

Efecto del tratamiento nutricional individualizado sobre la grasa epicárdica, el porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y peso en pacientes con IMC mayor a 30. Estudio de casos

Ramírez Fontes, Anaís

2014

<http://hdl.handle.net/20.500.11777/1299>

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

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PUEBLA

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

EFFECTO DEL TRATAMIENTO NUTRICIO INDIVIDUALIZADO SOBRE
LA GRASA EPICÉRDICA, EL PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL,
CIRCUNFERENCIA DE CINTURA Y PESO EN PACIENTES CON IMC
MAYOR A 30. ESTUDIO DE CASOS

DIRECTOR DEL TRABAJO

DRA. LUZ DEL CARMEN MONTES PACHECO

ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO

que para obtener el Grado de

MAESTRÍA EN NUTRICIÓN CLÍNICA

presenta

ANAS RAMIREZ FONTES

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 3 |
| CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN | 4 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.2 OBJETIVOS | 8 |
| 1.2.1 Objetivo general | 8 |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN | 8 |
| 1.4 CONTEXTO | 9 |
| 1.4.1 Obesidad en México | 9 |
| 1.4.2 Hospital General de Puebla zona sur | 10 |
| 1.4.3 Clínica de Hemodinamia | 10 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 11 |
| 2.1 OBESIDAD EN ADULTOS | 11 |
| 2.1.1 Tratamiento nutricional de la obesidad | 12 |
| 2.2 GRASA EPICÁRDICA | 12 |
| 2.2.1 Papel dicotómico de la grasa epicárdica | 13 |
| 2.2.2 Medición de la masa grasa epicárdica, ventajas y desventajas de la medición mediante ecografía bidimensional transtorácica | 15 |
| 2.2.3 Grasa epicárdica como marcador de adiposidad visceral | 18 |
| 2.2.4 Grasa epicárdica como monitoreo de la terapia médica y nutricional | 19 |
| CAPÍTULO III. METODOLOGÍA | 21 |
| 3.1 POBLACIÓN | 21 |
| 3.1.1 Criterios de inclusión | 21 |
| 3.1.2 Criterios de exclusión | 22 |
| 3.2 CARACTERIZACIÓN | 22 |
| 3.2.1 Caracterización antropométrica | 23 |
| 3.2.2 Caracterización clínica | 23 |
| 3.2.3 Caracterización dietética | 23 |
| 3.3 DISEÑO DEL TRATAMIENTO NUTRICIONAL | 23 |
| 3.4 APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO NUTRICIONAL | 24 |

| | |
|---|----|
| 3.5 DETERMINACIÓN DEL EFECTO | 25 |
| 3.5.1 Cuadro de operacionalización de variables | 25 |
| CAPITULO IV. RESULTADOS | 27 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES | 27 |
| 4.2 RESULTADOS DEL DISEÑO DEL ESTUDIO | 28 |
| 4.2.1 Ejemplo del diseño del tratamiento nutricio de Ana | 29 |
| 4.2.2 Distribución de los equivalentes..... | 29 |
| 4.2.3 Menú ejemplo | 30 |
| 4.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE ALIMENTACIÓN..... | 30 |
| 4.4 PRESENTACIÓN DE LOS CASOS | 32 |
| 4.4.1 Ana | 32 |
| 4.4.2 Daniela..... | 34 |
| 4.4.3 Jorge..... | 36 |
| 4.4.4 Fernanda | 38 |
| 4.4.5 María Luisa | 40 |
| 4.4.6 Angélica | 42 |
| 4.5 EFECTO DE LA APLICACIÓN DEL PLAN DE ALIMENTACIÓN | 45 |
| CAPITULO V. DISCUSIONES..... | 49 |
| CAPITULO VI. CONCLUSIONES..... | 51 |
| CAPITULO VII. RECOMENDACIONES..... | 52 |
| GLOSARIO | 53 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 54 |
| ANEXOS..... | 58 |
| Anexo 1. Carta de consentimiento informado para pacientes..... | 58 |
| Anexo 2. Formato de historia clínica..... | 61 |
| Anexo 3. Tabla de porcentaje de grasa corporal según sexo y grupo de edad | 64 |

RESUMEN

En México, tanto la obesidad como las enfermedades cardiovasculares, han mostrado un aumento preocupante en las últimas décadas hasta llegar a desempeñar un papel principal como causa de enfermedades crónicas degenerativas. La masa grasa epicárdica ha cobrado interés en los últimos años como un indicador de riesgo cardiovascular y metabólico, debido a su proximidad funcional al miocardio y su intensa actividad metabólica como secretor de citoquinas proinflamatorias. No existe evidencia de sobre los rangos normales de grasa epicárdica o su relación con el peso corporal, la masa grasa o circunferencia de cintura en nuestra población.

El objetivo de este estudio es determinar el efecto del tratamiento nutricional individualizado sobre la grasa epicárdica, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y peso en pacientes con IMC mayor a 30 de la Clínica de Hemodinamia del Hospital General de Puebla, a partir de una serie de casos.

La recolección de datos se llevó a cabo en la Clínica de Hemodinamia del Hospital General de Puebla zona sur con una duración de seis meses de junio a diciembre del 2011. Se midió la grasa epicárdica mediante un ecocardiograma bidimensional a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se tomaron sus datos para realizar su expediente y se obtuvo su requerimiento energético mediante la fórmula de Mifflin St Joer, dándoles una dieta individualizada por equivalentes. Además se les hizo 3 seguimientos mensuales donde se documentó sus medidas antropométricas, porcentaje de adecuación al tratamiento nutricional y actividad física. En la última cita se realizó un segundo ecocardiograma para observar los cambios después del tratamiento nutricional. Fueron 6 pacientes los que terminaron el estudio por lo cual se documentó como un estudio de serie de casos.

Por lo tanto se concluye que el efecto de un tratamiento nutricional individualizado sobre la grasa epicárdica, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y peso es positivo, siempre y cuando el apego a la dieta por parte del paciente sea el adecuado.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2006 muestra entre los marcadores principales de enfermedad cardiovascular (ECV) en adultos al sobrepeso u obesidad con un 70% de prevalencia (1).

La combinación entre una dieta desequilibrada, poco saludable y alta en grasas e hidratos de carbono simples y el sedentarismo u otros factores de riesgo como el consumo de tabaco y la ingestión excesiva de alcohol, tiene un efecto negativo sinérgico que provoca una mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares y Diabetes. Diversos estudios demuestran que hasta un 80% de los casos de cardiopatía coronaria y 90% de los casos de diabetes mellitus tipo 2 pueden evitarse mediante un cambio positivo en lo estilos de vida (1).

En nuestro país tanto la obesidad como las enfermedades cardiovasculares, han mostrado un aumento preocupante en las últimas décadas hasta llegar a desempeñar un papel principal como causa de enfermedades crónico-degenerativas (1).

La pérdida de peso sostenida y permanente es la principal meta para reducir el riesgo a enfermedades crónico-degenerativas en personas con sobrepeso u obesidad. Aunque aún no queda claro si la cantidad de grasa que se disminuye mediante este proceso es uniforme en todos los compartimentos de grasa visceral o subcutánea, diversos estudios mencionan que la masa grasa visceral aumentada es el depósito que confiere este riesgo cardiovascular, por lo cual marcadores confiables de grasa visceral pueden proveer un mejor entendimiento de la asociación entre el riesgo cardiovascular y la variación y distribución de la grasa corporal (2).

Recientemente ha aumentado en las investigaciones el interés en la masa grasa epicárdica y se ha descrito como un indicador acertado para la medición de cantidad de grasa visceral y los riesgos a la salud que ésta conlleva; se ha encontrado que este indicador es incluso más exacto que la circunferencia de cintura para evaluar el riesgo cardiovascular (3).

La grasa epicárdica juega un papel importante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares debido a su proximidad funcional al miocardio y su intensa actividad metabólica. Se han sugerido algunas interacciones entre el corazón y esta grasa visceral, cuyos mecanismos de acción no quedan claros (3, 4).

Quizá la ecocardiografía bidimensional no sea el mejor método de medición de la grasa epicárdica debido a que es difícil encontrar imágenes poco claras o confundir la grasa epicárdica con la grasa pericárdica (3, 5, 6), pero debido a los elevados costos y al difícil acceso que implican otros estudios como la tomografía computarizada, ésta es preferible como procedimiento de rutina o de valoración de los pacientes.

Existe todavía poca información y evidencia acerca de la grasa epicárdica, así como sus mecanismos de acción y su relación con enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, hígado graso, resistencia a la insulina, entre otras enfermedades. Además aún es necesario establecer parámetros normales y de riesgo para las personas sanas y para individuos con co-morbilidades, tanto para la población en general como para la población mexicana.

La reducción de peso es parte importante del tratamiento para la reducción de riesgo a enfermedades cardiovasculares en los pacientes con masa grasa epicárdica elevada, por esto se considera necesaria la orientación alimentaria y los cambios de estilo de vida (2).

Algunos métodos pueden ser muy drásticos y difíciles de llevar como es el caso de las dietas muy bajas en calorías, en las cuales el aporte energético es tan

bajo que es muy difícil que los pacientes puedan mantener por tiempos prolongados estas recomendaciones. Si bien la reducción de peso es rápida después de los 6 meses de tratamiento con este tipo de dietas se ha observado una recuperación drástica del peso perdido (2,7).

Otro tratamiento para la obesidad es la cirugía bariátrica, la cual ha demostrado tener mucho éxito en la reducción de peso y mejoría de comorbilidades como la Diabetes Mellitus. Pero es sabido que la selección de pacientes para este tratamiento debe de ser minuciosa y se debe evaluar al paciente desde un aspecto tanto médico como psicológico y se limita únicamente a pacientes con un índice de masa corporal mayor a 40 o 35 si presenta otras enfermedades relacionadas (8).

Es necesario resaltar la importancia de una pérdida de peso de manera lenta y progresiva, fomentando además un plan de alimentación equilibrado que cumpla con las recomendaciones diarias para todos los nutrientes y los respectivos grupos de edad, además de ir de acuerdo a la actividad física que el individuo realice, sin perder de vista que debe saciar el apetito y disminuir la probabilidad de recaer a los hábitos de alimentación erróneos.

Mediante la revisión bibliográfica realizada se encontraron tres artículos relacionados a la reducción de masa grasa epididámica asociada a la reducción de peso. En éstos se evaluó la pérdida de peso mediante cirugía bariátrica, actividad física y con una dieta muy baja en kilocalorías (900 kcal/día) combinada con ejercicio y medicamento (2, 4, 7,8). Estos estudios fueron realizados en poblaciones japonesa, caucásica y africana.

La cantidad de masa grasa epididámica podría convertirse en un importante factor de medición en los estudios de monitoreo o prevención como factor de riesgo cardiovascular y/o metabólicos, debido a su proximidad al corazón y el efecto que se ha demostrado sobre su papel como precursor de citoquinas proinflamatorias, aumentando la presión arterial y disminuyendo la sensibilidad a la insulina, entre otros efectos negativos. Además, en estudios anteriores se ha podido observar que este depósito de grasa posee una sensibilidad predictora mayor de

enfermedades cardiovasculares que la que se puede observar directamente sobre el peso, circunferencia de cintura, y el „ndice de masa corporal, entre otras mediciones. (3, 4, 7,8)

Debido a que no se tienen registros de estudios realizados sobre este tema en la poblaci...n mexicana, se retoma el interf...s de evaluar y asociar la reducci...n de masa grasa mediante un esquema de plan de alimentaci...n para reducci...n de peso y su impacto en la cantidad de grasa epic...rdica en pacientes con IMC arriba de 30.

Los pacientes del ...rea de cardiolog...a del Hospital General son remitidos a la cl...nica de hemodinamia para diversos estudios, pero en muy pocas ocasiones son enviados a la consulta de nutrici...n, principalmente debido al poco espacio que presenta en la agenda de esta ...rea; por ...sta raz...n, los pacientes con sobrepeso u obesidad que ya presentan problemas cr...nicødegenerativos, no llevan un tratamiento nutricio que podr...a mejorar su calidad de vida.

Por lo tanto surge la siguiente pregunta: ¿Cu...l es el efecto de una dieta individualizada sobre la grasa epic...rdica, el porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y peso en pacientes con IMC mayor a 30 de la Cl...nica de hemodinamia?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Determinar el efecto del tratamiento nutricional individualizado sobre la grasa epicárdica, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y peso en pacientes con IMC mayor a 30 de la Clínica de Hemodinamia del Hospital General de Puebla.

1.2.2 Objetivos específicos:

1. Caracterizar clínicamente al grupo de estudio.
2. Diseñar el tratamiento para disminución de peso
3. Aplicar el tratamiento nutricional.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los beneficiados de este estudio serán los pacientes con IMC arriba de 30 del área de cardiología del Hospital General que podrán llevar un tratamiento nutricional para la disminución de peso, porcentaje de masa grasa y masa grasa epicárdica, y de esta manera disminuir el riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares asociadas a la obesidad o mejorar la comorbilidades ya presentes.

Al no existir en la actualidad estudios de este tema en nuestro país, se recalca la importancia de conocer la cantidad de grasa epicárdica en los pacientes utilizándolo como un indicador directo de grasa visceral y el objetivo es observar el impacto de una dieta saludable e individualizada sobre la grasa epicárdica y explorar los cambios que ocurren tanto en este depósito como en circunferencia de cintura, porcentaje de grasa corporal y peso después de una dieta de reducción de

peso para proporcionar así, evidencia sobre la grasa epicárdica en la población mexicana.

Con la evidencia necesaria, la medición mediante el ecocardiograma transtorácico bidimensional de la grasa epicárdica se podrá utilizar en una medición de rutina en pacientes con obesidad para evaluar el riesgo cardiovascular de manera temprana, además de evaluar su progreso y el impacto del tratamiento que se le haya prescrito.

1.4 CONTEXTO

1.4.1 Obesidad en México

La obesidad en México, como en todo el mundo, ha aumentado de manera significativa en los últimos años. Se considera que una de cada tres personas padece algún grado de sobrepeso. Actualmente este padecimiento se considera un problema de salud pública, e incluso llega a calificarse como una epidemia(8), que además no distingue entre estratos sociodemográficos. Existen cambios observados en nuestro país como parte de su incorporación a la comunidad económica internacional, entre los que encontramos aquellos que pueden tener una repercusión negativa en los habitantes, sobre todo los asociados con la dieta y la nutrición. Se ha observado que la población Mexicana está teniendo una modificación en sus patrones de alimentación que se caracteriza por un consumo creciente de alimentos ricos en colesterol, grasas saturadas, azúcares y sodio, entre otros nutrientes. Asociado a estos cambios se está observando un aumento en las enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares, las cuales en la actualidad se encuentran entre las principales causas de muerte en nuestro país (8,9 ,10).

Parte de este aumento en la prevalencia de la obesidad en las personas con estrato socio-económico bajo se debe a que los productos de baja calidad son dirigidos a los sectores con menor poder adquisitivo. Cuanto más bajo es el poder de

compra de las personas, más alto es el contenido de grasas, azúcares y aditivos.
(10)

Según las estimaciones de estudios predictivos se valor... que para el año 2010 deben existir entre 8 y 14 millones de mexicanos mayores de 35 años en franca obesidad clínica (11).

1.4.2 Hospital General de Puebla zona sur

El hospital general de Puebla zona sur es un hospital de tercer nivel, que atiende a todo tipo de pacientes, en su mayoría provenientes de Puebla y sus municipios, de bajos recursos y que se apoyan con el seguro popular para su atención médica y la obtención de medicamentos. Este hospital cuenta con los servicios de medicina interna, cirugía, unidad de cuidados intensivos, nutrición, y la clínica de hemodinamia.

1.4.3 Clínica de Hemodinamia

La clínica de Hemodinamia del Hospital General, cuenta con apenas aproximadamente dos años abierta al servicio de los pacientes, por lo cual sus instalaciones y equipo son nuevos y modernos. Aquí, se realizan diversos estudios tanto a adultos como a niños, como electrocardiogramas, ecocardiogramas transtorácicos, prueba de esfuerzo o prueba Holter. También cuenta con un quirófano donde se realizan diversos procedimientos entre ellos cateterismos y un área de recuperación para los pacientes que fueron sometidos a este procedimiento.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 OBESIDAD EN ADULTOS

La obesidad es un desorden metabólico crónico que se encuentra estrechamente relacionado a las enfermedades cardiovasculares y se traduce en un aumento en la morbilidad y la mortalidad (8).

La obesidad predispone al organismo a una falla cardíaca, esto ocurre mediante diversos mecanismos como pueden ser un aumento del flujo cardíaco, la hipertrofia ventricular y/o la lipotoxicidad de los ácidos grasos libres, entre otros (3, 8).

En este desorden ocurren una amplia variedad de procesos de adaptación en la estructura y la función cardíaca entre los que encontramos la acumulación de tejido adiposo incluso en ausencia de hipertensión sistólica. Estas alteraciones intentan contrarrestar las aumentadas necesidades metabólicas como el volumen de sangre circulante, el volumen de plasma y la expulsión cardíaca (3, 8).

Un mayor volumen sanguíneo aumenta el retorno venoso al ventrículo derecho e izquierdo, eventualmente produciendo dilatación en estas cavidades y aumentando así la presión en las paredes; esto conlleva a hipertrofia del ventrículo izquierdo, la cual se acompaña con disminución en las conformidades de la cámara diastólica y eventualmente dando como resultado una mayor presión de llenado y un agrandamiento del ventrículo izquierdo. Mientras la hipertrofia del ventrículo izquierdo se adapte al agrandamiento de la cámara, la función sistólica se preserva. Cuando esta adaptación falla la presión de las paredes aumenta anómalamente y sobreviene la disfunción sistólica (8).

Patologías como hipertensión sistólica, hipertensión pulmonar (falla del ventrículo izquierdo e hipoxia crónica) y enfermedad coronaria crónica ocurren desproporcionadamente con mucha frecuencia en individuos con obesidad y pueden

causar o constituir a la formaci...n de las alteraciones en la estructura y la funci...n cardiaca (6).

Anteriormente, las anomalías ocurridas durante la obesidad eran únicamente encontradas en estudios postmortem, pero actualmente existen diferentes métodos para observar o medir los cambios cardiol...gicos como son el ecocardiograma, la tomografía computarizada y la resonancia magnética (3, 5).

2.1.1 Tratamiento nutricional de la obesidad

Existen diferentes opciones disponibles para el manejo de la obesidad, como pueden ser las dietas bajas en hidratos de carbono, las dietas muy bajas en calorías, la actividad física o incluso medicamentos como el orlistat (9).

Se ha encontrado que todas estas terapias tienen un efecto muy similar a largo plazo, como observ... en un metaanálisis realizado en el 2007 (9). Por motivos de la investigación actual se prefiere utilizar una dieta correcta y equilibrada, utilizando la distribución normal de 60% de hidratos de carbono, 15% de proteínas y 25% de grasas, a manera de que sea más fácil de seguir para los pacientes y funcione como un aprendizaje de hábitos saludables de alimentación, manteniendo así un peso estable a largo plazo.

2.2 GRASA EPICARDICA

El tejido adiposo pericárdico es la capa de grasa que rodea al corazón. Cubre el 80% de la superficie y constituye entre el 20 y el 50% de su masa. Históricamente, esta capa adiposa se pensaba como una capa inerte, que más que nada provee al corazón y a las arterias coronarias de una protección mecánica. Más recientemente, la naturaleza benigna de este tejido graso ha sido reevaluada (5).

Principalmente, consiste en tejido graso marrón que se subdivide en dos capas. La capa visceral es llamada grasa epicárdica, y está localizada dentro de las

arboledas interventriculares y atrioventriculares, y en menores cantidades localizadas alrededor del atrio y del ventrículo derecho (5).

La segunda capa es llamada grasa pericárdica y se encuentra situada externa a la capa parietal del epicardio, esta evoluciona de las células mesenquimales torácicas primitivas, las cuales derivan de fuentes no coronarias como la rama de la arteria mamaria interna pericardiofrénica (3,8).

Recientemente la grasa epicárdica ha incrementado su interés, aunque sus mecanismos fisiopatológicos permanecen inciertos, la grasa epicárdica ha emergido como factor predictivo de enfermedad arterial obstructiva coronaria y posiblemente de síndrome coronario agudo (3,8). Por lo cual se ha comenzado la caracterización del tejido adiposo epicárdico mediante pruebas de imagen no invasivas.

Conforme la cantidad de grasa epicárdica aumenta, progresivamente va llenando el espacio entre los ventrículos, algunas veces cubriendo en su totalidad la superficie epicárdica dentro del miocardio. No existe ningún músculo que divida la grasa epicárdica del miocardio, por lo cual, los dos tejidos comparten la misma microcirculación (3).

La grasa epicárdica desempeña un papel dicotómico en el corazón, por una parte tiene una función protectora y por otro lado una dañina (3).

2.2.1 Papel dicotómico de la grasa epicárdica

En condiciones fisiológicas normales la grasa epicárdica puede cubrir diferentes funciones: como amortiguador, absorbiendo lípidos grasos y protegiendo al corazón contra niveles elevados de lípidos grasos libres, como una fuente local de energía en tiempos de gran demanda, canalizando lípidos grasos al miocardio, y también quizá como tejido adiposo marrón para defender el miocardio contra la hipotermia (3).

A pesar de que este ...rgano secreta factores que disminuyen el efecto t...xico de los ácidos grasos en el miocardio, también promueve cambios dañinos en la arteria coronaria y el miocardio (3).

Existe evidencia que demuestra que la grasa epicárdica también desempeña un papel de ...rganoendocrino extremadamente activo debido a que produce varias adipocinas bioactivas (3, 13, 14).

Es una fuente de varias citoquinas proinflamatorias y aterogénicas como el factor de necrosis tumoral-α (TNF-α), proteína-1 quimiotáctica de monocitos, interleucina-6, factor de crecimiento nervioso, resistina, visfatina, omentina, leptina, inhibidor 1 del activador del plasminógeno, y angiotensinógeno (3, 13, 14).

Por otro lado la grasa epicárdica también produce adipocinas anti-inflamatorias y anti-aterogénicas como son, adiponectina y adrenomedulina. La adiponectina mejora la sensibilidad a la insulina y desempeña acciones anti-inflamatorias y anti-aterogénicas, mientras que la adrenomedulina es un potente vasodilatador, anti-inflamatorio y factor angiogénico (3, 13, 14).

De esta manera, en respuesta a mecanismos metabólicos o sistémicos la grasa epicárdica puede desempeñar un efecto protector a través de la secreción de adiponectina y la adrenomedulina (3).

Lo que influencia este equilibrio entre los efectos dañinos y protectores aún se mantiene desconocido. Debido a su proximidad anatómica con el corazón y la ausencia de barreras, el tejido adiposo epicárdico puede interactuar localmente y modular las arterias coronarias a través de la secreción paracrina o vasocrina de las adipocinas proinflamatorias (3, 13, 14).

Se piensa que las señales inflamatorias de la grasa epicárdica actúan directamente debido a la inflamación aterogénica en las placas subyacentes. La

isquemia regional podr, a activar al tejido adiposo epicr,rdico a travfs de se,ales inflamatorias sensitivas a la oxidaci...n en los dep...sitos grasos adyacente(2).

La presencia de cflulas inflamatorias en el tejido adiposo epicr,rdico ademts podr, a reflejarse en la respuesta a la ruptura de las placas ater...genicas que conlleva a la ampliaci...n de la inflamaci...n vascular y la inestabilidad de dicha placa (3, 13, 14).

Queda a%on poco claros si esta actividad de la grasa epicr,rdica se encuentra directamente relacionada con la cantidad de esta acumulaci...n, la cual se expresa como grosor de la grasa epicr,rdica. Se piensa que existe un mecanismo dependiente de la masa, que explica los efectos aumentados de marcadores proinflamatorios asociados a una acumulaci...n mayor de la grasa epicr,rdica(3, 13).

Reportes del estudio Framingham del coraz...n, entre otros, acuerdan que el volumen de grasa pericr,rdica determinada desde tomograf, a computarizada estt significativamente asociada con el riesgo a enfermedad coronaria, calcificaci...n de la arteria coronaria, s,ndrome metab...lico, d,abetes mellitus y morfolog, a del ventr, culo derecho, independientemente de los indicadores antropom,tricos tradicionales como son el ,ndice de masa corporal y la circunferencia de cintura (3, 15).

2.2.2 Medici...n de la masa grasa epicr,rdica , ventajas y desventajas de la medici...n mediante ecograf, a bidimensional transtor, cica

La cuantificaci...n de la grasa visceral es una herramienta pr,ctica de diagn...stico para los profesionist, s de la salud que se dedican a evaluar el riesgo cardiovascular. Los m,ftodos m,ts directos y precisos para la medici...n de grasa visceral incluyen la resonancia magn,ftica y la tomograf, a computarizada, pero estos estudios son sumamente caros (3, 5).

La grasa epicárdica también puede visualizarse y medirse con la ecocardiografía bidimensional, el cual se ha empleado tradicionalmente. Se utilizan las vistas estándares del eje largo y corto parasternal, ya que permiten la medición más exacta de la grasa epicárdica del ventrículo derecho. Ecocardiográficamente, la grasa epicárdica se identifica como el espacio relativamente libre entre la pared externa del miocardio y la capa visceral del pericardio (3).

Su grosor se mide perpendicularmente en la pared libre del ventrículo derecho al final de la sístole, debido a que se comprime durante la diástole, sacando un promedio de las mediciones de tres ciclos cardiacos (3).

La mayoría de los estudios han reportado excelente reproducibilidad inter e intraobservadores en las mediciones de grasa epicárdica. Con la ecocardiografía la grasa epicárdica puede llegar a confundirse con la grasa pericárdica. Ésta debe distinguirse como el espacio hipoecoico anterior a la grasa epicárdica y el pericardio parietal. La grasa pericárdica generalmente no se deforma con los ciclos cardiacos y no aparece hiperecoico (3).

No se ha establecido todavía un límite superior ideal para el grosor de la grasa epicárdica, su medición tiende a variar desde 1 mm hasta 23 mm. Este intervalo tan amplio se refleja en una variación de la distribución de la grasa visceral. Iacobellis y colaboradores encontraron una mediana de grosor de grasa epicárdica de 7 mm en hombres y de 6.5 mm en mujeres. Jeong y colaboradores reportan un promedio de 6.3 mm en más de 200 sujetos con angiopatía coronaria. Natale y colaboradores establecieron el límite normal superior en 7 mm (3).

La medición de la grasa epicárdica tiene la ventaja que es una medida más directa de la cantidad de grasa visceral que las medidas antropométricas como es el caso de la circunferencia de cintura, la cual incluye también músculo y capas de la piel. La medición ecocardiográfica de la grasa epicárdica nos proporciona una medida más específica, sensible y verdadera de la cantidad de grasa visceral, evitando la confusión de la posible grasa abdominal. Es objetiva, no invasiva, está disponible en la mayoría de los hospitales y es menos cara que otros estudios (3, 5).

La grasa visceral cardiaca puede cuantificarse más precisamente que otros depósitos de grasa en órganos tales como el hígado, los cuales pueden ser descritos sólo cualitativamente a menos que se realizan estudios costosos como la tomografía computarizada (3).

También puede ser cuantificada con otros parámetros ecocardiográficos como la masa del ventrículo izquierdo y la fracción de eyección, los cuales tradicionalmente son asociados a riesgo cardiovascular (3).

Puede que esta técnica no sea la más adecuada para cuantificar la grasa epicárdica (3,5,6), ya que es una medida lineal de un solo punto de localización por lo cual puede no reflejar la variabilidad como el volumen total de la grasa epicárdica, pero diferentes estudios han mostrado excelentes coeficientes de variación entre observadores (3).

La grasa epicárdica tiene una distribución irregular alrededor del corazón, es usualmente más pequeña en los alrededores de la pared libre media del ventrículo derecho y mayor en la porción distal de la pared libre del ventrículo derecho y la evaluación mediante la ecocardiografía bidimensional, podría no ser completamente acertada al estimar la totalidad de la grasa. Por esto los puntos de medición han pasado por procesos de debate sobre cómo debería de medirse correctamente. En ciertas regiones del corazón el grosor de la grasa epicárdica podría ser mayor, como es el caso del final de la sístole, y esto es debido a su proximidad a la aorta ascendente, por lo cual se recomienda medir el grosor mayor de la grasa epicárdica a la izquierda del plano anular. Para este caso la ecocardiografía tridimensional nos proporcionaría un método no invasivo, volumétrico más exacto, pero no se encuentra tan disponible como la bidimensional (3).

2.2.3 Grasa epicárdica como marcador de adiposidad visceral

Se ha establecido que la grasa epicárdica ecocardiográfica es una medida de la grasa visceral comparada con los estándares de oro. De hecho, la ecocardiografía de la grasa epicárdica refleja fuertemente la acumulación de la grasa visceral mucho mejor que la circunferencia de cintura y fácilmente refleja el grado de adiposidad u obesidad comparado con el índice de masa corporal (3).

En diversos estudios, se ha mostrado una relación entre la grasa epicárdica y los factores de riesgo cardiovasculares. El síndrome metabólico es un conjunto de enfermedades con mecanismos patogénicos en común, al igual que aumento en la grasa visceral y la resistencia a la insulina. El grosor de la grasa epicárdica en sujetos con síndrome metabólico se ha observado significativamente mayor que en personas que no padecen síndrome metabólico (15,16,17,18).

Se han elaborado curvas de análisis que demuestran que valores de grasa epicárdica de 7.5 mm y 9.5 mm maximiza la sensibilidad y especificidad de predecir el síndrome metabólico en hombres y mujeres, respectivamente (2). El grosor de la grasa epicárdica está inversamente asociado a la sensibilidad a la insulina al evaluarlo mediante estudios en sujetos con obesidad y glucosas normales pero que padecen hiperinsulinemia. También se ha relacionado directamente a marcadores asociados a la resistencia a la insulina como glucosa postprandial en la población en general (6, 17, 19, 20).

La cantidad de grasa epicárdica que se ha asociado más directamente a la resistencia a la insulina es de 9.5 mm. Desgraciadamente los puntos de corte para la predicción del síndrome metabólico han sido obtenidos únicamente en personas de raza blanca, por lo cual no es posible aplicarlos para otros grupos étnicos (3,17).

Además la grasa epicárdica se asocia con niveles elevados de enzimas hepáticas, las cuales se utilizan como marcadores de grasa hepática. Esta

asociación se ha visto que es independiente a la adiposidad total y se relaciona más directamente con la grasa visceral (21).

2.2.4 Grasa epicárdica como monitoreo de la terapia médica y nutricional

Debido a la evidencia encontrada acerca de la grasa epicárdica como un indicador de la cantidad de grasa visceral, se le ha considerado un factor importante de riesgo cardiovascular (22). En las investigaciones antes mencionadas (2, 4, 5) se ha utilizado la medición de este parámetro con objetivo de un monitoreo terapéutico en pacientes que se someten a un tratamiento para reducción de peso, ya sea cirugía bariátrica, programas de ejercicio o dietas muy bajas en calorías.

La circunferencia de cintura parece ser un mejor parámetro para predecir la evolución del riesgo cardiovascular que el ampliamente utilizado índice de masa corporal. Sin embargo, según los estudios encontrados sobre la grasa epicárdica se observó que ésta disminuye significativamente más rápido que la reducción observada en el índice de masa corporal, la circunferencia de cintura o el peso corporal; por lo cual, la grasa epicárdica puede ser un mejor factor predictivo del riesgo cardiovascular que los parámetros anteriormente mencionados (3).

La grasa epicárdica podrá convertirse en la principal meta e índice de medición para pacientes que desean disminuir factores de riesgo cardiovascular y metabólicos (3).

La pérdida de peso en pacientes con obesidad puede mejorar y prevenir muchos de los factores de riesgo para las enfermedades coronarias ya que impacta favorablemente en el sistema cardiovascular por diversos mecanismos mencionados anteriormente. Se ha reportado que los individuos que se someten a tratamiento para reducción de peso, incluso aunque la pérdida de peso sea mínima disminuye significativamente el riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares (6).

Las terapias actuales para ocasionar la reducci...n de peso induciendo el balance negativo de energ...a son: intervenci...n dietfca, actividad f...sica, farmacoterapia y cirug...a bari...trica. Sin importar el tratamiento al cual el paciente decida someterse, lo m...s importante es realizar un cambio de comportamientos y h...bitos de vida para poder mantener el peso y la grasa corporal en los par...metros normales y prevenir las enfermedades asociadas a la obesidad de manera permanente (1,8).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

La recolección de datos del presente estudio se realizó en la Clínica de Hemodinamia del Hospital General de Puebla zona sur con una duración de seis meses: de junio a diciembre del 2011.

El estudio se inició con 17 pacientes, los cuales se presentaron para que se les realizara un ecocardiograma, su historia alimentaria y se les diseñó un plan de alimentación. De éstos, sólo 6 pacientes completaron los 4 meses de tratamiento y se presentaron en la clínica para que se les realizara un ecocardiograma al final de la investigación; debido a que con este número de participantes no se puede aplicar una prueba estadística, se decidió documentar la información a partir de la técnica de casos múltiples la cual consiste en un método de investigación que implica un análisis completo y profundo de un grupo (25), o como se cita en otra fuente es una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real, y en la cual se utilizan múltiples fuentes de evidencias (26).

El tipo de medicina que se utilizó en esta investigación fue transversal el cual consta de un estudio basado en la observación de diferentes grupos de personas en un mismo momento, con la finalidad de inferir tendencias a través del tiempo (25).

3.1 POBLACIÓN

3.1.1 Criterios de inclusión

1. Adultos mayores de 30 años.
2. Que radican en Puebla y alrededores.
3. Con IMC mayor a 30.
4. Que cumplan con los criterios ecocardiográficos de grasa epicárdica hiperefringente con mayor a 3 mm. de grosor.
5. Que firmen consentimiento de participar en el estudio (Anexo1).

6. Con disponibilidad para asistir a consulta mensual.

3.1.2 Criterios de exclusi...n

1. Pacientes que padezcan Diabetes Mellitus.
2. Que tomen medicamentos hipolipemiantes.
3. Pacientes que no se presenten a sus citas de seguimiento o que no sigan el tratamiento establecido.
4. Pacientes sin telffono.
5. Pacientes que estfn hospitalizados durante tiempo prolongado.

3.2 CARACTERIZACI•N

Fueron seleccionados en el estudio todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusi...n y que se presenten en la cl,,nica de hemodinamia del Hospital General para realizarse un ecocardiograma o a consulta externa del servicio de cardiolog,,a del 1 de junio al 21 de diciembre del 2011.

A los pacientes que cumplieron los criterios se les elabor... su historiacl,,nica con la siguiente informaci...n (Anexo 2):

- Antecedentes patol...gicos heredo-familiares.
- Antecedentes patol...gicos personales.
- Medicamentos que consumen.
- Consumo de cigarro.
- Actividad f,,sica que realiza.

Ademts se les realiz... su evaluaci...n del estado nutricio, la cual incluy... los siguientes aspectos:

3.2.1 Caracterización antropométrica

Se midieron los siguientes datos: peso, estatura, índice de masa corporal, circunferencia de cintura y porcentaje de masa grasa corporal mediante la sumatoria de los puntos adiposos tricótipal, bicótipal, subescapular y suprailiaco, y cotejando con los valores de grasa corporal reportados en el anexo 3.

3.2.2 Caracterización clínica

Por otro lado, se realizó una valoración de la cantidad de grasa epicárdica mediante ecocardiograma transtóraco con el ecocardiógrafo marca Siemens modelo Acuson CV70 a cada uno de los participantes del estudio. El método de medición fue el siguiente: se midió la grasa epicárdica identificada como el espacio relativamente libre entre la pared externa del miocardio y la capa visceral del pericardio. Su grosor se midió perpendicularmente en la pared libre del ventrículo derecho al final de la sístole y se tomó el promedio de las medidas de tres ciclos cardiacos.

3.2.3 Caracterización dietética

Se aplicó una encuesta de hábitos de alimentación y recordatorio de consumo de alimentos de 72 horas (anexo 2) a los pacientes, a manera de conocer su consumo habitual de alimentos en calidad y en cantidad.

3.3 DISEÑO DEL TRATAMIENTO NUTRICIO

Para el diseño de la dieta se utilizó la fórmula de Mifflin para obtener los requerimientos energéticos basales de los pacientes. Esta fórmula ha demostrado estimar el gasto energético en reposo para personas que padecen obesidad con menor rango de error (23).

La dieta que se les proporcionó fue por equivalentes, buscando que el paciente pudiera adaptarla según los alimentos que regularmente consume o de acuerdo a los alimentos que tiene disponibles en su comunidad.

También se valoró el comienzo de alguna actividad física o cambios en el tratamiento médico, en cada seguimiento durante la duración del estudio.

3.4 APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO NUTRICIO

Se realizaron seguimientos mensuales de las consultas en la clínica de hemodinamia donde se valoró el apego a la dieta, calculando el porcentaje de adherencia mediante un recordatorio de alimentación de tres días, la presencia de dificultades para el seguimiento del tratamiento, la actividad física realizada y si tomaban medicamentos.

Al finalizar los 4 meses del tratamiento, a cada paciente se le realizó una valoración del estado nutricional donde se incluyó la medición de masa grasa corporal, circunferencia de cintura, IMC y además se les realizó un segundo ecocardiograma para determinar cambios en la grasa epicárdica.

3.5 DETERMINACIÓN DEL EFECTO

3.5.1 Cuadro de operacionalización de variables

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADOR | ESCALA |
|-----------------------|---|--|---|----------|
| Masa grasa corporal | Cantidad de tejido adiposo corporal almacenado en el cuerpo humano. | --Se recolectó la información en cada una de las 4 citas mensuales con un plicómetro Lange, mediante la sumatoria de los pliegues tricaptal, bicaptal, subescapular y suprailíaco, comparando con las tablas indicadas para estos pliegues (Anexo 3) para cada grupo de edad. -- Se registraron los cambios existentes. | <u>Hombres</u> Salud óptima 10-25% Obesidad >25% <u>Mujeres</u> Salud óptima 18-30% Obesidad >30% | De razón |
| Masa grasa epicárdica | Se refiere a la capa de grasa visceral que está localizada dentro de las arboledas interventriculares y atrioventriculares, y en menores cantidades localizadas alrededor del atrio y del ventrículo derecho. | --Esta medición se realizó en la primera y en la última cita. -- Se midió el grosor en milímetros de la grasa sobre la pared libre del ventrículo derecho mediante una ecocardiografía transtorácica bidimensional estándar, con el ecocardiógrafo marca Siemens modelo Acuson CV70. --Se comparó la diferencia al inicio y final del tratamiento nutricional. | Los valores varían desde 1 mm hasta 23 mm. Por motivos de este estudio se tomó la propuesta de Natele y colaboradores de 7 mm como límite normal (3). | De razón |

| | | | | |
|---------------------------|--|--|---|--------------|
| Circunferencia de cintura | Medición obtenida horizontalmente de la región abdominal más angosta del cuerpo. | --Se midió en cada una de las 4 citas mensuales que se llevaron a cabo. --Se registró los cambios existentes. | HOMBRES Hasta 102 cm. MUJERES 88 cm. | De razón |
| Porcentaje de adecuación | Se refiere al porcentaje de satisfacción de una necesidad con respecto a un dato base o ideal para la población general. | --Se realizó una encuesta de recordatorio de 3 días en cada una de las citas mensuales. --Se obtuvo un promedio calculando las kilocalorías consumidas. -- Mediante la siguiente fórmula se comparó con las kilocalorías recomendadas según la fórmula de Mifflin $\frac{\text{Consumo real}}{\text{Consumo ideal}} \times 100$ | Por motivos de este estudio se consideró del 80% o menos del porcentaje de adherencia como un consumo bajo, del 80 al 110% como un consumo adecuado y arriba del 110% como un consumo energético elevado. | De intervalo |

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES

En la tabla a continuación se presentan los datos obtenidos en la caracterización de los pacientes

Tabla 1. Características de los pacientes al inicio del estudio.

| | Edad (años) | Estatura (m) | Peso (kg) | IMC | Diagnóstico IMC | Cintura | % Masa Grasa | Patologías Presentes | Grasa epicárdica (mm) |
|----------------|-------------|--------------|-----------|------|--------------------------|---------------|--------------|--|-----------------------|
| 1. Ana | 63 | 1.50 | 68 | 30.2 | Obesidad moderada | 99 En riesgo | 40.4 Elevada | HTA ECV | 10.6 Elevada |
| 2. Daniela | 42 | 1.60 | 108 | 42.8 | Obesidad severa/moderada | 101 En riesgo | 43.5 Elevada | Ninguna | 3 Normal |
| 3. Jorge | 46 | 1.69 | 97.3 | 34.4 | Obesidad moderada | 111 En riesgo | 34.4 Elevada | HTA Resección de vesícula | 4 Normal |
| 4. Fernanda | 68 | 1.35 | 68.5 | 37.5 | Obesidad moderada | 103 En riesgo | 43.3 Elevada | HTA ECV Colesterol elevado Marcapasos | 6 Normal |
| 5. María Luisa | 44 | 1.45 | 73.2 | 35.5 | Obesidad moderada | 101 En riesgo | 39 Elevada | Colesterol y triglicéridos elevados Diabetes Gestacional | 5 Normal |
| 6. Angélica | 49 | 1.44 | 71.5 | 34.4 | Obesidad moderada | 95 En riesgo | 39.7 Elevada | HTA Trastorno Bipolar | 12 En riesgo |

Se pudo observar que la mayoría de los pacientes presentaron enfermedades crónicas degenerativas desde el inicio de la investigación entre las que encontramos hipertensión arterial (HTA), dislipidemias (colesterol y triglicéridos), otras enfermedades cardiovasculares (ECV) y resistencia a la insulina.

La paciente que presentó mayor peso fue Daniela, con 108 kg y un IMC de 42.8, clasificándola en Obesidad Moderada. Cuando se realizó su ecocardiograma se pudo observar una grasa epicárdica de 3 mm, la cual se clasifica como normal. Por

otro lado, se encuentra la paciente Ana, quien con menor peso al inicio del estudio (68 kg. y un IMC de 30.2) su grasa epicrídica fue de 10.6 mm considerándose elevada y con riesgo a enfermedades crónico degenerativas o complicaciones de estas.

En cuanto a la grasa corporal total Daniela fue quien presento el mayor porcentaje con 43.5% y la de menor porcentaje fue María Luisa con 39%.

Mediante la medición de circunferencia de cintura se pudo observar en todos los pacientes un rango elevado, arriba de 88 cm en mujeres y de 102 cm en hombres, que los predispone a enfermedades crónico degenerativa

4.2 RESULTADOS DEL DISEÑO DEL ESTUDIO

Posterior a la caracterización se realizó el diseño del plan de alimentación, por lo cual en la siguiente tabla se muestra los requerimientos energéticos que se obtuvieron según la fórmula de Mifflin-Stoer y los cuales fueron utilizados en el plan de alimentación de cada paciente La distribución de nutrientes fue igual para todos de 60% hidratos de carbono, 15% proteínas y 25% lípidos.

Tabla 2. Diseño del tratamiento nutricional

| | Requerimiento energético |
|--------------|--------------------------|
| 1. Ana | 1150 |
| 2. Daniela | 1700 |
| 3. Jorge | 2100 |
| 4. Fernanda | 1200 |
| 5. Ma. Luisa | 1250 |
| 6. Angélica | 1250 |

El paciente que obtuvo en la fórmula de Mifflin un mayor requerimiento energético fue Jorge, seguido por Daniela, y la de menor requerimiento fue Ana.

4.2.1 Ejemplo del diseño del tratamiento nutricional de Ana

| Alimento | Subgrupo | Equivalente | Energía | Proteína (g) | Lípidos (g) | Hidratos de C. (g) |
|----------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------------|
| Verduras | | 4 | 100 | 8 | 0 | 16 |
| Frutas | | 5 | 300 | 0 | 0 | 75 |
| Cereales y Tubérculos | a. Sin grasa | 4 | 280 | 8 | 0 | 60 |
| | b. Con grasa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leguminosas | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Alimentos de origen animal | a. Muy bajo aporte de grasa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | b. Bajo aporte de grasa | 4 | 220 | 28 | 12 | 0 |
| | c. Moderado aporte de grasa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | d. Alto aporte de grasa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Leche | a. Descremada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | b. Semidescremada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | c. Entera | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | d. Con azúcar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Aceites y grasas | a. Sin proteína | 4 | 180 | 0 | 20 | 0 |
| | b. Con proteína | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Azúcares | a. Sin grasa | 2 | 80 | 0 | 0 | 20 |
| | b. Con grasa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL | | | 1160 | 44 | 32 | 171 |

4.2.2 Distribución de los equivalentes

| Alimento | Raciones | Desayuno | Colación | Colación | Comida | Cena |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|--------|------|
| Verdura | 4 | 1 | | 2 | 2 | |
| Fruta | 5 | 1 | 1 | | 1 | 2 |
| Cereales | 4 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| Leguminos | 0 | - | - | | - | - |
| Alimentos de origen animal | 4 | 1 | | | 3 | |
| Leche | 0 | - | - | | - | - |
| Aceites y grasas | 4 | 1 | | | 3 | |
| Oleaginosos | 0 | - | - | | - | - |
| Azúcares | 2 | 1 | | | | 1 |

4.2.3 Menú ejemplo

| | MENÚ |
|------------------------|---|
| Desayuno 8 00 am | 1 taza de papaya 2 claras de huevo con • taza de ejotes. -1 cdita. de aceite para cocinar 1 tortilla Tf con 2 cditas. de azúcar |
| Colaci...n 11 30 pm | 1 manzana 5 galletas Mar,,as |
| Colaci...n 2 30 pm | 1 taza de jicama |
| Comida 5 30 pm | Sopa de verduras 1 pierna de pollo sin piel con salsa verde y calabacitas. Ž de aguacate 1 tortilla Agua natural o sin azúcar 1 taza de papaya |
| Cena: 8 30 pm | 1 taza de tf con 2 cditas de azúcar. 1 pera 5 galletas Mar,,as |

4.3 RESULTADOS DE LA AP LICACI•N DEL PLAN DE ALIMENTACI• N

En la tabla 3 se muestran los porcentajes de adherencia al plan de alimentaci...ncalculados a partir de los recordatorios de 3 d,,as reportados por los pacientes en las consultas de seguimiento. Se consider...como un consumo bajo de alimentos el 80% o menos del porcentaje de adherencia, del 80 al 110% se tom... como un consumo adecuado y un consumo arriba del 110% fue considerado como elevado.

Tabla 3. Promedio de los porcentajes de adecuaci...n obtenidos en los seguimi entos de cada paciente

| | Ana | Daniela | Jorge | Fernanda | Mar,a Luisa | Angflica |
|-------------------|----------------------------|---|----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| % de Adecuaci...n | 100.7% Consumo adecuado | 80% Entre semana consumo adecuado. 136% Fines de semana consumo elevado. | 88% Bajo adecuado | 119% Consumo elevado. | 90.4% Consumo Adecuado | 120% Consumo elevado. |

Los pacientes que tuvieron un porcentaje de adecuaci...n normal y por lo tanto siguieron correctamente el tratamiento nutricio fueron Ana, Jorge y Maria Luisa. Las pacientes que no tuvieron un correcto seguimiento del tratamiento nutricio fueron Fernanda y Angflica con un porcentaje de adecuaci...n elevadodel 119% y 120% respectivamente, adem†s se encuentra Daniela, quien de lunes a jueves obtuvo un porcentaje de adecuaci...n bueno del 80% pero de viernes a domingo se exced,,a en su consumo y tuvo un 136% de porcentaje de adecuaci...n.

En la tabla 4 se muestra la actividad f,,sica realizada por cada paciente durante la duraci...n del estudio.

Tabla 4. Actividad f,sica realizada por los participantes durante la apli caci...n del plan de alimentaci...n

| | Ana | Daniela | Jorge | Fernanda | Mar,a Luis a | Angflica |
|------------------|--------------------------------|--------------|---|--------------|---------------------------------------|--------------|
| Actividad F,sica | Comenz... caminatas regulares. | No realiz... | Activo Aumento a caminatas ocasionales. | No realiz... | Caminata 3-4 veces por semana 1 hora. | No realiz... |

4.4 PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

4.4.1 Ana

Paciente femenino de 63 años de edad, casada, empleada doméstica, con antecedentes familiares de hipertensión arterial. Padece actualmente hipertensión desde hace 3 años, y menciona que desde hace 15 años ha padecido problemas cardiovasculares.

Consumo de medicamentos:

Como parte de su tratamiento médico toma Losartán 80 mg por día y ácido fólico.

Hábitos y estilo de vida:

Su actividad diaria es muy ligera y no practica actividad física, no fuma y no consume alcohol.

Consumo de alimentos:

Mediante el recordatorio de tres días se calculó un consumo promedio de 1650 kcal/día realizado en dos comidas y ocasionalmente una colación. En cuanto a la distribución de su alimentación, se obtuvo un consumo promedio de hidratos de carbono del 62.5%, principalmente simples (refrescos y agua de sabor), proteínas del 12.5% y lípidos del 25%. Menciona que consume 2 litros de agua al día.

Se obtuvo su requerimiento energético según la fórmula de Mifflin-St. Jeor, el cual fue de 1150 kcal. Y se le estableció un plan de alimentación con una distribución de nutrientes de 60% hidratos de carbono, principalmente complejos, 15% proteínas y 25% lípidos, distribuidos en 3 comidas y 2 colaciones.

Apego a la dieta:

Mediante el recordatorio de tres días evaluado en cada consulta de seguimiento se obtuvo un consumo energético promedio de 1159 kcal., con una distribución de 61% de hidratos de carbono, 18% de proteínas y 21% de lípidos. Por lo cual el porcentaje de adecuación fue muy bueno, reportando un 100.7%.

Actividad Física y consumo de medicamentos:

La paciente aumentó su actividad física, comenzó caminatas regulares 2 a 3 veces por semana de 20 a 40 minutos. En cuanto a las dosis de medicamentos enviados por el médico, no hubo variaciones durante el tiempo que duró el estudio.

Tabla 6. Resultados de Ana

| | Agosto 2011 | Sept. 2011 | Octubre 2011 | Nov. 2011 |
|------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Peso | 68 kg. | 64 kg. | 61 kg. | 60 kg. |
| IMC | 30.2 Obesidad moderada | 28.4 Obesidad Leve | 27.1 Obesidad leve | 26.6 Sobrepeso |
| Cintura | 99 cm En riesgo | 95 cm En riesgo | 92 cm En riesgo | 90.5 cm En riesgo |
| %Masa Grasa | 40.4% Elevada | 37.7% Elevada | 36.7% elevada | 35.7% Elevada |
| Grasa epicárdica | 10.6 mm Elevada | -- | -- | 0.3 mm Normal |

Ana tuvo una pérdida de peso constante aunque más lenta en el último mes; tuvo un buen seguimiento del tratamiento nutricional, además que reporta haber comenzado a caminar 2 a 3 veces por semana. En total disminuyó 8 kg en los 4 meses de la investigación y de 40.4% de grasa corporal pasó a 35.7%. En cuanto a

circunferencia de cintura perdi... 8.5 cm. Su cambio en la grasa epicrídica fue realmente notorio de 10.6 mm que fue el dato más elevado de todos los pacientes a 0.3 mm considerándose ya en rango normal.

4.4.2 Daniela

Paciente femenino de 42 años de edad, casada, se dedica a las ventas, con antecedentes familiares de sobrepeso, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, Diabetes Mellitus 2 y Cáncer.

En cuanto a antecedentes patológicos personales solo menciona el estreñimiento.

Consumo de medicamentos:

No toma ningún medicamento y refiere no consumir alcohol. Fuma de 2 a 3 cigarros diarios.

Hábitos y estilo de vida:

Mantiene una actividad diaria muy ligera y no practica actividad física. Consume máximo un litro de agua al día, realiza únicamente dos comidas al día.

Consumo de alimentos:

En su recordatorio de 3 días se calculó un consumo promedio de 2141 kcal con una distribución promedio de 51% los cuales en su mayoría fueron azúcares simples como refresco, agua de sabor, pan dulce y golosinas, 13% de proteínas y 36% de lípidos.

El requerimiento energético fue de 1700 kcal., y se estableció un plan de alimentación con una distribución de 60% hidratos de carbono, proteínas 15% y lípidos del 25%, en 3 comidas y 2 colaciones.

Apego a la dieta:

Se encontr... en su apego una notoria diferencia entre el consumo energético de la paciente entre semana comparada con la del fin de semana. Entre semana su consumo promedio fue de 1360 kcal. Con una distribución promedio de 55% de hidratos de carbono, lípidos del 27% y proteínas del 18%. Lo cual nos muestra un porcentaje de adecuación del 80%. Mientras que en fines de semana su consumo ascendió a un promedio de 2326 kcal. Con una distribución del 50% de hidratos de carbono, 36% de lípidos y 14% de proteínas. Indicando un porcentaje de adecuación del 136% del consumo energético, lo cual se considera un mal apego al plan de alimentación.

Actividad física :

No realiz... cambios en cuanto a la actividad física.

Tabla 7. Resultados de Daniela

| | Sept. 2011 | Octubre 2011 | Nov. 2011 | Diciembre 2011 |
|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Peso | 108 kg. | 107.5 kg. | 106.8 kg. | 106 kg. |
| IMC | 42.8 Obesidad severa | 41.9 Obesidad severa | 41.7 Obesidad severa | 41.4 Obesidad severa |
| Cintura | 101 cm En riesgo | 101 cm En riesgo | 100 cm En riesgo | 99 cm En riesgo |
| %Masa Grasa | 43.5% Elevada | 43% Elevada | 42% Elevada | 41.5% Elevada |
| Grasa epicárdica | 3 mm | -- | -- | 3.5 mm |

La paciente Daniela tuvo muy poca disminuci...n de peso y muy lenta en los 4 meses del tratamiento nutricional. Esto se relaciona a un mal apego a la dieta como se puede observar en el porcentaje de adecuaci...n. De peso disminuy... solo 2 kg, 2 centímetros de circunferencia de cintura y 2% de grasa corporal. En cuanto a la cantidad de grasa epicrídica no disminuy..., e incluso en la segunda medici...n se encontr... 0.5 mm de mts.

4.4.3 Jorge

Paciente masculino de 46 años de edad, casado, vendedor, con antecedentes familiares de sobrepeso, hipertensi...n arterial y problemas cardiovasculares. Entre sus antecedentes personales patol...gicos se encuentra la hipertensi...n arterial desde hace 4 años, apendicetom...a y resecci...n de ves...cula biliar hace 10 años.

Consumo de medicamentos:

Entre los medicamentos que toma se encuentra el telmisartn 80 mg. Por la ma...ana y tido acetyl salicylic 500 mg. Su actividad diaria es moderada, ya que por cuestiones de trabajo camina durante todo el d...a de un local a otro, mts no realiza actividad f...sica de manera formal.

H...bitos y estilo de vida:

Toma 2 a 3 litros de agua al d...a.

En cuanto consumo de alcohol menciona tomar de 2 a 3 copas al mes, no fuma, suele saltarse comidas y realiza de 2 a 3 comidas fuertes.

El paciente tuvo un consumo inicial de 3362 kcal, con una distribuci...n de hidratos de carbono del 56% (principalmente az...cares simples como agua de sabor, gelatina y pan dulce), prote...nas del 16% y l...pidos del 31%.

Su gasto energético en reposo por 1.2 por su actividad diaria obtenido mediante la fórmula de Mifflin-St-Joer dio un total de 2100 kcal, las cuales se aplicaron en el plan de alimentación de manera fraccionada en 3 comidas y 2 colaciones.

Apego a la dieta:

En sus tres seguimientos se observó un consumo promedio de 1850 kcal. con una distribución de proteínas 19%, lípidos 29% e hidratos de carbono del 52%. Lo cual nos da un porcentaje de adecuación a la dieta del 88%, consumiendo menos kilocalorías de las que se le recomendó en las sesiones, argumentando que se sentía satisfecho. Le fue muy difícil realizar las colaciones por falta de tiempo en el trabajo, pero comenzó a cenar alimentos ligeros para realizar así, por lo menos tres comidas al día, además de que sustituyó el agua de sabor por agua sin azúcar, la leche entera por leche semidescremada y disminuyó su consumo de leche y pan dulce.

Actividad física y consumo de medicamentos:

Mantuvo su mismo nivel de actividad física, aumentando caminatas ocasionales de 1 a 2 veces por semana por 30 min a 1 hora. Al igual se mantuvo el uso de medicamentos en la misma cantidad que la recomendada por el médico, con un mejor control de su presión arterial que previamente al último cambio de medicamento y dieta, no lograba mantener.

Tabla 8. Resultados de Jorge

| | Sept. 2011 | Octubre 2011 | Nov. 2011 | Diciembre 2011 |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Peso | 97.3 kg. | 94 kg. | 89.5 kg. | 86.5 kg. |
| IMC | 34.06 | 32.9 | 31.3 | 30.2 |
| | Obesidad moderada | Obesidad moderada | Obesidad moderada | Obesidad moderada |
| Cintura | 111 cm | 106 cm | 103 cm | 101 cm |
| | En riesgo | En riesgo | En riesgo | En riesgo |
| %Masa Grasa | 34.4% | 32.1% | 30.3% | 28.2% |
| | Elevada | Elevada | Elevada | Elevada |
| Grasa epicárdica | 4 mm | -- | -- | 2.7 mm |
| | Normal | | | Normal |

Jorge tuvo un buen seguimiento del tratamiento nutricional y disminuyó 10.8 kg de peso corporal en los 4 meses del tratamiento nutricional. 10 cm de cintura y 6.2% de grasa corporal. Aunque su grasa epicárdica estaba dentro de lo normal según la clasificación de Natale y colaboradores, disminuyó de 4 mm a 2.7 mm.

4.4.4 Fernanda

Paciente femenino de 68 años de edad, casada, se dedica al hogar, con antecedentes familiares de hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia e hipertensión arterial. En cuanto a sus antecedentes personales le realizaron una histerectomía y sufrió un evento cerebrovascular hace 8 años. Actualmente padece hipertensión arterial desde hace 20 años, colesterol elevado y tiene marcapasos.

Consumo de medicamentos:

Toma captopril cada 8 horas.

Hábitos y estilo de vida:

Su actividad física es muy ligera y menciona que realiza actividad física ocasional media hora de caminata. Realiza tres comidas abundantes al día, cena en las mismas cantidades en las que hace su comida, consume 2 litros de agua al día, no fuma y no consume alcohol.

En su recordatorio de tres días en promedio consumió 1600 kcal con la siguiente distribución: hidratos de carbono 52%, proteínas 17% y lípidos 31%.

Su requerimiento fue de 1200 kcal. Por lo cual se le hizo un plan de alimentación con este cálculo de manera fraccionada en cinco comidas, y con una distribución del 60% de hidratos de carbono, 15% de proteínas y 25% de lípidos.

Apego a la dieta

Su consumo promedio durante el tratamiento fue de 1425 kcal., lo cual indica un 29.5% más de kilocalorías consumidas. La distribución de su consumo fue en promedio de 56% de hidratos de carbono, proteínas 20% y lípidos 24%. Lo anterior nos está indicando un porcentaje de adecuación del 119%, lo cual a ser en un rango aceptable para el seguimiento de su plan de alimentación.

En las sesiones con la paciente se observó que se hizo hacer algunos cambios en su alimentación como disminuir el agua de sabor, y cambiar el tipo de cocimiento de sus alimentos a maneras con menos grasa, pero continuó cenando abundantemente y consumiendo más cereales a los indicados en el plan de alimentación.

Actividad física y consumo de medicamentos

No hubo modificación en su actividad física.

En cuanto a los medicamentos, el médico disminuyó la dosis a 1/3 de pastilla cada 8 horas.

Tabla 9. Resultados de Fernanda

| | Agosto 2011 | Sept. 2011 | Octubre 2011 | Nov. 2011 |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Peso | 68.5 | 63 | 67.5 | 64 |
| IMC | 37.5 | 34.5 | 37.03 | 35.1 |
| | Obesidad moderada | Obesidad moderada | Obesidad moderada | Obesidad moderada |
| Cintura | 103 cm | 100 cm | 103 cm | 99 cm |
| | En riesgo | En riesgo | En riesgo | En riesgo |
| %Masa Grasa | 43.3% | 36.7% | 38.7% | 37.7% |
| | Elevada | Elevada | Elevada | Elevada |
| Grasa epicárdica | 6 mm | ---- | ---- | 5.3 mm |
| | Normal | | | Normal |

La paciente Fernanda tuvo un buen comienzo con una pérdida de peso de 5 kg de 68.5 a 63 kg, pero su apego al tratamiento nutricional no fue el adecuado por lo cual estuvo subiendo y bajando de peso el resto de las sesiones. Al final disminuyó... al final de los 4 meses 4 kg de peso corporal, 4 cm de cintura y 5.6% de grasa corporal. Su grasa epicárdica disminuyó... solo 0.7 mm.

4.4.5 María Luisa

Paciente femenina de 44 años de edad, casada, se dedica al hogar, con antecedentes familiares de sobrepeso, hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, Diabetes Mellitus 2, hipertensión arterial y cáncer de ovario. Sus antecedentes personales de enfermedad incluyen colesterol y triglicéridos elevados, Diabetes gestacional hace 5 años en su último embarazo y trastornos de depresión y ansiedad.

Consumo de medicamentos:

Al momento del estudio no toma ningún medicamento.

Hábitos y estilo de vida:

Su actividad diaria es de muy poco esfuerzo y menciona que realiza actividad física, caminata de 3 a 4 días por semana 1 hora.

Realiza 3 comidas al día, no suele saltarse comidas y no come entre comidas. No fuma y no consume alcohol.

En su recordatorio de tres días inicial se observa un consumo promedio de 1560 kcal. Con una distribución de nutrimentos de: 47% hidratos de carbono, 39 de lípidos y 14% de proteínas. Se observ... un consumo de pocos alimentos pero de alta densidad energética.

Su requerimiento obtenido mediante la fórmula Mifflin-St Joer fue de 1250 kcal., y se le dio un plan de alimentación fraccionado en tres comidas y dos colaciones y con una distribución de 60% hidratos de carbono, 15% proteínas y 25% lípidos.

Apego a la dieta:

En sus seguimientos, se valor... mediante un recordatorio de tres días el apego de la paciente, siendo de un 100%, ya que en promedio tuvo un consumo de 1130 kcal, y una distribución de 58% hidratos de carbono, 19% y 23% de lípidos. Por lo cual se document... un apego a la dieta aceptable del 90.4%.

Actividad física y consumo de medicamentos :

La paciente continu...realizando actividad física, de 1 hora a 1 ½ hora por cuatro días a la semana. Sus medicamentos no se modificaron en ningún momento del protocolo.

Tabla 10. Resultados de María Luisa

| | Julio 2011 | Agosto 2011 | Sept. 2011 | Octubre 2011 |
|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Peso | 73.2 kg | 70.2 kg | 67.5 kg | 70 kg |
| IMC | 35.3 Obesidad moderada | 33.8 Obesidad moderada | 32.5 Obesidad moderada | 33.7 Obesidad moderada |
| Cintura | 101 cm En riesgo | 95.5 cm En riesgo | 89.5 cm En riesgo | 94 cm En riesgo |
| %Masa Grasa | 39% Elevada | 37.5% Elevada | 36.7% Elevada | 36.7% Elevada |
| Grasa epicárdica | 5 mm Normal | ---- | ---- | 3.9 mm Normal |

María Luisa no tuvo un seguimiento constante del plan de alimentación, comenzó disminuyendo peso en las primeras citas pero a la última sesión recuperó 3 kg, por lo cual al final su pérdida de peso fue solo de 3.2 kg, 7 cm de cintura y 2.3% de grasa corporal. En cuanto a la grasa epicárdica pasó de 5 mm a 3.9 mm.

4.4.6 Angélica

Paciente femenina de 49 años de edad, casada, se dedica al hogar y cuenta con antecedentes heredo-familiares de sobrepeso, hipertrigliceridemia,

hipercolesterolemia, enfermedad cardiovascular, diabetes mellitas 2, hipertensi...n y enfermedad renal.

En cuanto sus antecedentes personales de enfermedad, padece de trastorno bipolar e hipertensi...n.

Consumo de medicamentos

Los medicamentos que consume son el Valproato de magnesio y la amitriptilina, los cuales son indicados por el trastorno bipolar.

Hábitos y estilo de vida

La actividad diaria que realiza es muy ligera, y no practica ning%on tipo de ejercicio. Manifiesta tener buen apetito y realiza 3 comidas al d,,a, saltándose ocasionalmente la cena; ademþs generalmente come entre comidas pan y galletas. Ella misma manifiesta que la cantidad de hambre y de alimentos que come, estþn muy ligados a su estado de ánimo.

El consumo de alcohol o cigarro fueron negados.

Con su recordatorio de tres d,,as pudimos obtener su consumo habitual de kilocalor,,as, el cual fue en promedio de 2678 kcal., con una distribuci...n de 52% hidratos de carbono, 15% prote,,nas y 33% de l,,pidos, sobresaliendo el consumo excesivo de alimentos fritos.

Su requerimiento obtenido mediante la f...rmula Mifflin-St Joer fue de 1250 kcal., y se le dio un plan de alimentaci...n fraccionado en tres comidas y dos colaciones y con una distribuci...n de 60% hidratos de carbono, 15% prote,,nas y 25% l,,pidos.

Apego a la dieta

En los seguimientos, se pudo observar el consumo promedio de 1500 kcal., aunque cabe recalcar que se observaron días donde el consumo energético fue muy elevado, por ejemplo de 2500 kcal, y donde el consumo fue más bajo del recomendado en el plan de alimentación como por ejemplo 953 kilocalorías consumidas durante un día. Dando un porcentaje de adecuación del 120%, es decir, un porcentaje elevado para el seguimiento de su plan de alimentación.

En cuanto a la distribución de estos nutrientes, de hidratos de carbono consumió un 49.5%, de lípidos 33.5% y de proteínas 17%. Es decir, no respetó la distribución de nutrientes propuesta en el plan, no aumentó de manera correcta la cantidad de frutas y verduras, ni modificó la calidad de los alimentos que estaba consumiendo.

Actividad física y consumo de medicamentos

No realizó actividad física durante la duración del estudio. En cuanto a sus medicamentos para el trastorno bipolar, hubo algunas variaciones en cuanto a las dosis, en las que ella manifestaba más ansiedad, depresión o hambre.

Tabla 11. Resultados de Angélica

| | Agosto 2011 | Sept. 2011 | Octubre 2011 | Nov. 2011 |
|------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Peso | 71.5 | 70 | 69 | 70 |
| IMC | 34.3 Obesidad moderada | 33.7 Obesidad moderada | 33.2 Obesidad moderada | 33.7 Obesidad moderada |
| Cintura | 95 cm En riesgo | 92 cm En riesgo | 90 cm En riesgo | 92 cm En riesgo |
| %Masa Grasa | 39.7% Elevada | 39% Elevada | 39% Elevada | 39% Elevada |
| Grasa epicárdica | 12 mm Elevada | ---- | ---- | 11.6 mm Elevada |

El seguimiento del plan de alimentaci...n de Angflica no fue constante como lo muestra su porcentaje de adecuaci...n y perdi... al final de los 4 meses s...lo 1.5 kg, 0.7% de masa grasa y 3 cm de cintura. Su grasa epictrdica cambi... de 12 mm a 11.6 mm. Esta paciente tuvo muchas dificultades para el seguimiento del tratamiento nutricional debido al padecimiento de trastorno bipolar que presentaba, el cual no la manten...a estable sino con fluctuaciones de humor, ansiedad y nerviosismo, lo cual se reflej...tambifn en su alimentaci...n.

4.5 EFECTO DE LA APLICACI•N DEL PLAN DE ALIMENTACI•N

Posterior a los cuatro meses con el plan de alimentaci...n se observaron los siguientes resultados en los pacientes. En la tabla siguiente se muestra la comparaci...n entre el porcentaje de pfrdida de peso y la grasa epictrdica.

Tabla 12. Comparaci...n entre los cambios en grasa epictrdica y peso , antes y despufs de la aplicaci...n del tratamiento nutricional

| | Ana | Daniela | Jorge | Fernanda | Mar,a Luisa | Angflica |
|---------------------------------------|-------|---------|--------|----------|-------------|----------|
| Peso Inicial (kg) | 68 | 108 | 97.3 | 68.5 | 73.2 | 71.5 |
| Peso final (kg) | 60 | 106 | 86.5 | 64 | 70 | 70 |
| % Pfrdida de peso | 11.7% | 1.85% | 11.09% | 6.56% | 4.37% | 2.09% |
| Grasa epictrdica inicial (mm) | 10.6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 12 |
| Grasa epictrdica final (mm) | 0.3 | 3.5 | 2.7 | 5.3 | 3.9 | 11.6 |
| Disminuci...n de grasa epictrdica (%) | 97.1 | 0 | 32.4 | 11.6 | 22 | 3.3 |

Se puede observar que la paciente con mayor porcentaje de peso fue Ana con 11.7% y al mismo tiempo la que tuvo una mayor reducci...n de la grasa epictrdica. Por otro lado el paciente Jorge tambifn tuvo un porcentaje de pfrdida de

peso similar de 11.09% con un porcentaje de grasa epicárdica de 32.4%. Al otro extremo encontramos a Daniela, quien tuvo el menor porcentaje de pérdida de peso de 1.85% y a su vez no tuvo cambios en su grasa epicárdica.

Tabla 13. Comparación entre los cambios en grasa epicárdica y masa grasa corporal antes y después de la aplicación del tratamiento nutricional

| | Ana | Daniela | Jorge | Fernanda | María Luisa | Angélica |
|-------------------------------------|-------|---------|-------|----------|-------------|----------|
| %MG Inicial | 40.4% | 43.5% | 34.4% | 43.3% | 39% | 39.7% |
| %MG final | 35.7% | 41.5% | 28.2% | 37.7% | 36.7% | 39% |
| Disminución de MG | 4.7% | 2% | 6.2% | 5.6% | 2.3% | 0.7% |
| Grasa epicárdica inicial (mm) | 10.6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 12 |
| Grasa epicárdica final (mm) | 0.3 | 3.5 | 2.7 | 5.3 | 3.9 | 11.6 |
| Disminución de grasa epicárdica (%) | 97.1 | 0 | 32.4 | 11.6 | 22 | 3.3 |

En cuanto a la masa grasa, se encontró que al bajar de peso, la grasa corporal también disminuye en todos los pacientes pero en el caso del paciente Jorge, quien a pesar de haber disminuido en mayor cantidad la masa grasa, la reducción de la grasa epicárdica fue solo de 1.3 mm. La paciente Fernanda al igual, a pesar de haber disminuido 5.6% de grasa corporal, la grasa epicárdica solo se disminuyó 0.7 mm.

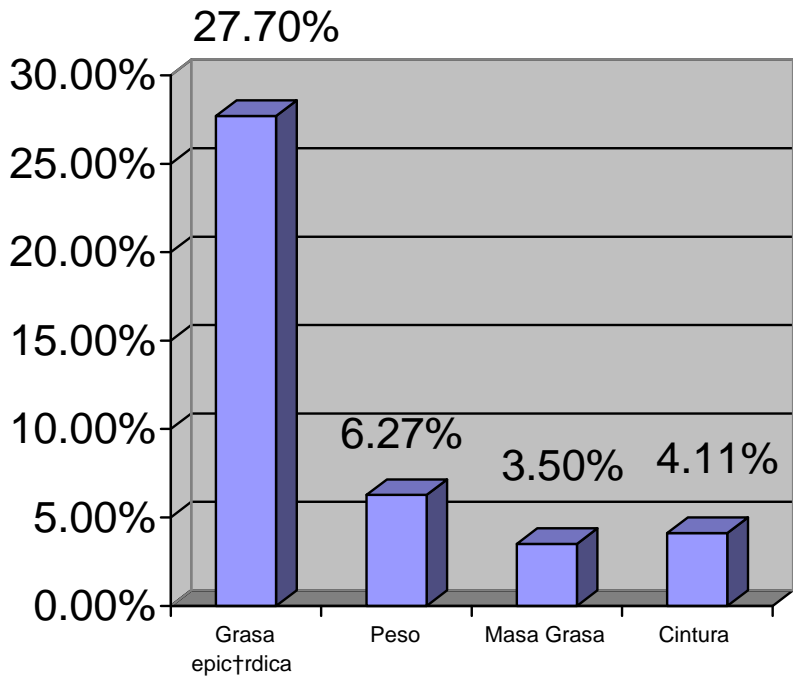
Tabla 14. Comparaci...n entre los cambios en grasa epictrdica y circ unferencia de cintura antes y despufs de la aplicaci...n del tratamiento nutricio

| | Ana | Daniela | Jorge | Fernanda | Mar,a Luisa | Angflica |
|---------------------------------------|------|---------|-------|----------|----------------|----------|
| C. Cintura Inicial (cm) | 99 | 101 | 111 | 103 | 101 | 95 |
| C. Cintura final (cm) | 90.5 | 99 | 101 | 102 | 99 | 92 |
| Disminuci...n de cintura (cm) | 8.5 | 2 | 10 | 1 | 1 | 3 |
| Disminuci...n de cintura (%) | 8.58 | 1.98 | 9 | 0.97 | 0.99 | 3.15 |
| Grasa epictrd ica inicial (mm) | 10.6 | 3 | 4 | 6 | 5 | 12 |
| Grasa epictrdica final (mm) | 0.3 | 3.5 | 2.7 | 5.3 | 3.9 | 11.6 |
| Disminuci...n de grasa epictrdica (%) | 97.1 | 0 | 32.4 | 11.6 | 22 | 3.3 |

Para la variable de circunferencia de cintura se encontr... queel paciente con mayor disminuci...n fue Jorge, seguido de Ana con una reducci...n del 10 cm. y 8.5 cm respectivamente. Aunque la disminuci...n de grasa epictrdica no sigui... fste mismo orden.

En la grffica a continuaci...nse muestra el promedio de los porcentajes de disminuci...n de peso, masa grasa, circunferencia de cintura, y grasa epictrdica.

Gráfica 1. Promedio del porcentaje de disminución de grasa epicárdica, peso, masa grasa y circunferencia de cintura



En la gráfica anterior se puede observar que a pesar de que en todas las variables hubo una disminución, el porcentaje de disminución de la grasa epicárdica es mucho mayor a comparación del peso, masa grasa y circunferencia de cintura.

CAPITULO V. DISCUSIONES

En el presente estudio se observó que al disminuir el peso corporal en la mayoría de los pacientes disminuyó simultáneamente la grasa epicárdica, como se encontró en el estudio de Iacobellis y colaboradores (3). Aunque, esto no quiere decir que a mayor peso exista una mayor cantidad de grasa epicárdica como fue el caso en particular de la participante Daniela, quien con 108 kg de peso corporal, en su ecocardiograma únicamente se reportó una grasa epicárdica de 3 mm.

En un estudio publicado por Kim y colaboradores, obtuvieron mediante ejercicio aeróbico una disminución de peso promedio de 3.6 kg en 3 meses, similar a lo encontrado en nuestra investigación donde únicamente con dieta se redujo en promedio de los pacientes 5 kg en 4 meses (4). En cuanto a la reducción de grasa epicárdica en el estudio anteriormente mencionado, se observó una disminución de 8.11 mm a 7.39 mm, en promedio una reducción de 0.72 mm. En promedio de grasa epicárdica de los participantes del presente estudio fue de 6.7 mm en un inicio, y 4.55 mm al final, lo cual fue una reducción promedio de 2.15 mm, superior a la presentada en el anterior artículo elaborado en la población japonesa. Lo cual no deja el cuestionamiento de la influencia de las diferencias étnicas.

En el estudio de Iacobellis y colaboradores, se menciona que el método utilizado para la reducción de peso, es responsable de las diferencias existentes entre grasa epicárdica pre y post tratamiento (3). En nuestra investigación, encontramos reducciones importantes de peso, como es el caso de la paciente Ana y el paciente Jorge, quienes disminuyeron entre el 10-11% del peso corporal, sin la necesidad de someterse a dietas muy bajas en calorías y por lo mismo de difícil seguimiento. Es importante señalar que las diferencias en la pérdida de peso en los pacientes tiene una estrecha relación con el apego a la dieta de cada uno de ellos, se puede observar que los pacientes con mejor porcentaje de adecuación a la dieta fueron Ana y Jorge, quienes también tuvieron una mayor pérdida de peso a comparación con los demás participantes.

En otro estudio encontrado, Willens y colaboradores midieron la grasa epicardica en pacientes con IMC mayor a 40 y sometidos a cirugía bariátrica (5). Posterior a 8 o 12 meses de la cirugía, la reducción de peso promedio en estos pacientes fue de 40•14 kg, mientras que la grasa epicardica disminuyó 5.3•2.4 mm. En comparación con nuestra investigación, la disminución de peso fue menor y la grasa epicardica se disminuyó en promedio de 2.1 mm en un periodo menor de tiempo de 4 meses y sin necesidad de someter a cirugía. Por lo cual se puede observar que no existe una relación directa que indique que a mayor disminución de peso, mayor disminución de grasa epicardica.

En el gráfico 1 del presente estudio se muestra que en los participantes, la disminución de grasa epicardica es mucho mayor en comparación con el peso, masa grasa o circunferencia de cintura, y estos mismo resultados fueron reportados por Iacobellis y colaboradores en su estudio elaborado en Estados Unidos en pacientes con IMC mayor a 40 y sometidos a dieta muy baja en calorías (menor a 900 kcal/día) (3).

Natale y colaboradores proponen un rango normal de grasa epicardica de 6 a 7 mm, pero este dato no se realizó a una población similar a la nuestra (2). En pacientes de nuestro estudio, encontramos enfermedades cardiovasculares, hipertensión y otras enfermedades crónicas degenerativas con una grasa epicardica desde 4 mm. Lo cual nos podría indicar que la cantidad de grasa epicardica que se consideraría normal en nuestra población puede ser menor. Es necesario realizar más estudios al respecto para poder llegar a este rango.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

Con los resultados de este estudio se puede concluir que el efecto de un tratamiento nutricional individualizado sobre la grasa epicárdica, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y peso es positivo, siempre y cuando el apego a la dieta por parte del paciente sea el adecuado.

Al someterse a una dieta de acuerdo a los requerimientos del paciente con la fórmula de Mifflin, la grasa epicárdica disminuye en mayor cantidad que la masa grasa corporal o la circunferencia de cintura, siendo más sensible la grasa epicárdica a la modificación de hábitos de alimentación que las variables ya mencionadas. Además nos demuestra que la cantidad de grasa epicárdica es una medición mucho más directa de la cantidad de grasa visceral que la circunferencia de cintura.

Los resultados indican que con una pérdida del 10% del peso corporal provoca una disminución de grasa epicárdica mayor y se disminuye el riesgo que este tejido ejerce sobre el corazón y el organismo en general.

La mayoría de los pacientes presentaron enfermedades crónico-degenerativas aún desde el inicio del estudio y con grasa epicárdica considerada relativamente normal, lo cual nos plantea la necesidad de establecer parámetros normales de grasa epicárdica para los mexicanos.

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda profundizar mediante estudios poblacionales para establecer parámetros normales de grasa epicárdica en la población mexicana

Además, es necesario que los estudios futuros sean hechos con mayor número de pacientes para que, mediante la estadística poder establecer la relación que existe entre la grasa epicárdica, circunferencia de cintura y peso.

La grasa epicárdica puede convertirse en un tejido a medir en cada evaluación cardiovascular de rutina en pacientes con sobrepeso, y se puede llevar a utilizar como un parámetro de riesgo en hospitales y clínicas de cardiología, a manera que los pacientes entiendan la importancia del control de peso no como un requisito estético, sino de salud.

GLOSARIO

CIRCUNFERENCIA DE CINTURA. Medición obtenida horizontalmente de la región abdominal más angosta del cuerpo.(24)

GRASA EPICARDICA : Se refiere a la capa de grasa visceral que está localizada dentro de las arboledas interventriculares y atrioventriculares, y en menores cantidades localizadas alrededor del atrio y del ventrículo derecho. (3)

INDICE DE MASA CORPORAL . Es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. (24)

MASA GRASA CORPORAL . Cantidad de tejido adiposo corporal almacenado en el cuerpo humano. (24)

BIBLIOGRAFÍA

1. Cerecero, P., [y cols.]. Estilos de vida asociados al riesgo cardiovascular global en trabajadores universitarios del Estado de México. Salud P%blica de México [en l,,nea], 2009, Vol. 51, No. 6
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402006000400009&lng=es&nrm=iso
2. Iacobellis G., [y col.]. Substantial Changes in Epicardial Fat Thickness after weight loss in severely obese subjects. Obesity [en l,,nea], 2008, Vol. 16, No. 7
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1845177>
3. Iacobellis G. and Willens H.J. Echocardiographic epicardial fat: A review of research and clinical applications. Journal of the American society of echocardiography [en l,,nea]. 2009,
4. Poirier P., [y cols.]. Obesity and Cardiovascular Disease Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss. Journal of the American Heart Association [en l,,nea]. 2011, Vol. 26, No. 5
<http://atvb.ahajournals.org/cgi/content/full/26/5/968>
5. Nelson A., [y cols.]. Validation of cardiovascular magnetic resonance assessment of pericardial adipose tissue volume. Journal of cardiovascular magnetic resonance [en l,,nea]. 2009, Vol. 11, No. 15
<http://www.jcmr-online.com/content/11/1/15>
6. Iacobellis G, Willens HJ, Barbaro G, Sharma AM. threshold values of highrisk echocardiographic epicardial fat thickness. Obesity (Silver Spring) 2008;16:887-92.

5. Wilens, H. J., [y cols.]. Effects of weight loss after bariatric surgery on epicardial fat measured using echocardiography. The American journal of cardiology [en l.,nea]. 2007, Vol.99, No.9. < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17478151>>

6. Kim, M. K., [y cols.]. Comparison of epicardial, abdominal and regional fat compartments in response to weight loss. Nutrition, metabolism and cardiovascular diseases [en l.,nea]. 2009, Vol. 19, No. 11. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19362807>

7. Franz M. [y cols.]. Weight-loss outcomes: A systematic review and meta-analysis of weight loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. Journal of American dietetic association. Octubre 2007.

8. Fanghanel G. [y cols.] Obesidad como factor de riesgo de cardiopatía coronaria en trabajadores de Hospital General de México. Estudio PRIT. Revista de endocrinología y nutrición [en l.,nea]2001, Vol. 9, no. 2.

9. Fausto Guerra J. [y cols.] Antecedentes históricos sociales de la obesidad en México. Revista de investigación en salud [en l.,nea]2006, Vol. 8, no. 2.

10. Villa A., Escobedo M., Méndez-Sánchez N. Estimación y proyección de la prevalencia de obesidad en México a través de la mortalidad por enfermedades asociadas. Gaceta Médica de México. 2004, Vol. 140, no .2.

12. Mazurek T., [y cols.]. Human Epicardial Adipose Tissue Is a Source of Inflammatory Mediators. Circulation [en l.,nea], 2003, Vol. 108, No. 20 <http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/108/20/2460>

13. Iglesias M. J., [y cols.]Influencia del sexo en la expresión de adiponectina y leptina en el tejido adiposo epicárdico y subcutáneo. Estudio en pacientes sometidos a cirugía cardiaca. Revista Española de Cardiología [en l.,nea], 2006, Vol. 59. Año.12 <http://www.revespcardiol.org/es/revistas/revista-espa%C3%B1ola-cardiologia->

25/influencia-sexo-expresion-adiponectina-leptina-tejido-adiposo-13096596-
investigacion-ba

14. Fox S., [y cols.]. Pericardial Fat, Intrathoracic Fat, and Measures of Left Ventricular Structure and function: The Framingham Hearth Studio. *Circulation* [en l.,nea]. 2009, Vol. 119, No. 12.

<http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/119/12/1586>

15. Iacobellis G, Assael F, RibaudoMC, Zappaterreno A, Alessi G, Di Mario U, et al. Epicardial fat from echocardiography: a new method for visceral adipose tissue prediction. *Obes Res* 2003;11:304-10.

16. Iacobellis G, Ribaudo MC, Assael F, Vecci E, Tiberti C, Zappaterreno A, et al. Echocardiographic epicardial adipose tissue is related to anthropometric and clinical parameters of metabolic syndrome: a new indicator of cardiovascular risk. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:5163-8.

18. Iacobellis G, Ribaudo MC, Assael F, Vecci E, Tiberti C, Zappaterreno A, et al. Echocardiographic epicardial adipose tissue is related to anthropometric and clinical parameters of metabolic syndrome: a new indicator of cardiovascular risk. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:5163-8.

19. Cabrera Rego J. O., [y cols.]. Grasa epicardica e insulinorresistencia. Nuestros primeros resultados. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* [en l.,nea], 2010, Vol. 29, No.2. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002010000200008&script=sci_arttext

20. Iacobellis G, Barbaro G, Gerstein HC. Relationship of epicardial fat thickness and fasting glucose. *Int J Cardiol* 2008;128:424-6.

21. Iacobellis G, Pellicelli AM, Grisorio B, Barbarini G, Leonetti F, Sharma AM, et al. Relation of epicardial fat and alanine aminotransferase in subjects with increased visceral fat. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16:179-83.

22. Ahn SG, Lim HS, Joe DY, Kang SJ, Choi BJ, Choi SY. Relationship of epicardial adipose tissue by echocardiography to coronary artery disease. *Heart* 2008;94:No.7.
23. Carrasco F., [y cols.]. Concordancia entre gasto energético y en reposo medido y estimado con fórmulas predictivas en mujeres con obesidad severa y metabólica. *Nutrición Hospitalaria [en línea]* 2007, Vol. 22, no. 4.
http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112007000600003&script=sci_arttext
24. Suverza A. y Haua K. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. Editorial McGraw Hill Interamericana. 1ª edición, México 2010.
25. Polit D. y Hungler B. Investigación científica en ciencias de la salud. Editorial McGraw Hill Interamericana. 6ª edición, México 2000.
26. Bonache J. El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas. Cuadernos de economía y dirección de la empresa [en línea]. 1999, no. 3.
 <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=195459>>
27. Pfrez-Lizaur A. B. y Marván L., Manual de dietas normales y terapéuticas. Ediciones científicas La prensa médica mexicana. 5ª edición, México, 2005, págs. 60-62.

ANEXOS

Anexo 1. Carta de consentimiento informado para pacientes

Formato de informaci...n y consentimiento informado del paciente para el estudio: «Estudio de casos: relaci...n entre la masa grasa corporal y la cantidad de masa grasa epic...rdica en pacientes con IMC mayor a 30».E.

Consentimiento informado

Usted est... siendo invitado a ingresar a un estudio de investigaci...n cl...nica el cual tiene la finalidad de determinar la relaci...n entre la cantidad de masa grasa corporal y la cantidad de grasa epic...rdica en pacientes con ...ndice de masa corporal mayor a 30.

Una vez que est... enterado sobre qu... consiste el estudio y las pruebas que se le realizarn, se le pedir... que firme este formato para ingresar al estudio. La decisi...n de ingresar o no al estudio es voluntaria, y por lo mismo usted estar... en libertad de dejarlo en cualquier momento. La negativa a formar parte de la investigaci...n no afectarn su atenci...n mdica por parte de esta instituci...n.

La nutri...loga puede retirarlo (a) de este estudio por cualquier raz...n que considere prudente. Se le comunicarn toda informaci...n nueva a manera de que usted pueda decidir si continuar en el estudio o abandonarlo. Si usted decide abandonar el estudio, deber... comunic...rselo a la nutri...loga o al personal, quienes le pedir...n que acuda a una visita final por seguridad.

Prop...sito y conducci...n del estudio

Esta es una investigaci...n cl...nica, la cual tiene como prop...sito determinar la relaci...n entre la cantidad de masa grasa corporal y la masa grasa epic...rdica despues de que pacientes con ...ndice de masa corporal mayor a 30 son sometidos a una dieta hipocal...rica, en la cl...nica de hemodinamia del Hospital General de Puebla.

Si usted acepta participar en este estudio, usted recibirá un tratamiento personalizado para la reducción de peso y se le pedirá que asista a consulta una vez por mes durante cuatro meses con la nutricionista, para evaluar dudas, darle seguimiento y realizar cambios en su plan de alimentación establecido.

Visitas y procedimientos del estudio

Si acepta ingresar al estudio se le pedirá que acuda a la clínica de hemodinamia del Hospital General en tres ocasiones en un periodo de tres meses. Las consultas tendrán una duración de aproximadamente 45 minutos.

Visita 1 y 4: Se le realizará un ecocardiograma transtorácico para determinar la grasa epicárdica que presenta antes y después del tratamiento. También se le realizará su expediente con datos como padecimientos actuales, antecedentes patológicos personales y familiares, hábitos de alimentación y de estilo de vida, medidas antropométricas de peso, masa grasa corporal y circunferencia de cintura.

Visita 2 y 3: Se le tomarán medidas antropométricas como peso, estatura, circunferencia de cintura y masa grasa corporal, se le otorgará un plan de alimentación para un mes y se le dará orientación alimentaria respecto a sus dudas o comentarios.

Riesgos e inconvenientes

No existen efectos secundarios de una dieta de control de peso correcta para sus necesidades y actividades. En caso de padecer hambre excesiva, dolores de cabeza o ansiedad comentar a la nutricionista para tomar medidas adecuadas al respecto.

Confidencialidad

A menos que la ley lo requiera, sólo el nutri...logo del estudio y el equipo de trabajo tendrán acceso a la informaci...n personal del paciente. Los resultados que se deriven del estudio podrán ser publicados; sin embargo usted será identificado por sus iniciales o por el número de paciente de esta informaci...n.

Participaci...n y preguntas

Para recibir cualquier tipo de informaci...n sobre el estudio puede contactar en cualquier momento a la L.N.C.A. Ana,,s Ram,,rez Fontes al teléfono (222) 6500064.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del investigador responsable

Anexo 2. Formato de historia clínica

Expediente: _____

Fecha: _____

Nombre: _____
Edad: _____ Fecha de nacimiento: _____ / _____ / _____
Sexo: _____ Estado Civil: _____
Ocupación: _____
Teléfono: _____
Motivo de consulta: _____

Antecedentes Familiares

Sobrepeso Diabetes tipo II Insuficiencia Renal
 Diabetes tipo I Hipertensión arterial Enf. respiratorias
 Hipertrigliceridemia Hipercolesterolemia Cáncer
 Hiperuricemia Cálculos biliares Alcoholismo
 Prob. Hepáticos Problemas cardíacos Enfermedad renal
 Otro : _____

Antecedentes Personales Patológicos

Medicamentos actuales:

Actividad diaria:

Muy ligera (Trabajo de escritorio, chofer)
 Ligera (trabajo de poco esfuerzo)
 Moderada (mesero, enfermero, maestro, mensajero, etc.)
 Pesada (mecánicos, obreros de industria, albañiles)

- 1.- ¿Practica algún deporte? Sí No
- 2.- ¿Cuánto? _____
- 3.- Frecuencia (veces/semana/tiempo)

Hábitos alimentarios:

a) Su apetito es:
 Bueno Moderado Pobre

b) •Cuántas comidas realiza en un día? _____
 Desayuno Comida Cena

c) •Acostumbra comer a la misma hora diariamente?
 Sí No De lunes a viernes

d) •Acostumbra saltarse comidas? _____

e) •Acostumbra comer entre comidas? Si No
 •¿Qué tipo de alimentos? _____

f) •A qué hora siente más apetito? _____

g) Alimentos que le ocasionan malestar o intolerancia:

h) Cantidad de líquidos de consume:

i) •Agrega azúcar, sustitutos de azúcar, crema o leche a sus bebidas?

g) •Consume alcohol? Si No Frecuencia y cantidad:

h) Fuma: Si No

RECORDATORIO DE TRES DÍAS

Nombre: _____ Fecha: _____

EJEMPLO DE DIA 1

Día de la semana L M M J V S D

Cuántas comidas realiz... ayer : 1 2 3 4 5 Más de 5

| Tiempo de comida | Platillo | Presentación (Fresco, enlatado, frito, asado) | Cantidad | Lugar donde comi... |
|------------------|----------|---|----------|---------------------|
| Desayuno | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| Colaci...n | | | | |
| Comida | | | | |
| Colaci...n | | | | |
| Cena | | | | |
| ¿Cuántos vasos de agua consume al día? _____ ¿Este recordatorio es inusual? _____ | | | | |

| Frecuencia de Consumo de Alimentos | | | | | | | |
|------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|---|
| Alimento | Veces por semana | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Arroz | | | | | | | |
| Pan | | | | | | | |
| Pastas | | | | | | | |
| Frutas | | | | | | | |
| Tortillas | | | | | | | |
| Cereales | | | | | | | |
| Verduras | | | | | | | |
| Leguminosas | | | | | | | |
| Carne | | | | | | | |
| Pescado | | | | | | | |
| Pollo | | | | | | | |
| Huevo | | | | | | | |
| Leche | | | | | | | |
| Derivados Lácteos | | | | | | | |
| Refrescos | | | | | | | |
| Alcohol | | | | | | | |
| Dulces | | | | | | | |
| Agua con sumida por día: | | | | | | | |

Anexo 3. Tabla de porcentaje de grasa corporal según sexo y grupo de edad

| CONTENIDO DE GRASA POR SUMATORIA DE CUATRO PLIEGUES: BICEPS, TRICEPS, SUBESCAPULAR Y SUPRAILIACO | | | | | | | | | |
|--|--------|---------|---------|------|-------------------|--------|---------|---------|------|
| MUJERES | | | | | HOMBRES | | | | |
| Pliegues cutáneos | 16 -29 | 30 Ž 39 | 40 Ž 49 | 50+ | Pliegues cutáneos | 17 -29 | 30 Ž 39 | 40 Ž 49 | 50+ |
| 15 | 10.5 | ---- | ---- | ---- | 15 | 4.8 | ---- | ---- | ---- |
| 20 | 14.1 | 17 | 19.8 | 21.4 | 20 | 8.1 | 12.2 | 12.2 | 12.6 |
| 25 | 16.8 | 19.4 | 22.2 | 24 | 25 | 10.5 | 14.2 | 15 | 15.6 |
| 30 | 19.5 | 21.8 | 24.5 | 26.6 | 30 | 12.9 | 16.2 | 17.7 | 18.6 |
| 35 | 21.5 | 23.7 | 26.4 | 28.5 | 35 | 14.7 | 17.7 | 19.6 | 20.8 |
| 40 | 23.4 | 25.5 | 28.2 | 30.3 | 40 | 16.4 | 19.2 | 21.4 | 22.9 |
| 45 | 25 | 26.9 | 29.6 | 31.9 | 45 | 17.7 | 20.4 | 23 | 24.7 |
| 50 | 26.5 | 28.2 | 31 | 33.4 | 50 | 19 | 21.5 | 24.6 | 26.5 |
| 55 | 27.8 | 29.4 | 32.1 | 34.6 | 55 | 20.1 | 22.5 | 25.9 | 27.9 |
| 60 | 29.1 | 30.6 | 33.2 | 35.7 | 60 | 21.2 | 23.5 | 27.1 | 29.2 |
| 65 | 30.2 | 31.6 | 34.1 | 36.7 | 65 | 22.2 | 24.3 | 28.2 | 30.4 |
| 70 | 31.2 | 32.5 | 35 | 37.7 | 70 | 23.1 | 25.1 | 29.3 | 31.6 |
| 75 | 32.2 | 33.4 | 35.9 | 38.7 | 75 | 24 | 25.9 | 30.3 | 32.7 |
| 80 | 33.1 | 34.3 | 36.7 | 39.6 | 80 | 24.8 | 26.6 | 31.2 | 33.8 |
| 85 | 34 | 35.1 | 37.5 | 40.4 | 85 | 25.5 | 27.2 | 32.1 | 34.8 |
| 90 | 34.8 | 35.8 | 38.3 | 41.2 | 90 | 26.2 | 27.8 | 33 | 35.8 |
| 95 | 35.6 | 36.5 | 39 | 41.9 | 95 | 26.9 | 28.4 | 33.7 | 36.6 |
| 100 | 36.4 | 37.2 | 39.7 | 42.6 | 100 | 27.6 | 29 | 34.3 | 37.4 |
| 105 | 37.1 | 37.9 | 40.4 | 43.3 | 105 | 28.2 | 29.6 | 35.1 | 38.2 |
| 110 | 37.8 | 38.6 | 41 | 43.9 | 110 | 28.8 | 30.1 | 35.8 | 39 |
| 115 | 38.4 | 39.1 | 41.5 | 44.5 | 115 | 29.4 | 30.6 | 36.4 | 39.7 |
| 120 | 39 | 39.6 | 42 | 45.1 | 120 | 30 | 31.1 | 37 | 40.4 |
| 125 | 39.6 | 40.1 | 42.5 | 45.7 | 125 | 30.5 | 31.5 | 37.6 | 41.1 |
| 130 | 40.2 | 40.6 | 43 | 46.2 | 130 | 31 | 31.9 | 38.2 | 41.8 |
| 135 | 40.8 | 41.1 | 43.5 | 46.7 | 135 | 31.5 | 32.3 | 38.7 | 42.4 |
| 140 | 41.3 | 41.6 | 44 | 47.2 | 140 | 32 | 32.7 | 39.2 | 43 |
| 145 | 41.8 | 42.1 | 44.5 | 47.7 | 145 | 32.5 | 33.1 | 39.7 | 43.6 |
| 150 | 42.3 | 42.6 | 45 | 48.2 | 150 | 32.9 | 33.5 | 40.2 | 44.1 |
| 155 | 42.8 | 43.1 | 45.4 | 48.7 | 155 | 33.3 | 33.9 | 40.7 | 44.6 |
| 160 | 43.3 | 43.6 | 45.8 | 49.2 | 160 | 33.7 | 34.3 | 41.2 | 45.1 |
| 165 | 43.7 | 44 | 46.2 | 49.6 | 165 | 34.1 | 34.6 | 41.6 | 45.6 |
| 170 | 44.1 | 44.4 | 46.6 | 50 | 170 | 34.5 | 34.8 | 42 | 46.1 |
| 175 | ---- | 44.8 | 47 | 50.4 | 175 | 34.9 | ---- | ---- | ---- |
| 180 | ---- | 45.2 | 47.4 | 50.8 | 180 | 35.5 | ---- | ---- | ---- |
| 185 | ---- | 45.6 | 47.8 | 51.2 | 185 | 35.6 | ---- | ---- | ---- |
| 190 | ---- | 45.9 | 48.2 | 51.6 | 190 | 35.9 | ---- | ---- | ---- |
| 195 | ---- | 46.2 | 48.5 | 52 | 195 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 200 | ---- | 46.5 | 48.8 | 52.4 | 200 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 205 | ---- | ---- | 49.1 | 52.7 | 205 | ---- | ---- | ---- | ---- |
| 210 | ---- | ---- | 49.4 | 53 | 210 | ---- | ---- | ---- | ---- |

Suverza A. y Hava K. El ABCD de la evaluación del estado de nutrición. Editorial

McGraw Hill Interamericana. 1ª edición, México 2010.