIONES

Para un mejor aprovechamiento y análisis del alcance del estudio se requiere de una muestra más grande de pacientes y tal vez un periodo de seguimiento mayor, para obtener resultados más contundentes y con mayores posibilidades de alcanzar resultados significativos en aquellas variables que mostraron una tendencia al final de la intervención.

También se debe vigilar y mejorar el apego a la dieta, implementando técnicas que ayuden a incrementarlo, así como realizar cambios en las preparaciones y distribución de alimentos de los menús, previamente elaborados por personal de nutrición, que se utilizaron en este estudio y que son de manejo recurrente en la clínica de insuficiencia cardiaca para mejorar su aceptación y adecuación a la población a quienes va dirigido.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Guadalajara Boo JF. 2006. Entendiendo la insuficiencia cardiaca. *Arch Cardiol de Méx.* 76 (4): 431-447.
2. Texas Heart Institute. Dirección: http://www.texasheartinstitute.org/HIC/anatomy_Esp/anato_sp.cfm. Actualización: 07/2010. Fecha de acceso: 26 de Mayo 2011
3. Greyson CR. 2010. Ventrículo derecho y circulación pulmonar. *Rev Esp Cardiol.* 63(1):81-95
4. Caviedes SI. y Uriarte P.G. 2009. Fisiopatología del ventrículo derecho. *Rev Chil Enf Respir.* 25: 170-181.
5. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, et al. 2005. ACC/AHA guidelines for the Diagnosis and Management of Chronic heart failure in the adult: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Am Coll Cardiol.* 96: 436-438.
6. Muñoz G.J., Crespo L. MG. y Castro B. A. 2006. Insuficiencia cardiaca en España. Epidemiología e importancia del grado de adecuación a las guías de práctica clínica. *Rev Esp Cardiol.* 6: 2-8.
7. Vélez P. S., Navarrete H. S., Gómez L. E.A., et al. Insuficiencia cardiaca. Dirección: <http://www.scc.org.co/libros/libro%20cardiologia/libro%20cardiologia/capitulo8.pdf>. Acceso: 03-08-2011
8. Guías para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial pulmonar. Archivo de consenso de Colombia. Dirección: <http://www.sociedadlatinahp.org/GuiasHAPColombia.pdf#page=83>. Acceso: 27/05/2011.
9. Santos M. L. 2004. Fisiopatología de la falla ventricular derecha en la hipertensión arterial pulmonar. *Arch Cardiol de Méx.* 74(2):353-357.
10. Caviedes S.I., Uriarte P.G. y López H.C. 2010. Ventrículo derecho: relación con patología respiratoria y patología del ventrículo izquierdo. *Rev Chil Enf Respir.* 26: 81-90.
11. Naelje R. 2005. Pulmonary hypertension and right failure in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc.* 2: 20-22.

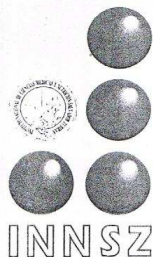
12. Hawkins N. M., Petrie M. C., Jhund P. S., et al. 2009. Heart failure and chronic obstructive pulmonary disease: diagnostic pitfalls and epidemiology. *Eur J Heart Fail.* 11:130-139.
13. Guerra R. O., Sánchez C. N. 2007. Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda: aplicación del método enfermero. *Rev Mex de Enfer Cardiol.* 15(3):94-100.
14. Caroci AS, Lareau SC. 2004. Descriptors of dyspnea by patients with chronic obstructive pulmonary disease versus congestive heart failure. *Heart Lung J.* 33 (2):102-110.
15. Patel H., Shafazand M., Schaufelberger M., et al. 2007. Reasons for seeking acute care in chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 9:702-708.
16. Anker SD, Steinborn W, Strassburg S. 2004. Cardiac cachexia. *Ann Med.* 36 (7):518-29.
17. Gomez Palomar MJ, Gomez Palomar C. 2008. Evaluación de la situación nutricional en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Enferm Cardiol.* 43: 46-50
18. Miján A. et al. 2006. Caquexia cardíaca. *Nutr Hosp.* 21: 84-93
19. Bonilla- Palomas J.L. et al. 2011. Influencia de la desnutrición en la mortalidad a largo plazo en los pacientes hospitalizados por insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 64 (9): 752-758.
20. Zapatero A. et al. 2012. Influencia de la obesidad y la desnutrición en la insuficiencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol.* 65 (5): 421-426.
21. Yamauti A. et al. 2006. Subjective Global Assesment of Nutritional Status in cardiac patients. *Arq Bras Cardiol.* 87(6): 707-712
22. Espinoza Cuevas MA. et al. 2007. Vectores de impedancia en población mexicana. *Rev Inves Clin.* 59 (1): 15-24.
23. Piccoli N. et al. 2002. Análisis convencional y vectorial de bioimpedancia en la práctica clínica. *Nefrología.* 12(3): 228-238.
24. Rujinsky MN. 2007. Nutrición en la insuficiencia cardíaca, un gran eslabón. *Rev Insuf Cardíaca.* 2(3):115-117.
25. Secretaria de salud. Norma Oficial Mexicana NOM-037-SSA2-2010, Para la prevención, tratamiento y control de las dislipidemias.

26. Pascual JM, Carrión F., Sánchez G., et al. 1996. Alteraciones nutricionales en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada. *Med Clín (Barc)*. 17(13):486-489
27. Corpus E. RC., Pérez G. C., García P. S.R., et al. 2008. Importancia de la nutrición en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 21(2):142-148.
28. Sociedad mexicana de neumología y cirugía de tórax. Dirección: <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2005/nt051c.pdf>. Actualización: 2005. Acceso: 26/05/2011.
29. Duarte D. MM., Crespo S. AM., León P.D., et al. 2003. Nutrición y función respiratoria. *Act Med*. 11 (1): 23-37.
30. Nordmann A. J., Nordman A., Briel M., et al. 2006. Effects of low-carbohydrate versus low-fat diets on weight loss and cardiovascular risks factors. *Arch Intern Med*. 66: 285-293.
31. Pérez G.J. 2008 Las dietas cetogénicas: fundamento y eficacia para la pérdida de peso. *Arch Lat Nutri*. 58 (2):126-131
32. Pérez G.J. 2008. Las dietas cetogénicas: beneficios adicionales a la pérdida de peso y efectos secundarios infundados. *Arch Lat Nutri*. 58(4):126-131.
33. Rodríguez C.M, Tovar A, Del Prado M, et al. 2005. Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud. *Rev Invest Clín*. 57(3):457-472.
34. Tae Sasakabe et al, 2011. Effects of a moderate low-carbohydrate diet on preferential abdominal fat loss and cardiovascular risk factors in patients with type 2 diabetes. *Diab Obes Metab Syndr J*. 4:167-174.
35. Talpers S.S., Romberger D.J., Bunce S.B., et al. 1992. Nutritionally associated increased carbon dioxide production: excess total calories versus high proportion of carbohydrates calories. *Am Coll Che Phys*. 102(2):551-555.
36. Cheng-Deng Kuo. 1993. The Effects of high-fat and high carbohydrate diet loads on gas exchange and ventilation in COPD patients and normal subjects. . *Am Coll Che Phys*. 104(1):189-196.

37. Base de datos de defunciones INEGI/Secretaría de Salud. Dirección General de Información en Salud. CONAPO, 2002. Proyecciones de la Población de México, 2000 - 2050. SEED 2009 DGIS
38. Romero C. A.J. 2007. Progresos en la insuficiencia cardiaca. *Med Inter Méx.* 23(4): 321-329.
39. Figueroa C., Alcocer L., Ramos B., et al. 2010. Factores de riesgo psicosociales asociados a la insuficiencia cardiaca. *Rev Mex Cardiol.* 21(2): 70-74.
40. Gardner et al; 2007. Comparison of the Atkins, Zone, Ornish and LEARN Diets for Change in Weight and Related Risk Factors Among Overweight Premenopausal Women. *Am Med Association.* 297 (9): 969-978.
41. Dansinger et al; 2005. Comparison of the Atkins, Ornish, Weight Watchers, and Zone Diets for Weight Loss and Heart Disease Risk Reduction. Boston; *Am Med Association.* 293 (1); 968-977.
42. Samaha et al; 2003. A low- carbohydrate as compared with a low- fat diet in severe obesity; *N Engl J Med.* 348 (21): 2075-2081.
43. De Lira Garcia et al; 2012. Efecto del consumo de nueces, semillas y aceites sobre marcadores bioquímicos y el peso corporal; revisión sistemática; *Nutr Hosp.* 27 (4):964-970
44. Gasterrulutia P. et al; 2010. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) in stable and non-stable heart failure patients: A pilot study. 262-264
45. VanderJagt et al; 2003. Phase angle correlates with n-3 fatty acids and cholesterol in red cells of Nigerian children with sickle cell disease *Lipids in health and disease.* 2 (2)
46. Colín Ramírez et al; 2012. Bioelectrical impedance phase angle as a prognostic marker in chronic heart failure; *Nutrition* (30); 2012.
47. Masip J. et al; 2012. Pulse oximetry in the diagnosis of acute heart failure. *Rev Esp Cardiol.*

ANEXOS.

ANEXO I. CARTA DE ACEPTACION DEL PROYECTO POR PARTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN.



**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN**

MÉXICO, D.F., A 08 DE AGOSTO DE 2011.

*DR. ARTURO OREA TEJEDA
INVESTIGADOR ASOCIADO
DEPARTAMENTO DE CARDIOLOGÍA
P R E S E N T E*

Acuso recibo de su atenta del pasado 3 de agosto, con relación al protocolo de investigación clínica titulado:

“INFLUENCIA DE LA INTERVENCIÓN NUTRICIONAL SOBRE EL ESTADO CLÍNICO DEL PACIENTE CON INSUFICIENCIA
CARDIACA”
REF. 1211

Esta Comisión ha revisado y **aprobado** la enmienda al estudio, el cual consiste en agregar una dieta hiposódica (2.400-3000 mg de sodio/día) con: de 40% de hidratos de carbono, 40% de lípidos y 20% de proteínas en pacientes con insuficiencia cardiaca.

Sin más por el momento quedo de usted.

ATENTAMENTE,

*DR. PATRICIO SANTILLÁN DOHERTY
COORDINADOR
COMISIÓN DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN*



Investigación
Tradicón Servicio
Asistencia PSD/mrg
 Docencia

- Vasco de Quiroga 15,
- Delegación Tlalpan
- C. P. 14000 México, D. F.
- Tel. 54-87-09-00

20007700



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
SALVADOR ZUBIRÁN

Enmienda del protocolo "Influencia de la intervención nutricional sobre el estado clínico del paciente con insuficiencia cardiaca.

b) Descripción de la maniobra o intervención:

A los pacientes del grupo experimental se les prescribirá aleatoriamente ya sea:

- Dieta hiposódica (2.400-3000 mg de sodio/día), con: 50% de hidratos de carbono, dando preferencia a los complejos y fibra, aproximadamente 20 % de proteína, 30 de grasas, <10% de grasas saturadas, 10% de poliinsaturadas, 15% de monoinsaturadas y <300 mg de colesterol al día. La restricción de líquidos totales en la dieta será de 1.5-2.0 lts/día, incluyendo los que contengan los alimentos.
- Dieta hiposódica (2.400-3000 mg de sodio/día), con: 40% de hidratos de carbono, dando preferencia a los complejos y fibra, 20 % de proteína, 40 de grasas. <10% de grasas saturadas, 10% de poliinsaturadas, 20% de monoinsaturadas y <300 mg de colesterol al día. La restricción de líquidos totales en la dieta será de 1.5-2.0 lts/día, incluyendo los que contengan los alimentos

Grupos de estudio:

Grupo de intervención: Dieta con 40 % hidratos de carbono, 40 % lípidos y 20 % proteínas

Grupo Control: Dieta con 50 % hidratos de carbono, 30 % lípidos y 20 % proteínas

Investigación
Tradicional
Asistencia
Docencia

la cual es considerada una dieta estándar para los pacientes con insuficiencia cardiaca.

Quiroga 15,
Resolución Tlalpan
• C. P. 14000 México, D. F.
• Tel. 54-87-09-00

20007700

ANEXO II. HOJA DE VACIADO PARA MUJERES

Clínica de Insuficiencia Cardíaca
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

Folio: _____

Datos Generales		Fecha:
Nombre:		No de Registro:
Fecha de Nacimiento:	Edad:	Sexo: (M) (F)
Ocupación:		Teléfono:

Antecedentes patológicos personales	
() Obesidad	() Cáncer
() Hipertensión	() Nefropatía
() Diabetes	() Dislipidemia
() Enf. Cardio	() Otras

Cuadro Clínico	
Disnea	(1)(2)(3)
Intolerancia al decúbito	(1)(2)(3)
Retención de líquidos	(1)(2)(3)
Fatiga	(1)(2)(3)

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

Síntomas que le han impedido comer adecuadamente	
(1)(2)(3) Falta de apetito	(1)(2)(3) Nauseas
(1)(2)(3) Estreñimiento	(1)(2)(3) Vomito
(1)(2)(3) Boca seca	(1)(2)(3) Diarrea
(1)(2)(3) Distensión abdominal.	
(1)(2)(3) Dolor	Donde?

Consumo de Alimentos	
(1)(2)(3) Inalterado	
(1)(2)(3) Cambiado ¿Cómo?	
	(1)(2)(3) Mayor de lo habitual
	(1)(2)(3) Menor de lo habitual

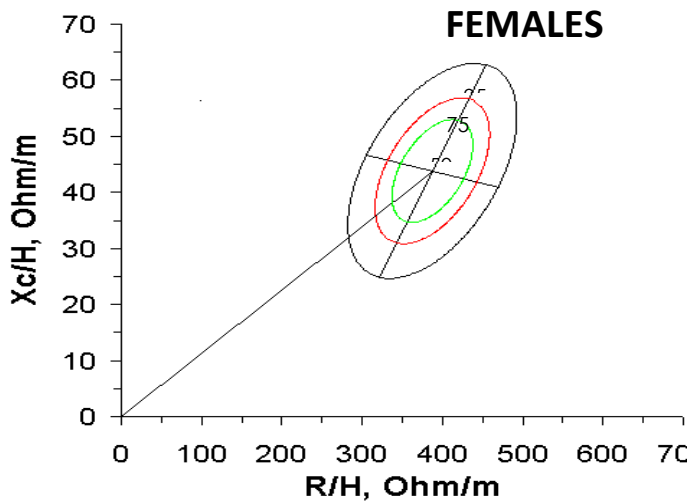
	N° Comidas	Sal en alimentos	Complemento nutritivo frecuencia.
(1)			
(2)			
(3)			

FÁRMACOS			
Fecha			
BB			
IECAS			
BRAS			
ARALds			
Diuréticos			
Hipoglucemiantes			
Hipolipemiantes			
Ca antagonista			
Digital			
Nitratos			

BB = Betabloqueadores; **IECAS** = Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina
BRAS = Antagonistas de los receptores de angiotensina; **ARALds** = Antagonistas de receptores de aldosterona

Nombre: _____ N° Registro: _____ Folio: _____

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y DE IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA						
Fecha						
Indicador						
Edad						
Peso (Kg)						
Talla (cm)						
IMC (Kg/m ²)						
Dinamometría (Kg)						
% masa grasa						
% masa magra						
Impedancia	5 kHz					
	50 kHz					
	100 kHz					
	200 kHz					
	Índice Imp					
Tercer espacio						
agua	TBW (% / Lt)					
	ECW (%/ Lt)					
	Body Stat	RJL	Body Stat	RJL	Body Stat	RJL
Resistencia (R)						
Reactancia (Xc)						
Ángulo de fase						
R/H						
Xc/H						
Cuadrante						
Hidratación						
Percentil						
Cintura						
Cadera						
Brazo						



Icono	Fecha

Nombre: _____ N° Registro: _____ Folio: _____

INDICADORES BIOQUIMICOS				
Fecha				
Colesterol total				
HDL Colesterol				
LDL Colesterol				
Triglicéridos				
Creatinina				
Nitrógeno ureico				
IFG				
Glucosa sanguínea				

INDICADORES CLÍNICOS				
Fecha				
TAS/TAD				
FC				
Tipo de disfunción				
Prueba de esfuerzo				
Tiempo en banda				
Mets				
NYHA				
%Saturación de Oxígeno				

♥ **Tipo disfunción:** (1) sistólica; (2) diastólica; (3) mixta; (4) falla derecha

Nombre: _____ N° Registro: _____ Folio: _____

Descripción del tratamiento: _____

INDICADORES DIETETICOS				
	Kcal	Hidratos de carbono	Lípidos	Proteínas
Recomendación				
Consumo total				
% de corrección				
% de adecuación				
Apego				

INDICADORES DIETETICOS: Recordatorio de 24 horas.		
Cantidad	Alimentos	Clave

ANEXO III. HOJA DE VACIADO PARA HOMBRES

Clínica de Insuficiencia Cardíaca
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán"

Folio:

Datos Generales		Fecha:
Nombre:		No de Registro:
Fecha de Nacimiento:	Edad:	Sexo: (M) (F)
Ocupación:		Teléfono:

Antecedentes patológicos personales	
() Obesidad	() Cáncer
() Hipertensión	() Nefropatía
() Diabetes	() Dislipidemia
() Enf. Cardio	() Otras

Cuadro Clínico	
Disnea	(1)(2)(3)
Intolerancia al decúbito	(1)(2)(3)
Retención de líquidos	(1)(2)(3)
Fatiga	(1)(2)(3)

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

Síntomas que le han impedido comer adecuadamente	
(1)(2)(3) Falta de apetito	(1)(2)(3) Nauseas
(1)(2)(3) Estreñimiento	(1)(2)(3) Vomito
(1)(2)(3) Boca seca	(1)(2)(3) Diarrea
(1)(2)(3) Distensión abdominal.	
(1)(2)(3) Dolor	Donde?
Consumo de Alimentos	
(1)(2)(3) Inalterado	
(1)(2)(3) Cambiado ¿Cómo?	
(1)(2)(3) Mayor de lo habitual	
(1)(2)(3) Menor de lo habitual	

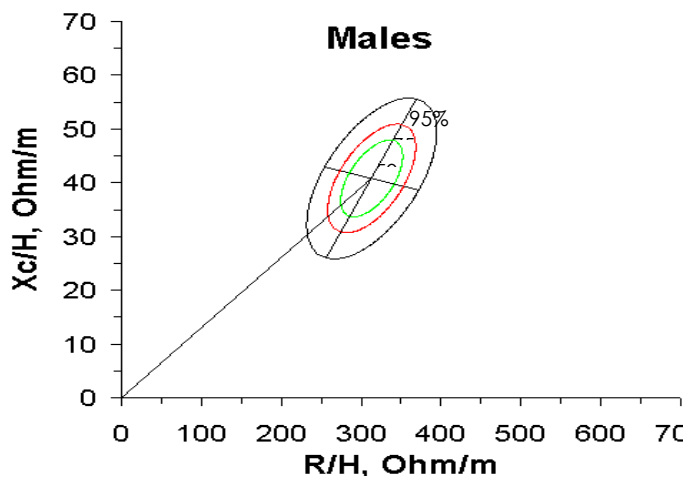
	N° Comidas	Sal en alimentos	Complemento nutritivo frecuencia.
(1)			
(2)			
(3)			

FÁRMACOS			
Fecha			
BB			
IECAS			
BRAS			
ARALds			
Diuréticos			
Hipoglucemiantes			
Hipolipemiantes			
Ca antagonista			
Digital			
Nitratos			

BB = Betabloqueadores; **IECAS** = Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina
BRAS = Antagonistas de los receptores de angiotensina; **ARALds** = Antagonistas de receptores de aldosterona

Nombre: _____ N° Registro: _____ Folio: _____

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS Y DE IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA						
Fecha						
Indicador						
Edad						
Peso (Kg)						
Talla (cm)						
IMC (Kg/m ²)						
Dinamometría (Kg)						
% masa grasa						
% masa magra						
Impedancia	5 kHz					
	50 kHz					
	100 kHz					
	200 kHz					
	Indice Imp					
Tercer espacio						
agua	TBW (% / Lt)					
	ECW (%/ Lt)					
	Body Stat	RJL	Body Stat	RJL	Body Stat	RJL
Resistencia (R)						
Reactancia (Xc)						
Ángulo de fase						
R/H						
Xc/H						
Cuadrante						
Hidratación						
Percentil						
Cintura						
Cadera						
Brazo						



Icono	Fecha

Nombre: _____ N° Registro: _____ Folio: _____

INDICADORES BIOQUIMICOS				
Fecha				
Colesterol total				
HDL Colesterol				
LDL Colesterol				
Triglicéridos				
Creatinina				
Nitrógeno ureico				
IFG				
Glucosa sanguínea				

INDICADORES CLÍNICOS				
Fecha				
TAS/TAD				
FC				
Tipo de disfunción				
Prueba de esfuerzo				
Tiempo en banda				
Mets				
NYHA				
%Saturación de Oxígeno				

♥ **Tipo disfunción:** (1) sistólica; (2) diastólica; (3) mixta; (4) falla derecha

ANEXO IV. CARTA DE CONSENTIMIENTO DEL PACIENTE

Nombre del paciente

El Dr. Arturo Orea Tejeda, la Dra. Lilia Castillo Martínez y Gabriela Olvera Mayorga pasante de servicio social de nutrición del ICCMNSZ, ubicado en Vasco de Quiroga No. 15, Col. Sección XVI, Tlalpan, CP. 1400 y con teléfono 54-87-09-00 extensiones 5050 5051, me han invitado a participar en una investigación que tiene por objeto evaluar el efecto de una dieta baja en hidratos de carbono sobre el estado clínico de los pacientes con insuficiencia cardiaca.

Estoy informado de todos los beneficios, riesgos, responsabilidades y derechos que tendré al participar en dicha investigación y que podré interrumpir mi participación en cualquier momento del estudio sin que ello afecte mis beneficios como paciente del INCMNSZ. Así mismo, menciono que he leído, entendido y aclarado el informe de consentimiento para participar en el estudio: "Efecto de la intervención nutricional con una dieta baja en hidratos de carbono sobre el estado clínico del paciente con insuficiencia cardiaca y falla ventricular derecha". Por lo tanto, mi firma significa que acepto libremente en este estudio.

Nombre y firma del Paciente Fecha
Fecha

Nombre y Firma del Investigador

Mi firma como testigo certifica que el/ la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre y firma del Testigo Fecha
Fecha

Nombre y Firma del Testigo

ANEXO V. EJEMPLO DE MENÚ DE INTERVENCIÓN

Aceites y grasas sin proteínas

Aceites sin proteínas	
 Aceite vegetal (cañamo, maíz, girasol, oliva)	1 cda.
 Crema ácida	1 cda.
 Coco deshidratado	1 cda.
 Aguacate	1/3 pza.
 Guacamole	2 cdas.
 Mayonesa	1 cda.

Aceites con proteínas	
 Almonditos	1/2 cda.
 Almendras	10 pzas.
 Crema de cacahuete	7 pzas.
 Nuez	3 pzas.
 Semillas de girasol	3 cdas.

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición
"Salvador Zubirán"

Menú 1500 kcal

Nombre del paciente: _____

Fecha: _____

Clínica de Insuficiencia Cardiaca



Elaborado por: LN Dulce González Islas

Menú

Desayuno		
Quesadilla	Cantidad	Grupo y ración
Tortilla	1 pza	Cereal
Queso panela	40 g	A.O.A
Guacamole	2 cda	Acetils s/proteína
Pico de gallo	Libre	Vegetales
Manzana	1 pza	Fruta

Colación		
Cantidad	Grupo y ración	
12 pza	Acetils c/ proteína	
1/2 tza	Verduras	

Comida		
Cantidad	Grupo y ración	
1/2 tza	Cereales	
2 cda	Acetils s/ proteína	
120 g	A.O.A	
1 pza	Verduras	
Al gusto	Acetils s/ proteína	
2 cda	Cereales	
2 pza		
1 tza	Fruta	

Colación		
Cantidad	Grupo y ración	
14 pza	Acetils c/ proteína	
3 pza	Frutas	

Cena		
Cantidad	Grupo y ración	
1/2 tza	Leguminosas	
40 g	A.O.A	
1 cda	Acetils s/ proteína	
1 pza	Cereal	
1/2 tza	Verduras	

Cereales

Pan de caja integral	1 pza.	Cereal sin azúcar	1/2 Taza
Pan tostado integral	1 pza.	Galletas de animalito	6 pzas.
Bolillo sin migajón	1/2 pza.	Galletas Marías	5 pzas.
Tortilla de maíz	1 pza.	Galletas Habaneras	5 pzas.
Espaguetti cocido	1/2 Taza	Carnote cocido	1/2 Taza
Pasta cocida	1/2 Taza	Elote	1 pza
Amaranto tostado	1/2 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	1/2 Taza		

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	1/2 Taza
Granada roja	1 pza.	Pera	1/2 pza.
Guanábana	1/4 pza.	Piña	1/4 Tza.
Guayabo	2 pzas.	Plátano dominico	3 pzas.
Higo fresco	3 pzas.	Plátano tabasco	1/2 pza.
Kiwi	1/2 pzas.	Sandia	1 Taza
Namey	1/3 pza.	Tejocote	2 pzas.
Mandarina	2 pzas.	Toronja	1/2 pza.
Mango	1/2 pza.	Tuna	2 pzas.
		Uva verde o roja	1 Taza

Menú

Desayuno		Cantidad	Grupo y ración
Atole de avena	1 tza	Lácteos	
Leche	1/2 tza	Cereales	
Avena cocida	1 pza	Fruta	
Manzana	10 pza	Aceites c/ proteína	
Almendra			

Colación		Cantidad	Grupo y ración
Nuez	12 pza	Aceites c/ proteína	
Jicama	1/2 tza	Verduras	

Comida		Cantidad	Grupo y ración
Chile relleno de carne	1 pza	Verduras	
Chile poblano	120 g	A.O.A	
Carné molida	Libre		
Caldo de jitomate con verduras	2 cdfita	Aceites s/ proteína	
Acete de oliva			
Arroz cocido	1/4 tza	Cereales	
Jitomate y cebolla	Al gusto		
Acete de oliva	1 cdfita	Aceites s/ proteína	
Tortilla	1 pza	Cereales	
Mandarina	2 pza	Fruta	

Colación		Cantidad	Grupo y ración
Cacahuete tostado	14 pza	Aceites c/ proteína	
Pera	1/4 pza	Fruta	

Cena		Cantidad	Grupo y ración
Queso panela asado	40gr	A.O.A	
Queso panela	1/4 tza	Verduras	
Salsa mexicana	1/3 pza	Aceites s/ proteína	
Aguacate			
Frijoles molidos	1/3 tza	Leguminosas	
Tortilla	1 pza	Cereales	

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	1/2 Taza	Jicama	1/2 Taza
Jitomate bola	1 pza.	Cebolla cruda	1/2 Taza
Calabaza cruda	1 pza.	Cebolla cocida	1/4 Taza
Lechuga	3 Tazas	Nopal cocido	1 Taza
Champiñones	1/2 Taza	Pepino	1 1/2 Taza
Chayote	1/2 Taza	Pimiento	1 pza.
Chicharos	2 cdas	Rábano	2 Tazas
Chile poblano	1 pza.	Salsa	1/2 Taza
Col cocida	1/2 Taza	Zanahona	1/2 Taza
Coliflor cocida	1/2 Taza		

Leguminosas

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

Alimentos de Origen Animal (AOA)

Pescado	45 g	Carne molida	40 g
Atún en agua	1/4 lata	Lomo de cerdo	40 g
Sardina	1 pza.	Pulpa de res	40 g
Pechuga de pollo sin piel	40 g	Chamberete de res	40g
Pierna o muslo sin piel	40 g	Bistec de res	40g
Huevo entero	1 pza.	Jamón de pavo	2 pzas
Clarías de huevo	2 pzas		
Quesos			
Queso panela	40 g	Queso de canasto	40g
Queso cottage	3 cdas	Queso mozzarella	30g
Requesón	24 g		

Lácteos

Leche descremada	1 Taza (240ml)
Leche descremada en polvo	4 cdas.
Leche evaporada descremada	1/2 Taza
Jocoque	3/4 Taza (240ml)
Yogurth light	3/4 Tza (180ml)
Yogurth natural de leche entera	1 Taza (240ml)

Menu			
Desayuno			
Manzana	1/2 pza	Fruta	Grupo y ración
Yoghurt	1/4 tza	Lácteos	
Coco deshidratado	1 cda	Aceites s/ proteína	
Galletas Marías	5 pza	Cereales	

Colacion		
Nuez	12 pza	Aceites c/ proteína
Jicama	1/2 tza	Verduras

Comida			
Sopa de pasta	1/2 tza	Cereales	Grupo y ración
Pasta cocida	1/2 tza	verduras	
Caldo de jitomate	1 cda	Aceites s/ proteína	
Aceite de olivo	120 g	A.O.A	
Carne Asada	1 cda	Aceites s/ proteína	
Carne de res	2 pza	Cereales	
Aceite de olivo	2 cda	Aceites s/proteína	
Tortilla	1 pza	Verduras	Grupo y ración
Guacamole	1/2 pza	Verduras	
Ensalada de nopal	1 tza	Fruta	

Colacion		
Cacahuete tostado	14 pza	Aceites c/ proteína
Naranja	2 pza	Fruta

Cena			
Mollete	1/2 pza	Cereales	Grupo y ración
Bolillo sin migajón	1/3 tza	Leguminosas	
Frijoles molidos	40 g	A.O.A	
Queso panela	Libre	Vegetales	
Pico de gallo			

Menú		
Desayuno		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Licuada de guayaba	1 tza	Lácteos
Leche descremada	3 pza	Frutas
Guayaba		
Almendra	10 pza	Aceites c/ proteína
Galletas Marías	5 pza	Cereales

Menú		
Colación		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Nuez	12 pza	Grasa c/proteína
Pepino	1 ½ tza	Verduras

Menú		
Comida		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Albondiñas	120g	A.O.A
Carne molida	1/2 tza	verduras
Caldillo de jitomate	1 cofita	Aceites s/proteína
Acete de oliva	½ tza	Cereales
Arroz cocido	Al gusto	
Jitomate y cebolla	1 cofita	Aceites s/proteína
Acete de oliva	1 pza	Cereales
Tortilla		
Ensalada	1 ½ tza	Verduras
Es pinaca	1 pza	Fruta
Manzana	1 cofita	Aceites s/proteína
Vinagreta		

Menú		
Colación		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Papaya	1 tza	Fruta
Cacahuete tostado	14 pza	Aceites c/ proteína

Menú		
Cena		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Ensalada de pollo	40 g	A.O.A
Pollo	¼ tza	Verduras
Zanahoria	2 cda	
Chicharo	1 cofita	Acete s/ proteína
Mayonesa	1 pza	Cereales
Tostada		
Frijoles	1/3 tza	Leguminosas

Menú		
Desayuno		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Yoghurt con papaya	½ tza	Lácteos
Yoghurt	1 tza	Fruta
Papaya		
Coco deshidratado	1 cda	Aceites s/ proteína
Pan tostado	1 pza	Cereales

Menú		
Colación		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Nuez	12 pza	Aceites c/ proteína
Pepino	1 ½ tza	Vegetales

Menú		
Comida		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Sopa de verduras	½ tza	Verduras
Verduras		
Acete de olivo	1 cofita	Aceites s/proteína
Pescado a la veracruzana	80g	A.O.A
Pescado	½ pza	Verduras
Jitomate	½ pza	
Chile poblano	2 cofita	Aceites s/ proteína
Acete de olivo	2 pza	Cereales
Tostada		
Naranja	2 pza	Fruta

Menú		
Colación		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Durazno	2 pza	Fruta
Cacahuete tostado	14 pza	Aceites c/ proteína

Menú		
Cena		
Item	Cantidad	Grupo y ración
Frijoles con queso	½ tza	Leguminosas
Frijoles	40 g	A.O.A
Queso panela	½ tza	Verduras
Salsa mexicana	1/3 pza	Aceites s/ proteína
Aguacate		
Tortilla	1 pza	Cereales

Menú		
Desayuno		
	Cantidad	Grupo y ración
Fruta con yoghurt	1 pza	Fruta
Mango	¼ tza	Lácteos
Yoghurt	1 oda	Aceites s/ proteína
Coco deshidratado	1 reb	Cereales
Pan tostado	1 tza	
Té o café		

Colación		
	Cantidad	Grupo y ración
Nuez	12 pza	Grasa c/proteína
Jicama	½ tza	Verduras

Comida		
	Cantidad	Grupo y ración
Consome de pollo	1 tza	Verduras
Verduras	1/2 tza	Aceites s/ proteína
Acete de olivo	1 cdlla	
Alambre de pollo	120 g	A.O.A
Pollo	¼ tza	Verduras
Brocoli (cocido)	¼ pza	
Jitomate	¼ pza	
Chile poblano	¼ pza	
Acete de olivo	1 cdlla	Aceites s/ proteína
Arroz cocido	¼ tza	Cereales
Jitomate y cebolla	Al gusto	
Acete de olivo	1 cdlla	Aceites s/ proteína
Tortilla	1 pza	Cereales
Melón	1 tza	Fruta

Colación		
	Cantidad	Grupo y ración
Manzana	1 pza	Frutas
Cacahuete tostado	14 pza	Aceites c/ proteína

Cena		
	Cantidad	Grupo y ración
Nopal asado c/ queso panela	2 pza	Verduras
Nopal asado	40 g	A.O.A
Queso panela	1/3 tza	Leguminosas
Frijoles	1 pza	Cereales
Tortilla	2 oda	Aceites s/proteína
Guacamole		

Menú		
Desayuno		
	Cantidad	Grupo y ración
Ciaras de huevo con ejotes	2 pza	A.O.A
Ciaras de huevo	½ tza	Vegetales
Ejotes	1 cdlla	Aceites s/ proteína
Acete de olivo	40 g	Lácteos
Quesadilla	1 pza	Cereales
Queso panela	1 tza	Fruta
Tortilla		
Papaya		

Colación		
	Cantidad	Grupo y ración
Nuez	12 pza	Aceites c/ proteína
Jicama	½ tza	Verduras

Comida		
	Cantidad	Grupo y ración
Sopa de verduras	1 tza	Verduras
Verduras	1/2 tza	Aceites s/ proteína
Acete de olivo	1 cdlla	
Salpicón de res	120 g	A.O.A
Carne de res	¼ tza	Verduras
Jitomate	1 ¼ tza	
Lechuga	1 cdlla	Aceite s/ proteína
Acete de olivo	1/3 pza	Aceites s/proteína
Aguacate	2 pza	Cereales
Tostada	2 pza	Fruta
Naranja		

Colación		
	Cantidad	Grupo y ración
Cacahuete tostado	14 pza	Aceites c/ proteína
Melón	1 tza	Fruta

Cena		
	Cantidad	Grupo y ración
Sopa de lentejas	¼ tza	Leguminosas
Lentejas (cocida)	1/2 pza	Verduras
Jitomate	1 cdlla	Aceites s/proteína
Acete	1 pza	Cereales
Quesadilla	40 g	A.O.A
Tortilla	½ tza	Verduras
Queso panela		
Salsa mexicana		

ANEXO VI. EJEMPLO DE MENÚ CONTROL

Productos de Origen Animal (POA)

Pescado (Huachinango, Mojarra, razón)	45g	Carne molida	40g
Ajónjolí	1/4 lata	Lomo de cerdo	40g
Sardina	1 pza.	Pulpa de res	40g
Pechuga de pollo sin piel	40g	Chamberete de res	40g
Pierna o muslo sin piel	40g	Bistec de res	40g
Huevo entero	1 pza.	Claras de huevo	2 pzas.
Queso panela	40g	Queso de canasto	40g
Queso cottage	45g	Queso mozzarella	30g
Requesón	60g		

Aceites y Grasas

Aceite vegetal (cansamo, maíz, girasol, oliva, ajónjolí)	1 cdita.
Agua de coco	1/3 pza.
Ajónjolí tostado	1 1/2 cditas.
Guacamole	2 cdas.
Almendra	10 pzas.
Crema ácida	1 cda.
Cacahuete tostado	6 pzas.
Mayonesa light	1 1/2 cditas.
Semillas de girasol	1 cda.
Sopera	1 cda.
Nues de castilla	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 Cardíaca

Elaborado por: LN Wendy Daniella Rodríguez García

Grupos de alimentos y equivalentes:

MENU		Verduras	
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Café con leche			
Leche descremada		1 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
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				
Calabaza cruda	1 pza.		Jicama		1/2 taza
Cebolla cruda	1/2 taza		Jitomate bola		1 pza.
Cebolla cocida	1/2 taza		Jitomate saladet		1 1/2 pza.
Champiñones	1/2 taza		Lechuga		3 tazas
Chayote	1/2 taza		Nopal cocido		1 taza
Chicharos	2 cdas.		Pepino		1 1/2 taza
Chile poblano	1 pza.		Pimiento		1 pza.
Col cocida	1/2 taza		Rábano		2 tazas
Coliflor cocida	1/2 taza		Salsa		1/2 taza
Zanahoria cruda o cocida					

* Producto de Origen Animal

Frutas

Ciuela fresca	3 pzas.	Mancana	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.
Migo 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.	Yoghurt light	3/4 taza
Leche evaporada descremada	1/2 taza	Yoghurt natural de leche entera	1 taza

MENU		
Desayuno	Hora:	Grupo y ración
Atole de arroz		Lácteos
Leche descremada		Harinas
Arroz		Fruta
Fresas		Harinas
Galletas maria		

Colación	Hora:	Grupo y ración
Jicama		Verduras
Cacahuates		Grasas

Comida	Hora:	Grupo y ración
Sopa de verduras		Verduras
Verduras (brócoli y coliflor)		Grasas
Aceite		
Guisado de pollo		
Pollo		POA
Salsa de chile guajillo		Verduras
Papa		Harinas
Aceite		Grasas
Tortillas de maiz		Harinas
Toronja		Fruta

Cena	Hora:	Grupo y ración
Torta de queso		Harinas
Bolillo sin migajón		POA
Queso panela asado		Grasas
Aguacate		Fruta
Uvas		
Café o té		

MENÚ		
Desayuno	Hora:	
Quesadillas		
Tortillas de maíz	2 pzas.	Harinas
Queso Panela	40 g	POA
Nopales	1/2 taza	Verduras
Manzana	1 pza.	Fruta
Té o café	1 taza	

Colación	Hora:	
Pepino	1 1/2 taza	Verduras

Comida	Hora:	
Espagueti a la boloñesa		
Espagueti cocido	1 taza	Harinas
Aceite	2 cditas.	Grasas
Carne molida magra	160 g	POA
Salsa de jitomate, ajo y cebolla	1/2 taza	Verduras
Crema ácida	1 cda.	Grasas
Bolillo sin migajón	1 pza.	Harinas
Mandarina	1 pza.	Fruta

Cena	Hora:	
Avena con leche		
Leche descremada	1 vaso	Lácteos
Avena cocida	2/3 taza	Harinas
Almendras	5 pzas.	Grasas
Sandia	1 taza	Fruta

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 habaeras	5 pzas.
Espagueti cocido	1/2 taza	Camote cocido	1/3 taza
Pasta cocida	1/2 taza	Eloite	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	Pistano macho	1/2 pza.
Salvado de trigo	1/3 taza		
Leguminosas			
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

MENU		
Desayuno	Hora:	Grupo y ración
Yogurth natural	1 taza	Lácteos
Pan integral tostado	1 pza.	Harinas
Manzana	1 pza.	Fruta

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

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

MENU		
Colación	Hora:	Grupo y ración
Galletas de animalitos	12 pzas.	Harinas
Naranja	1 pza.	Fruta

MENU		
Comida	Hora:	Grupo y ración
Ensalada multicolor	1/2 taza	Verduras
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 cdtas.	Grasas
Aceite para guisar	1 ramito	Harinas
Hierbas de olor	1 pza.	Fruta
Bolillo	1 pza.	Fruta
Plátano	1 pza.	Fruta

MENU		
Comida	Hora:	Grupo y ración
Sopa de pasta	1/2 taza	Harinas
Aceite	1 cdtita.	Grasas
Rollitos de carne (Bistec)	120 g	POA
Calabacitas para rellenar	1/2 taza	Verduras
Caldillo de jitomate	1/2 taza	Verduras
Aceite	1 cdtas.	Grasas
Espinacas cocidas	1/2 taza	Verduras
Tortillas de maíz	2 pza.	Harinas

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

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

MENU			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Huevos a la mexicana			
Huevo		1 pza.	POA
Jitomate, cebolla y chile serrano		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

MENU 4			
Desayuno	Hora:	Cantidad	Grupo y ración
Fruta			
Melón picado		1 tza.	Fruta
Almendras		10 pzas.	Grasas
Pan de avena		2 pza.	Harinas
Queso panela		40g	POA

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
Sandia		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

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			