

Obesidad y Sobrepeso

Las enfermedades metabólicas son actualmente una importante causa de mortalidad en la sociedad moderna en diferentes partes del mundo desarrollado y en desarrollo, constituyendo una epidemia creciente la obesidad y la diabetes mellitus, los cuales afectan la expectativa de vida y la calidad de la misma de las personas afectas. Se estima que hasta un 30 % de la población sufre de sobrepeso y síndrome metabólico, cuyo tratamiento por ser oneroso sobrecarga los presupuestos de salud de los diferentes países. Lo más importante es su prevención que no solamente es responsabilidad de las autoridades de salud sino también de la población organizada e informada a través de la familia, la escuela y universidad y los medios de comunicación masiva, lo cual llevará sin duda a un cambio y mejora de nuestros estilos de vida y por lo tanto a mejorar nuestra calidad de vida.

Metabolismo y sistema endocrino

El metabolismo corporal es el resultante de las diferentes reacciones bioquímicas que ocurren en nuestro organismo para poder asimilar, almacenar y utilizar eficientemente la energía que tomamos de los alimentos con el objetivo de mantener las diferentes funciones corporales como son la temperatura, la respiración, la presión arterial, la frecuencia cardiaca, la actividad cerebral, el movimiento, el apetito, la digestión y la actividad sexual, entre otras.

El consumo del oxígeno captado por los pulmones y transportado en la hemoglobina de la sangre es necesario para el metabolismo del cuerpo y sus diferentes funciones así como para la actividad física. Un mayor metabolismo como en el periodo de la infancia y juventud o durante la actividad física lleva a un mayor consumo de oxígeno, comparado con el metabolismo menor del sedentarismo y envejecimiento.

El metabolismo está regulado por el sistema endocrino, el cual está conformado por un conjunto de órganos que se denominan glándulas endocrinas, que tienen la particularidad de producir sustancias llamadas hormonas que vierten directamente en la sangre y llegan a todo el organismo ejerciendo importantes efectos biológicos. También está regulado por el sistema nervioso autónomo (involuntario) tanto por el sistema simpático a través de sus mediadores adrenalina y noradrenalina, cuanto como por el sistema parasimpático (Nervio vago)

Las hormonas son necesarias para el crecimiento y desarrollo del organismo, para la maduración del sistema nervioso central (desarrollo cerebral), para la maduración

sexual y la reproducción, para almacenar y utilizar adecuadamente la energía obtenida de los alimentos y para mantener constantes en la sangre (medio interno) una serie de elementos necesarios para la vida, como son el sodio, potasio, calcio, magnesio, fósforo y la glucosa.

Las principales glándulas endocrinas (figura 1) son las siguientes:

Glándula Hipófisis o pituitaria: Es una pequeña organela que pesa 0.5 gramos, localizada en el centro del cerebro, produce una serie de hormonas que van a actuar sobre otras glándulas endocrinas a su vez. Funciona por estímulo de los factores liberadores que provienen de un órgano situado por encima de ella que es el hipotálamo, una verdadera computadora del organismo que regula a su vez el apetito, metabolismo, sed, impulso sexual, entre otras funciones. En respuesta a esta estimulación secreta las siguientes hormonas

- Hormona de crecimiento, necesaria para alcanzar la estatura de adulto y en la adultez para mantener la fuerza muscular y capacidad de ejercicio
- Prolactina. Encargada de la producción de leche por las glándulas mamarias después del parto. Cuando se eleva en otras circunstancias produce secreción de leche por los pezones, irregularidades de la menstruación, infertilidad y disfunción eréctil en el varón.
- Hormona antidiurética o vasopresina. Es la responsable de poder retener el agua en el cuerpo. Su deficiencia produce la diabetes insípida. Los pacientes orinan más de 3 litros al día pudiendo desarrollar deshidratación y disminución de la presión arterial
- Oxitocina: Es una hormona encargada del adecuado funcionamiento del útero durante el parto y la excreción de la leche materna. También interviene en el afecto
- Hormona estimulante de la tiroides (TSH). Como indica su nombre es responsable que la tiroides produzca las hormonas tiroxina (T4) y triyoditironina (T3). Se eleva en los casos que la tiroides no funciona adecuadamente (hipotiroidismo) y disminuye cuando ésta funciona exageradamente (hipertiroidismo).
- Gonadotropinas: Hormona estimulante del folículo (FSH) y hormona luteinizante (LH), actúan a nivel del ovario para el desarrollo del óvulo y folículo, para su fecundación posteriormente. Estimulan la secreción de la hormonas femeninas. En el varón estimulan la producción de la testosterona y el desarrollo de los espermatozoides.

- Hormona estimuladora de la glándula suprarrenal (ACTH). Estimula éstas glándulas, para la producción de cortisol, aldosterona y DHEA-S.

Glándula tiroides. Encargada de la producción de T4 y T3. Regula el desarrollo cerebral durante el periodo fetal y los primeros años de vida, el metabolismo, el crecimiento y el metabolismo de los lípidos.

Glándulas Paratiroides. Son 4 pequeñas glándulas que están localizadas en la parte posterior de la tiroides y secretan la hormona paratiroidea (PTH) que tiene como función mantener estable el nivel de calcio en la sangre. Favorece su absorción a nivel intestinal y su conservación, disminuyendo su excreción en la orina.

Glándulas Suprarrenales. Son dos glándulas localizadas en la parte superior de los riñones producen el cortisol, que es la hormona que nos permite soportar las diferentes formas de estrés, de la aldosterona, que es la hormona responsable de la conservación del sodio en el cuerpo y de la DHEA-S que es la hormona mas abundante del organismo que tiene que ver con la inmunidad, el desarrollo del vello en los genitales y axilas. La DHEA-S disminuye con la edad y si exceso causa vellosidad exagerada en la mujer.

Ovarios. Son las gónadas femeninas. Contiene los óvulos necesarios para la fecundación y producen en forma rítmica las hormonas femeninas estradiol y progesterona durante el ciclo menstrual, respondiendo al estímulo FSH y LH que vienen de la hipófisis. El estradiol da las características femeninas. La progesterona es la encargada de preparar al útero en caso de que haya concepción. En la menopausia el número de óvulos se agota y cae la producción de estas hormonas.

Testículos. Son las gónadas masculinas que contienen los espermatozoides, que fecundan el óvulo para la formación del embrión. Producen la hormona masculina testosterona. A diferencia del ovario la función del testículo no cesa durante la vida.

Páncreas. Es un órgano localizado detrás del estómago y produce por una parte el jugo pancreático necesario para la absorción de las grasas, azúcares y proteínas y por otra parte varias hormonas entre las que destacan la insulina, producida por las células beta, que se eleva cada vez que la persona come carbohidratos, siendo la encargada que la glucosa, acumulada en la sangre, entre a las células del músculo y tejido graso y se almacene en el hígado y músculo, como glucógeno. Además la insulina hace que la glucosa se acumule en el hígado bajo la forma de glucógeno que es una forma de almacenar la glucosa que el hígado devuelve a la sangre cuando la persona no come o mientras duerme, para la alimentación fundamentalmente del cerebro. Por otra parte la insulina hace que los ácidos grasos absorbidos después de la ingesta de grasa de la dieta

Jaime E. Villena. Obesidad y Sobrepeso. En: Alberto Ramirez Ramos (ed). Guía para la salud. Prevención de Enfermedades. Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2009. p 224-244.

a se almacenen en forma de triglicéridos en el tejido adiposo, debajo la piel. Estos triglicéridos se consumen durante periodos prolongados de ayuno. Por lo tanto la insulina es una hormona que almacena la energía de los alimentos para periodos en los cuales no haya ingesta. La otra hormona producida por el páncreas es el glucagon que disminuye en la sangre cada vez que la persona ingiere y se eleva durante los periodos de ayuno. Tiene el efecto opuesto a insulina. Degrada el glucógeno del hígado y los triglicéridos del tejido adiposo durante los periodos de ayuno. El juego de insulina y glucagon es el responsable de mantener siempre constante el valor de glucosa en la sangre, entre 60 y 100 mg/dl.

El metabolismo tiene que ver con el flujo de nutrientes ingeridos en la dieta.

La adecuada captación de la energía de la dieta es parte del metabolismo de una persona. Los principales nutrientes de la dieta son los siguientes:

Proteínas. Aportan los aminoácidos necesarios para la síntesis de las proteínas. Las de mejor calidad son las de origen animal: carnes, lácteos y huevo. Las legumbres también contienen proteínas, pero son de menor calidad- **Cada gramo de proteína ingerida aporta 4 calorías.**

Carbohidratos o harinas. Son absorbidos como glucosa, la cual es el combustible del cuerpo y necesaria para todas las funciones corporales. Están presentes en los tubérculos (papas, camote, yuca, etc.) en los cereales (arroz, trigo, avena, maíz, entre otros) en las legumbres (frijoles, soya, garbanzos, paltas, lentejas, habas y arvejas) y en hortalizas (zanahoria, betarraga) y frutas. También están presentes en pastas, harinas, azúcares, miel, caramelos, golosinas

Los carbohidratos se consideran complejos cuando tienen cierta cantidad de fibra y no han sido refinados. Son ejemplos de este tipo el pan, arroz y fideos integrales, las menestras, maíz, avena etc. El carbohidrato complejo se absorbe más lentamente produce mayor sensación de saciedad, evita el aumento brusco de la glucosa. **Cada gramo de carbohidrato ingerido aporta 4 calorías**

Fibra. Por fibra entendemos la presencia en la dieta de carbohidratos que no pueden ser digeridos por el hombre por lo tanto no se absorben y aumentan el volumen de las heces contribuyendo a un buen funcionamiento del intestino, evitando el estreñimiento. Retarda la absorción de glucosa y colesterol. En exceso puede también interferir la absorción de hierro. Brindan una mayor sensación de saciedad. Alimentos ricos en fibra son los productos integrales, vegetales, frutas, cereales, menestras, salvado y germen de trigo.

Grasas. Están presentes en aceites, manteca, carnes, mantequilla, margarina, aceitunas, palta, coco, maní, nueces, pecanas, castañas, almendras, etc. Se absorben como ácidos grasos y son almacenadas en el tejido adiposo subcutáneo (debajo de la piel) y en la grasa intrabdominal (entre las vísceras). Sirven como combustible en periodos de ayuno y durante el ejercicio prolongado (maratón). Las grasas se clasifican de la siguiente manera:

- **Grasas Saturadas.** Están presentes en los alimentos de origen animal como la carne de cerdo, res, cordero, pollo, pato, yema de huevo, leche fresca, yogurt natural, queso mantecoso, mantequilla, aceite de palma, coco y de semilla de algodón. Estas grasas elevan el colesterol de la sangre y están asociadas a la enfermedad coronaria y cáncer de mama. Su consumo debe ser restringido.
- **Grasas poliinsaturadas.** El consumo de este tipo de grasa no eleva el colesterol pero sí puede llevar a la obesidad. Un tipo de esta grasa, llamada omega 6 contiene ácido linoleico y está presente en el aceite de maíz, girasol y soya. Otro tipo de ella es la llamada omega 3 y se encuentra en el aceite de pescado de mar. Este tipo de grasa no eleva el colesterol y ayuda a reducir los triglicéridos. El consumo de pescado independientemente del tipo de grasa que contenga está asociado a menor frecuencia de enfermedad coronaria. La palta y las frutas secas, son ricas también en grasas poliinsaturadas
- **Grasa monoinsaturada.** Contiene fundamentalmente ácido oleico y está presente en el aceite de olive y canola. La menor frecuencia de enfermedad coronaria de la zona del Mediterráneo se debería al consumo de este tipo de aceite.
- **Colesterol.** Es un compuesto muy importante en el organismo, puesto que conforma la membrana de todas las células, y es necesario para la elaboración de la bilis y de las hormonas esteroideas. El organismo puede sintetizarlo, pero también se ingiere con la dieta. Se acumula en la sangre por un aporte excesivo en la dieta o porque el hígado no puede retirarlo. La elevación de colesterol está asociada a enfermedad coronaria, accidente cerebro vascular y enfermedad vascular periférica (falta de irrigación en las piernas, con riesgo de gangrena en los pies). Su consumo debe ser máximo 300 mg /DIA. Los alimentos que contienen y elevan el colesterol en la sangre son las grasas saturadas. (tabla 1).

Sea cual fuere el tipo de grasa, cada gramo proporciona 9 calorías.

Vitaminas. Son necesarias en diversos pasos del metabolismo corporal. En el grupo de **Liposolubles** tenemos a la **Vitamina A** necesaria para la visión y diferenciación de los epitelios. Se encuentra en la leche fresca, huevos, mantequilla, espinaca, zanahoria, papaya, camote, melón, tomate, sandía. La **Vitamina D** se forma por la exposición de la piel a la luz solar. Es necesaria para la calcificación de los huesos y varias otras funciones. Se encuentra en el hígado, atún, sardinas, yema de huevo, mantequilla y leche fortificada. La **Vitamina E** es uno de los principales antioxidantes conjuntamente con el selenio. Las principales fuentes son los aceites de maíz, soya, maní, alazor, margarina. La **Vitamina K** es necesaria para la síntesis de los factores de coagulación de la sangre. Se acumula en el hígado. Proviene de dos fuentes: la dieta y de las bacterias que se encuentran normalmente en el intestino grueso.

Las vitaminas Hidrosolubles son las del **Complejo B** conformadas por **tiamina (B1)**, **riboflavina (B2)**, **niacina (B3)**, **ácido pantoténico (B4)**, **piridoxina (B6)**, **cobalamina (B12)**, **ácido fólico** y **biotina** . Son necesarias para un adecuado metabolismo de harinas, grasas y proteínas y para el mejor funcionamiento del sistema nervioso, corazón y formación de la hemoglobina. Están presentes en las vísceras, carnes, huevo, leche, levadura, cereales integrales, mariscos, espinaca, espárrago, lechuga, coliflor, maní, almendras. La otra vitamina hidrosoluble es la **Vitamina C** (ácido ascórbico). Es necesario para la formación del colágeno, para el funcionamiento de las glándulas suprarrenales, para la producción de ácidos biliares y para la absorción de hierro. Es además un buen antioxidante. Fuentes de vitamina C son melón, naranja, toronja, fresas, espinaca, col, papa, guisantes.

Minerales. Son indispensables para el funcionamiento del sistema nervioso, muscular y óseo. Los principales son:

- **Sodio.** Presente en el plasma de la sangre, interviene en la regulación de la presión arterial y de una serie de reacciones energéticas en el organismo. Se consume con los alimentos y en forma de sal común. El consumo al día no debe sobrepasar los 5 gramos de sal común.
- **Potasio.** Presente dentro de la célula, regula la actividad eléctrica. Existe en pequeña cantidad en la sangre. Cuando se eleva puede ocasionar la muerte. Si disminuyen los niveles en la sangre produce calambres, adormecimiento, debilidad muscular y alteraciones del ritmo cardiaco. Alimentos ricos en potasio son el plátano, naranja, sandía, melón.

- **Calcio.** Presente en los huesos y dientes, interviene también en la contracción muscular, el ritmo cardíaco, la coagulación de la sangre y en varias reacciones químicas. Es importante durante el crecimiento y la adultez temprana, para lograr una masa ósea adecuada. Su consume depende de la etapa de la vida, debiendo ser mayor en niños, embarazadas y adultos mayores. El requerimiento varía entre 1000 mg a 1500 mg /día. Los alimentos ricos en calcio se muestran en la tabla 2. Se absorben mejor los de origen animal
- **Fósforo,** es un elemento abundante en la naturaleza. En el organismo está presente dentro de las células, en los huesos e interviene en reacciones que generan y almacenan energía. La deficiencia de fósforo puede producir pobre calcificación de los huesos (osteomalacia) en el adulto y raquitismo en el niño.
- **Magnesio.** Es un elemento que está dentro de la célula y en los huesos y dientes. Se encuentra en pequeña cantidad en el plasma. Interviene en una serie de reacciones químicas del organismo y en la actividad eléctrica de las células. La baja de magnesio de la sangre produce calambres, adormecimientos e irritabilidad. El exceso de magnesio en sangre puede producir parálisis respiratoria y paro cardíaco. Los requerimientos diarios son de 350 miligramos (mg) al día. El magnesio es abundante en los alimentos, sobretodo cereales, carnes, productos de mar, nueces y vegetales verdes. Una persona normal no necesita suplemento de magnesio.

Micronutrientes. Indispensables en pequeñas cantidades para diversos pasos metabólicos. El más importante es el **hierro** necesario para la síntesis de la hemoglobina. Alimentos ricos en hierro son las carnes rojas, hígado, yema de huevo, nueces, cereales y legumbres. El **yodo** es indispensable para la producción de hormonas tiroideas. Está presente en los productos de mar y en la sal de mesa. El **zinc** es necesario para el crecimiento, la piel, el cabello y el funcionamiento de las gónadas. La deficiencia de este elemento produce retardo del crecimiento, mal funcionamiento testicular, caída del cabello y pérdida de la sensación del gusto. Los más susceptibles a ello son los niños y ancianos. Los requerimientos diarios son de 15 mg /día. Alimentos ricos en zinc son las carnes rojas, hígado, mariscos, pescados, nueces, queso, huevo. El **flúor** está presente en el esmalte de los dientes, y en los huesos. Les confiere consistencia. Previene las caries. El agua potable es enriquecida con flúor. El **cobre**, es necesario para la producción de glóbulos rojos, su deficiencia por lo tanto causa anemia. El **selenio** es un antioxidante, como la vitamina E. El **cromo** es necesario para una adecuada asimilación de la glucosa y producción de insulina. El **manganeso** y

Jaime E. Villena. Obesidad y Sobrepeso. En: Alberto Ramirez Ramos (ed). Guía para la salud. Prevención de Enfermedades. Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2009. p 224-244.

molibdeno son otros minerales que intervienen en reacciones enzimáticas diversas. El aporte de estos minerales está garantizado en personas con una dieta normal. Hay deficiencia en aquellas personas que no pueden ingerir alimentos por la boca y son alimentados por la vía endovenosa.

Metabolismo, Evolución y Civilización.

El metabolismo eficiente ha permitido la supervivencia de la especie humana durante toda su evolución y actualmente la supervivencia de los grupos humanos que aun viven en forma silvestre.

Durante la última glaciación etapa que los hombres eran cazadores y recolectores, y por lo tanto el alimento no era abundante el metabolismo eficiente ha permitido la utilización de la energía de los pocos alimentos disponibles. Se ha postulado que se desarrolló un gen ahorrador que permitió el ahorro de energía en este medio adverso.

Aunque la obesidad ha existido desde hace mucho tiempo, como lo indican las estatuillas de la s Venus de Villendorf que datan de hace 20,000 años, con el descubrimiento de la agricultura y el desarrollo de la civilización, es que la oferta de alimentos ha aumentado particularmente durante la segunda mitad del siglo XX. Con el desarrollo industrial hay mayor disponibilidad de alimentos enriquecidos en calorías y grasas en el hemisferio occidental, que junto al avance de la tecnología que ha permitido el desarrollo del transporte y las comunicaciones, disminuyendo la actividad física de la población, han condicionado la aparición de la epidemia de las enfermedades metabólicas, como la obesidad, diabetes mellitus, dislipidemias, hiperuricemia que llevan a su vez al desarrollo de las enfermedades cardiovasculares con la consiguiente mayor morbilidad y mortalidad. Por lo tanto el cambio de los estilos de vida es un paso fundamental para hacer frente a esta creciente epidemia

Sobrepeso y Obesidad

Nuestro cuerpo está formado por 3 compartimientos, siendo los principales los siguientes

- **Grasa.** Contiene las calorías almacenadas en las células adiposas en la forma de triglicéridos como producto de una excesiva ingesta de alimentos. Los hombres tienen entre un 15 a 22 % de grasa corporal y las mujeres entre 17 a 27 % . En los atletas este porcentaje es menor
- **Masa celular corporal.** Es la que respire y consume y quema las calorías que ingerimos. Es la parte metabólicamente activa del cuerpo. La masa muscular representa el 60 % de este compartimiento, las vísceras el 20 % y el 20 % los

glóbulos rojos, hueso y cartílago. Aumenta durante el crecimiento , juventud y actividad física y disminuye durante el envejecimiento y sedentarismo.

- **Masa extracelular.** Contiene el tejido de soporte del cuerpo. Es metabólicamente inactiva. Esta representado por el líquido y sólidos extracelulares como el colágeno de los huesos y cartílagos. Tiene la función de soporte y transporte.

La masa magra es la suma de la masa celular corporal y la masa extracelular. Y es la determinante del metabolismo basal, el cual es el consumo de oxígeno del cuerpo en condiciones de reposo

El acumulo de grasa en el cuerpo es la resultante del balance entre lo que ingerimos menos la cantidad de energía que gastamos. **Grasa acumulada: Calorías ingeridas - Calorías gastadas en la actividad física.**

Un kilogramo de grasa equivale a un balance positive (exceso) de 7000 calorías.

La cantidad de grasa esta regulada normalmente por varias hormonas. El tejido adiposo secreta una hormona llamado leptina, cada vez que los depósitos de grasa se incrementan. Ésta va al hipotálamo para frenar la ingesta de alimentos y promover la disipación de la energía ingerida a través del sistema simpático. La misma función tiene la insulina que se eleva después de las comidas.

La saciedad también es el resultado de la acción de varias hormonas intestinales (colecistoquinina, GLP-1, GIP, etc.) y nutrientes absorbidos en el intestino (glucosa, ácidos grasos, etc.) que a través del nervio vago inhiben el apetito en el sistema nervioso central.

Por el contrario cuando la grasa disminuye los niveles de leptina también lo hacen, con lo cual el apetito se incrementa. El estómago secreta una hormona la Ghrelina que incrementa en forma continua el apetito, al igual que la hormona neuropéptido Y que actúa en el cerebro. La baja de la glucosa en la sangre es otro estímulo para el incremento del apetito.

La obesidad es el exceso de grasa en el cuerpo, la cual se puede medir mediante varias técnicas, pero se puede estimar fácilmente mediante el cálculo del **Índice de Masa Corporal (IMC)**, que es un mejor indicador de la cantidad de grasa corporal que el peso. Correlaciona muy bien con el riesgo de mortalidad y morbilidad de una persona. No es de utilidad durante el embarazo y en aquellas personas que tienen masa muscular incrementada como son las que levantan pesas o realizan ejercicios similares.

La formula es la siguiente:

IMC: $\text{Peso (Kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$.

De acuerdo a este valor los trastornos del peso se clasifican de la siguiente manera:

Valor del IMC	Condición	Riesgo para la Salud
Menor de 18	Desnutrido	Alto
18.0 - 24.99	Normal	Bajo
25.0 - 29.99	Sobrepeso	Moderado
30.0 - 34.99	Obesidad I	Alto
35.0 - 39.99	Obesidad II	Muy alto
Mayor de 40.00	Obesidad III	Extremadamente alto

El exceso de grasa corporal es dañino para la salud. Hipócrates 500 años AC fue el primero en notar que las personas obesas viven menos que sus pares de la misma edad. Esto se ha demostrado en diversos estudios epidemiológicos que muestran que hay una relación continua entre los valores del IMC y la mortalidad. Igualmente la mortalidad se incrementa con los valores bajos de IMC. La menor mortalidad ocurre en valores de IMC entre 20 y 24.99. Adicionalmente si su IMC está por encima de lo normal Ud. está en riesgo de tener las siguientes enfermedades:

Riesgo triple	Riesgo doble o triple	Riesgo 1-2 veces mayor
Diabetes mellitus tipo 2	Enfermedad coronaria	Ovario poliquístico
Cálculos vesiculares	Hipertensión arterial	Infertilidad
Dislipidemias	Osteartrosis de rodilla	Dolor lumbar
Resistencia a la insulina	Hiperuricemia	Riesgo anéstenico
Apnea-sueño	Gota	Defectos fetales
Disnea (aliento corto)		Cáncer de colon, mama y endometrio
		Alteración de hormonas sexuales

No solamente la cantidad de grasa es importante sino también su distribución. Si ésta se acumula a nivel intrabdominal (obesidad androide) el riesgo para la salud es mayor que cuando se acumula a nivel de las caderas (obesidad ginecoide). La distribución de la grasa se puede medir por tomografía axial computarizada o por resonancia magnética nuclear, pero es fácilmente estimada indirectamente midiendo el **perímetro de la cintura cuyos valores son como siguen a continuación:**

- Valor deseable en el varón: < 94 cm
- Valor de riesgo en el varón: > 102 cm
- Valor deseable en la mujer: < 80 cm

- Valor de riesgo en la mujer: > 88 cm

La obesidad abdominal frecuentemente va asociado a la presencia del síndrome metabólico cuando además se asocia a alteraciones del colesterol, triglicéridos y de la presión arterial. El síndrome metabólico esta asociado a una mayor frecuencia de diabetes mellitus y de enfermedad coronaria.

Ud. tendrá síndrome metabólico si presenta tres o más de las siguientes alteraciones:

- Perímetro abdominal

Hombres	>	102 cm
Mujeres	>	88 cm
- Glucosa en ayunas \geq 110 mg/dl
- Triglicéridos > 150 mg/dl
- Colesterol HDL

Hombres	<	40 mg/dl
Mujeres	<	55 mg/dl
- Presión arterial sistólica \geq 130 mm Hg
- Presión arterial diastólica \geq 85mm Hg

El síndrome metabólico tiene como denominador común a la resistencia a la insulina, que es una condición genética pero también condicionada por la misma obesidad y el sedentarismo, en la cual el músculo, grasa e hígado presentan resistencia a la acción de la insulina lo cual lleva a una tendencia a mayores niveles de glucosa, mayor liberación y producción de triglicéridos por parte del tejido adiposo e hígado, respectivamente y a menores niveles del colesterol HDL (llamado colesterol bueno porque transporta la grasa de las arterias hacia el hígado para su eliminación) y a elevación de la presión arterial. El síndrome metabólico también está asociado a ovarios poliquísticos y a hígado graso no alcohólico, el cual puede progresar hacia hepatitis y cirrosis en la minoría de casos

Causas y factores para el desarrollo de la obesidad

La obesidad es una enfermedad compleja que resulta de la interacción de los genes y el medio ambiente.

Tiene un componente genético y es por lo tanto familiar. Esto se ha comprobado al examinar adultos que habían sido adoptados antes de los 6 meses de edad, y que habían vivido por lo tanto, casi toda su vida con los padres adoptivos. El peso de estas personas se asemejaba más al de sus padres biológicos, con los cuales no habían vivido.

Si ambos padres son obesos el 90% de los hijos tenderán al sobrepeso. Esto se debe a que el metabolismo basal, es muy similar dentro las familias. Así aquellas con metabolismo basal más bajo tenderán a subir de peso con el tiempo, mientras que aquellas con el metabolismo alto mantienen su peso con el paso de los años. Al igual que la diabetes mellitus la obesidad es una enfermedad poligénica en la cual están involucrados varios genes. Existen también mutaciones en un solo gen que ocasiona obesidad en casos aislados, como es el caso de la mutación del receptor 4 de melanocortina y la deficiencia de leptina,

El metabolismo del obeso es mayor que el de una persona normal debido a su mayor peso, pero al perder peso, quedan con un metabolismo basal más bajo. Esto hace que tiendan a recuperar el peso perdido de no continuar en un régimen adecuado.

La persona con obesidad come más porque tiene que mantener una masa corporal mayor Sin embargo se ha visto que los obesos comen con mayor frecuencia frente a estímulos externos, aún estando saciados.

Es conocido que la persona obesa realiza menor actividad física voluntaria, por la dificultad que ocasiona el sobrepeso. Este es otro factor que perpetua la obesidad.

Existen ciertos periodos de la vida en los cuales una persona es más vulnerable a la obesidad. Una es la infancia, en la cual el las células del tejido graso se multiplican y ya no se podrán perder luego. En esta etapa es que la mayoría de madres tienden a sobrealimentar a sus bebés porque se ven estéticamente mejor, inculcándoles hábitos dietéticos inadecuados. Otro periodo crítico es el de los 5 a 6 años y luego el de la pubertad, que es cuando se produce un aumento considerable de peso, talla y en el caso de la mujer por los estrógenos aumento de tejido graso en caderas y mamas, el cual tampoco se perderá posteriormente. El periodo después del parto y el de la menopausia son también etapas en las cuales puede ganarse peso fácilmente.

Uno sube de peso con el paso de los años por la menor actividad física que lleva a su vez a una disminución de la masa muscular que es la metabolitamente más active.

La ingesta incrementada de comida, sobretodo de grasa y la falta de ejercicio físico son los factores principales para que la obesidad esté incrementándose en todo el mundo a tal punto de considerarla una verdadera epidemia.

Factores predictivos para obesidad son los siguientes:

- Metabolismo basal bajo
- Antecedente de sobrepeso en los padres

- Actividad física reducida
- Alta ingesta de grasas
- Dejar de fumar
- Múltiples embarazos
- Obesidad en la infancia
- Mucho peso al nacer
- Bajo peso al nacer
- Consumo de golosinas
- Clase socioeconómica baja
- Alteraciones psiquiátricas: Depresión, bulimia, trastornos del apetito
- Enfermedades endocrinas y cromosómicas, Síndrome de Cushing, Síndrome de Down
- Drogas: Corticoides, tranquilizantes mayores, antidepresivos y anticonceptivos orales

Que evaluación debe hacerse la persona con obesidad?

- Un examen médico general y registrar el peso, IMC y perímetro de la cintura.
- Una evaluación psicológica para investigar la presencia de depresión, ansiedad, trastornos del apetito como la bulimia y los atracones.
- Una evaluación de la actividad física.
- Evaluación de la ingesta de fármacos que pueden causar obesidad.
- Investigar la presencia de factores de riesgo coronario: Perfil de lípidos, tabaquismo, diabetes, antecedentes de enfermedad coronaria u obesidad en la familia.
- Evaluación de la presencia de complicaciones o enfermedades asociadas a la obesidad; Diabetes, hipertensión arterial, síndrome apnea-sueño, artrosis, etc.
- Exámenes de Laboratorio :
 - Hemograma
 - Acido úrico, glucosa, creatinina.
 - Perfil de lípidos
 - Pruebas hepáticas
 - T4 libre, TSH, Cortisol
 - Polisomnografía si se sospecha presencia de síndrome apnea-sueño

Que beneficios trae la baja de peso?

Los beneficios de la pérdida de tan sólo 10 % del peso corporal son los siguientes:

- Disminución de 10 mm de Hg. en presión arterial sistólica y diastólica en sujetos hipertensos
- Disminución en 50 mg/dl de la glicemia de ayunas en pacientes diabéticos recién diagnosticados
- Disminución en más del 30 % del nivel de insulina de ayuno y posprandial con un incremento mayor del 30 % en la sensibilidad a la insulina
- 40% a 60 % menor incidencia de diabetes
- Disminución de 10 % del colesterol total, 15% de LDL-Colesterol y 30 % de triglicéridos. Elevación en 8 % del nivel de HDL-Colesterol.
- Disminución del 20 % en todas las causas de mortalidad, 30 % en las causas debidas a diabetes mellitus y 40 % en las derivadas de la propia obesidad.

Tratamiento de la obesidad

El manejo de la obesidad es un proceso que tiene la siguiente finalidad:

- Conseguir la pérdida del exceso de peso a expensas de tejido adiposo con mínima pérdida de la masa magra (primeros 6 meses)
- Prevenir la recuperación del peso perdido (después de los 6 meses)
- Controlar los factores de riesgo cardiovascular y metabólico.
- Modificación del estilo de vida: nutrición, actividad física, hábitos saludables.
- Disminuir la morbi mortalidad de los pacientes
- Mejorar su calidad de vida

La meta de peso a conseguir depende de cada caso. Se ha visto que una disminución de tan sólo el 10% del peso es beneficiosa para la salud. De manera práctica uno debe llegar al peso que va a poder mantener. En general uno debe llegar al peso que corresponde a un IMC de 25. Las subidas y bajadas de peso frecuentes son también dañinas para la salud.

Las medidas para el manejo de la obesidad disponibles actualmente son:

1. Plan nutricional
2. Planificación de la actividad física regular
3. Modificación del comportamiento

4. Farmacoterapia
5. Cirugía bariátrica

Estas medidas se aplican de acuerdo al valor del IMC:

Modalidad de Tratamiento	INDICE DE MASA CORPORAL (Kg/m ²)				
	25-26.9	27-29.9	30-34.9	35-39.9	≥40
Dieta, Ejercicio Modificación del comportamiento	+	+	+	+	+
Fármacos		Con enfermedades asociadas.	+	+	+
Cirugía				Con enfermedades asociadas	+

Plan de Alimentación

Es el pilar básico para el manejo de la obesidad y está encaminado a restablecer el equilibrio entre la ingesta y el gasto de calorías., lo que se consigue disminuyendo las calorías de la dieta., en un 30 % a 50 %. La dieta está destinada a hacer perder la grasa en exceso más no la masa magra. Una dieta inadecuada producirá una pérdida importante de masa magra y por lo tanto desnutrirá a la persona.

La composición debe comprender 55% de las calorías como carbohidratos, 15% como proteínas y menos del 30 % como grasas (8%-10% como grasa saturada, menos del 10% como grasa poliinsaturada y menos del 15% como grasa monoinsaturada). La ingesta de colesterol diario no debe exceder de 300 mg.

Un déficit de 500 calorías al día producirá una pérdida de peso de 0.45 Kg/semana. Las dietas de moda, de corta duración generalmente inducen una pérdida de peso de 4 a 6 Kg. en el curso de 2 ó 3 semanas a expensas de pérdida del agua corporal, la cual se recuperará rápidamente. Una persona en una dieta adecuada empieza a perder grasa recién a partir de la tercera semana.

Se ha establecido ciertas pautas generales para el plan dietético que se resumen a continuación.

- Incluir una gran variedad de alimentos
- Limitar el tamaño de las porciones

- Reducir el contenido de grasas, particularmente de las saturadas. Reemplazar parcialmente las grasas saturadas con grasas monoinsaturadas (olivos) y ácidos poliinsaturados omega 3 (pescados)
- Incrementar la ingesta de frutas y vegetales a por lo menos 5 veces al día
- Incluir comidas con alimentos de granos integrales y fibra y comidas con un índice glicémico bajo.
- Reducir el consumo de azúcar. Debe restringirse el consumo de dulces y azúcares que tienen gran cantidad de calorías. Los productos llamados "light" o "diet" pueden consumirse sólo en algunos casos en los cuales efectivamente la cantidad de calorías sea menor. Esto ocurre con las bebidas gaseosas en las cuales el azúcar ha sido sustituido por un edulcorante no calórico. Los edulcorantes que no contienen calorías son la sacarina, aspartame, stevia, sucralosa y acesulfame y su consumo es seguro
- Establecer un plan estructurado desde el desayuno. Los alimentos deben repartirse en tres o 4 tomas al día de esta manera, la persona estará siempre saciada. Debe evitarse comer porciones abundantes 1 ó 2 veces al día

A lo largo de los últimos 50 años se han introducido diversas modalidades de dieta basadas fundamentalmente en la composición de los macronutrientes. Estas dietas se pueden clasificar de la siguiente manera.

- Dietas bajas en grasa. Estas dietas son las más populares. Generalmente tienen un contenido de carbohidratos de 55% a 60 % y menos de 30 % de grasas. A este tipo de dieta pertenece la Dieta de Paso 1 y 2 del Programa Nacional de Educación del Colesterol (NECP) y la dieta DASH.
- Dietas bajas en Carbohidratos. En este tipo de dietas el consumo de carbohidratos se limita a 20 a 60 gr al día, generalmente menos del 20 % de las calorías. No se restringen las calorías totales, siendo la ingesta de proteínas y grasas al gusto. Fue introducida para el manejo de la obesidad por el Dr Robert Atkins en 1973. A esta categoría de dietas pertenecen también la Zone Diet y South Beach Diet.
- Dietas con muy bajas calorías. Llamadas también de ayuno modificado para preservar proteínas, ofrecen menos de 800 calorías al día, a través de productos comerciales o alimentos específicos como carne, ave o pescado. Está indicado en pacientes con IMC mayor a 30. Producen una pérdida de peso de 1.5 a 2.5

Kg/semana y 20 Kg a las 12 a 16 semanas, que es el lapso permitido de tratamiento.

El alcohol contiene muchas calorías. Cada **gramo de alcohol provee de 7 calorías**. Por lo tanto su consumo desmedido incrementa el peso, además de las consecuencias nocivas del alcoholismo. Se permite la ingesta de hasta dos tragos al día (1^{1/2} onzas de whisky, 2 copas de vino o 2 vasos de cerveza).

Ejercicio

La práctica constante de la actividad física es un método eficaz para prevenir la obesidad. Las personas que mantienen una actividad física regular generalmente no suben de peso con los años.

La actividad física puede dividirse en ejercicio físico formal voluntario y la actividad física no programada que incluye a toda actividad excepto la que ocurre al dormir, comer y durante el ejercicio formal voluntario. Esta incluye el uso del automóvil, ascensores, artefactos eléctricos, televisión, computadoras, correo electrónico, todo lo cual ha disminuido la actividad física no debida a ejercicio programado y ha ido paralela al incremento de la obesidad.

Existen básicamente tres tipos de ejercicio físico programado. El aeróbico, que mejora la oxigenación y circulación sanguínea. El ejercicio de tensión destinado a conservar la masa muscular y el ejercicio de estiramiento destinado a mantener la flexibilidad del cuerpo. La actividad física per se lleva a una mínima pérdida de peso si no va acompañada de un plan nutricional paralelo pero ayuda a perder más rápidamente de peso cuando uno está en dieta y también previene la reganancia de peso. El sedentarismo se asocia a un 90 % más de riesgo relativo de mortalidad. Se ha demostrado los siguientes beneficios para el organismo de la práctica regular de la actividad física

- Incrementa la aptitud cardiovascular
- Mejora la resistencia física y capacidad de trabajo
- Incrementa la masa y fuerza musculares
- Mejora la coordinación neuro muscular
- Mejora la actividad cognitiva
- Mejora el estado afectivo
- Incrementa la densidad mineral ósea

- Reduce la adiposidad
- Mejora la sensibilidad a la insulina
- Incrementa el HDL colesterol y mejora el perfil de lípidos
- Mejora la apariencia física
- Mejora la calidad de vida

Las recomendaciones generales para la población acerca de la práctica de ejercicio físico programado son las siguientes:

- 30 minutos de actividad moderada por lo menos 5 días a la semana
- 45 a 60 minutos al día de actividad física moderada es necesaria para prevenir la obesidad
- La persona que ha sido obesa requiere de actividad física moderada 60 a 90 minutos diarios para mantener el peso perdido
- La actividad física puede realizarse en una sola sesión o en periodos de 10 minutos
- Debe incluirse actividades de la vida diaria (caminar, montar bicicleta, subir escaleras, aspirar, cortar el césped) así como el ejercicio regular y la práctica de deportes.

El ejercicio más asequible y seguro es el de caminar a un paso rápido. Para practicar un ejercicio más intenso debe visitar al cardiólogo sobretodo si tiene más de 40 años, es diabético y tiene enfermedad cardiovascular de cualquier tipo.

Modificación del Comportamiento

Es la parte mas importante del tratamiento si es que uno quiere mantener el peso perdido. Si uno ha ganado peso es porque lo que venia haciendo estaba incorrecto y es momento de cambiar de estilo de vida. Prefiera más cambios pequeños que son más fáciles de implementar que cambios radicales.

Se deben establecer metas específicas. Algunos aspectos importantes son los siguientes::

- Fije metas realistas para la pérdida de peso.
- Establezcan una rutina de ejercicio físico. El más sencillo es el caminar
- Piense en las metas al comprar los alimentos y adquiera los estrictamente necesarios y hágalo cuando esté saciado
- Identifique los estímulos que desencadenan una ingesta excesiva (estrés, preocupaciones) y contrólelos poco a poco. Identifique actividades relajantes.

- Disminuya el tamaño de las porciones. Esto implica el cambio de la vajilla
- Tome una bebida antes de las comidas y no lo haga durante ellas.
- Mastique lentamente y concéntrese en lo que está comiendo. Trate de identificar los ingredientes. Tómese el tiempo para degustar lo que está comiendo.
- Practique el auto monitoreo. Lleve un diario sobre el horario, cantidad y tipo de comidas ingeridas. Sobre la actividad física y escriba los sentimientos y pensamientos que esto le genera. Registre su peso periódicamente.
- Evite leer o ver televisión mientras come.
- Aprenda el contenido calórico de los alimentos (tabla 3) y a leer las etiquetas sobre información nutricional de los alimentos antes de comprarlos.
- Evite actitudes negativas y derrotistas.

Fármacos

En los últimos años se han desarrollado nuevas drogas que han demostrado a través de estudios clínicos rigurosos su efectividad y seguridad en el tratamiento de la obesidad hasta por 4 años de exposición. En relación a estas medicinas es conveniente tener presente lo siguiente:

- Los fármacos incrementan en 4 a 6 Kg la pérdida de peso lograda con dieta y ejercicio.
- Dos tercios de pacientes pueden obtener una pérdida de 10% del peso inicial en 3 a 6 meses
- Una pérdida de peso de 1 a 2 Kg en 6 semanas denota falla al tratamiento
- Debe administrarse no solo para inducir la pérdida de peso sino también para mantenerla. Ayudan a mantener el peso y evitar su recuperación.
- Se deben tomar en tanto sean efectivas y posteriormente para la fase de mantenimiento por un tiempo seguro según indiquen los estudios clínicos (1 a 2 años) hasta 4 años con orlistat.
- Se pueden combinar drogas con mecanismos de acción diferente.
- Los fármacos mejoran el riesgo cardiovascular en relación a la pérdida ponderal generalmente
- Existen pocos estudios en adolescentes y ancianos y ninguno en niños y mujeres gestantes o en periodo de lactancia.

Actualmente existen 2 medicinas para el tratamiento de la obesidad con estudios clínicos que respaldan su eficacia y seguridad para ser usados a largo plazo (> 6 meses).

Orlistat. Es una medicina que actúa impidiendo en un 30 % la absorción de las grasas de la dieta. La dosis es de 1 cápsula de 120 mg tres veces al día antes de cada comida.

Produce una pérdida de peso entre 8 a 10 % al año. También previene el desarrollo de diabetes en sujetos que tienen pre-diabetes. Tiene un efecto adicional de reducir el Colesterol total y el LDL-Colesterol en mayor magnitud que la atribuida a la pérdida de peso, probablemente por su mecanismo de acción a nivel intestinal.

El 75 % de los pacientes que reciben esta medicina experimentan efectos adversos gastrointestinales: Goteo de grasa, flatulencia, urgencia fecal, heces grasosas e incontinencia fecal.

Sibutramina. No es una anfetamina. Actúa inhibiendo la ingesta a nivel del hipotálamo y produce cierta pérdida de calor.. Produce una pérdida de peso dependiente de la dosis entre 1 % a 9.5 % del peso inicial a 6 meses con dosis entre 1 a 15 mg/. La dosis habitual es de 10 mg a 15 mg /día. Ayuda a mantener el peso una vez terminada la dieta. Puede producir boca seca, mareos, náusea, constipación, ansiedad, depresión, insomnio, hipertensión arterial, taquicardia en algunos casos. Generalmente es bien tolerada

Cirugía bariátrica

En los casos de obesidad severa con IMC mayor de 40 o con IMC mayor de 35 y enfermedades asociadas que no se pueden controlar, se recurre a la cirugía, que tiene como objetivo disminuir la capacidad del estómago (Cirugía restrictiva) y en algunos casos se asocia a procedimientos que disminuyen la absorción de los nutrientes (Cirugía malabsortiva). Los diferentes tipos se muestran en la figura 3

a) Cirugía restrictiva:

- Banda gástrica regulable.
- By pass gástrico en “Y” de Roux
- Gastrectomía vertical en manga.

b) Cirugía malabsortiva:

- By pass Gástrico con asa larga,
- Derivación Biliopancreática.

- Derivación Biliopancreática asociada a exclusión duodenal

Con la banda ajustable se obtiene una pérdida de peso de 32 % a 70 % del peso inicial y es el procedimiento que mas se realiza juntamente con el By gástrico que produce una pérdida de peso entre 33% a 77 %. También producen un adecuado control y hasta remisión de la diabetes mellitus, hipertensión arterial, dislipidemias y síndrome apnea sueño

La mortalidad inmediata en general es de 0.1 % a 4. %, siendo más alta en mayores de 65 años y después de los procedimientos malabsortivos. Las complicaciones post operatorias de cuidado son el tromboembolismo venoso y la sepsis, ésta última por infección de la herida operatoria, de la banda gástrica y por dehiscencia de las anastomosis.

La selección cuidadosa de los pacientes en relación a su perfil psicológico y patrones de ingesta y enfermedades asociadas aunado a la experiencia del cirujano y las facilidades del centro de salud donde se llevará a cabo la operación son factores importantes para el éxito de este tipo de cirugía

Prevención

La prevención de la obesidad inicia en los primeros años de vida, asegurando una adecuada nutrición en el periodo de la lactancia, niñez y pubertad, evitando la obesidad en estas etapas críticas de la vida donde se forma tejido adiposo, el cual no se perderá posteriormente

Como se mencionó en la introducción de este capítulo, esta tarea es de la sociedad en su conjunto basado en los siguientes aspectos

- Educación :
 - ✓ Para reducir las calorías de la ingesta
 - ✓ Reducir el consumo de grasas y azúcares
- Incentivar la Actividad Física
- Barreras :
 - ✓ La obesidad no es reconocida como problema de salud por los profesionales de la salud, autoridades, compañías de seguro y el público en general
 - ✓ Existe la percepción que no sabemos como prevenir y que ésta es inefectiva

Hay que recordar que:

Jaime E. Villena. Obesidad y Sobrepeso. En: Alberto Ramirez Ramos (ed). Guía para la salud. Prevención de Enfermedades. Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2009. p 224-244.

- El 40% - 70% de nuevos casos de hipertensión arterial son atribuidos al sobrepeso
- Por cada incremento en el peso por encima del promedio, el riesgo de desarrollar diabetes aumenta en 46% y 61%, en hombres y mujeres
- Si las personas mantuvieran un peso apropiado habría, 25% menos episodios de Enfermedad Coronaria y 35% menos de Accidente Cerebrovascular e Insuficiencia Cardíaca
- Una reducción del 20% de peso en el obeso, disminuye el riesgo de desarrollar E. Coronaria en un 40%
- El IMC ideal sería 22.6 en hombres y 21.1 en mujeres

FIGURA 1

Sistema endocrino

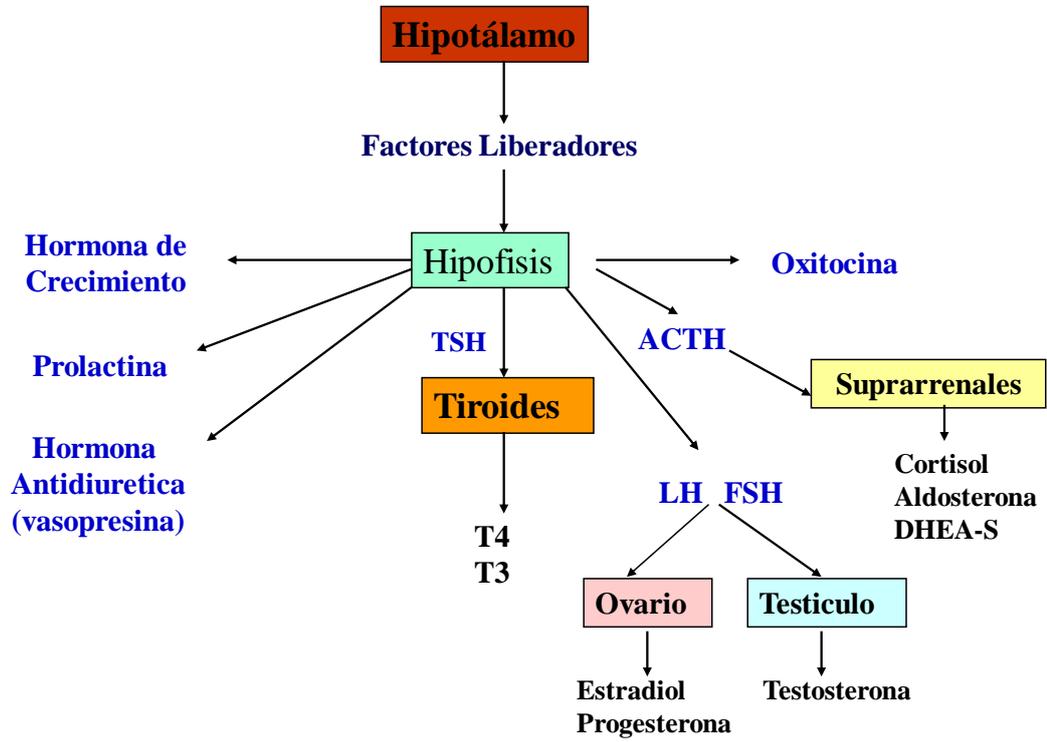
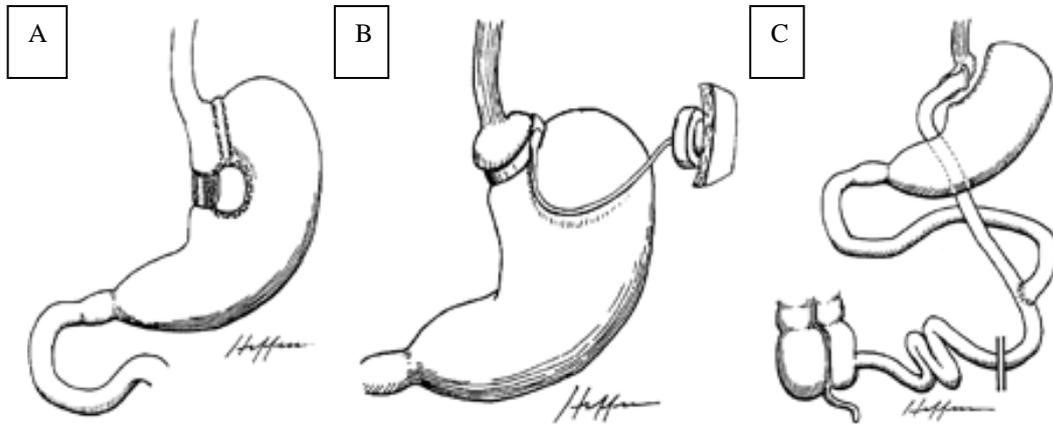


Figura 2

TECNICAS DE CIRUGIA BARIATRICA



A) Gastroplastia vertical en banda B) Banda gástrica laparoscópica ajustable C) Bypass gástrico tipo Roux en Y

Adaptado de. Mariëlle J F Bult, Thijs van Dalen and Alex F Muller European Journal of Endocrinology, 2008; 158: 135-145

TABLA 1**Contenido de Colesterol de algunos alimentos**

Porción de 100 gramos	Contenido de colesterol, gramos
Yema de huevo	1480
Riñón	329
Hígado	270
Mantequilla	227
Camarón	150
Queso mantecoso	102.4
Salami	91.5
Carne de cerdo	79
Carne de pollo sin piel	79
Carne Res	77
Carne de cordero	78
Carne de pavo sin piel	72
Salchicha	54
Pescado	70
Almejas	67
Atún envasado en agua	63
Queso cabaña	14.7
Leche entera	13.5
Leche descremada	3.0
Aceite de maíz, soya, olive	0

TABLA 2**Contenido de calcio de algunos alimentos**

Alimento	Contenido de calcio
Leche entera	290 mg/taza
Leche descremada	300 mg/taza
Yogurt natural	380 mg/200 ml
Yogurt descremado	380 mg/200 ml
Queso	200 mg/32 gramos
Helado	270 mg/2 porciones
Flan	180 mg/1 porción
Almendras	160 mg/media taza
Espinaca	110 mg/media taza
Brócoli	100 mg/1 mediano
Sardinas	90 mg/2 unidades
Atún enlatado	90 mg/32 gramos

TABLA 3
LISTA DE INTERCAMBIO DE ALIMENTOS
Contenido de calorías, proteínas, carbohidratos y grasas de los alimentos

HARINAS		CH = 15 gr	Prot = 3 gr	Grasa = 0	Cal = 80
Panes y Galletas	Porción	Cereales y Granos	Porción	Vegetales	Porción
Bagel	1 mitad	Arroz	1/3 taza	Papa	1 pequeña
Palillo	2	Avena	1/2 taza	Puré de papa	1/2 taza
Muffin	1	Fideos	1/2 taza	Maíz	1/2 taza
Integral	1 taj.	Pastas	1/2 taza	Choclo	1 mediano
Pita	1 mitad	Cereal sin dulce	1/2 taza	Camote	1/3 taza
Pan para hot dog	1 mitad	Cereal de salvado	1/2 taza	Yuca	1/4 taza
Francés	1 mitad	Germen de trigo	3 cucharas	Plátano de freír	1/2 taza
Pet hipan	1	Granosa	1/4 taza	Calabaza	1 taza
Tostada	1	Trigo triturado	1/2 taza	Arvejas	1/2 taza
Galletas de animalitos	8	Frijoles	1/3 taza		
Crackers sin grasa	2 a 5	Lentejas	1/3 taza		
Popcorn sin grasa	3 tazas	Habas	2/3 taza		

CARNES MAGRAS		CH = 0	Prot = 7 gr	Grasa = 3 gr	Cal = 55
	Porción		Porción		Porción
Vacuno (bife, bistec)	32 g.	Pescado	32 g.	Queso cabaña	1/4 taza
Cerdo (chuleta)	32 g.	Mariscos	64 g.	Q. parmesano	2 cucharas
Pollo, pavo (sin pellejo)	32 g.	Ostras	6	Q. descremado	32 g.
Cordero	32 g.	Atún en agua	1/4 taza	Clara de huevo	3
Venado, conejo	32 g.	Sardinias	2		
Faisán, ganso, pato	32 g.				

CARNE SEMIGRASOSA		CH = 0	Prot = 7 gr	Grasa = 5 gr	Cal = 75
	Porción		Porción		Porción
Vacuno (molida, costillar)	32 g.	Pato, ganso	32 g.	Queso fresco	32 g.
Cerdo	32 g.	Atún en aceite	1/4 taza	Mozzarella	32 g.
Cordero (molido, costillar)	32 g.	Salmón (conserva)	1/4 taza	Ricota	64 g.
Visceras+A51	32 g.	Huevo	1	Leche de soya	1 taza
Pollo, pavo (con pellejo)	32 g.	Queso descremado	1/4 taza	Tofu	4 onzas

CARNE GRASOSA		CH = 0	Prot = 7gr	Grasa = 5 gr	Cal = 100
	Porción		Porción		Porción
Costilla de cerdo	32 g.	Salame	32 g.	Tocino	3 rebanadas
Chorizo	1	Pescado frito	32 g.	Queso grasoso	32 g.
Salchicha pollo o pavo	1	1 hot dog	1		

Los alimentos están agrupados por el contenido similar de calorías, proteínas, carbohidratos y grasas, no así por su naturaleza. Por ejemplo el queso figura en el rubro de carnes porque tiene un valor calórico similar a ellas CH: Carbohidratos. Prot= Proteínas. Cal= Calorías

Adaptado de: Lista de Intercambio de Alimentos. Asociación Americana de Diabetes

VEGETALES		CH = 5 gr	Prot = 2gr	Grasa = 0	Cal = 25
	Porción		Porción		Porción
Alcachofa	1 medio	Coliflor	1/2 taza	Pepinillo	1/2 taza
Berenjena	1 mitad	Col de Bruselas	1/2 taza	Pimientos	1/2 taza
Betarraga	1/2 taza	Champiñones	1/2 taza	Puerro	1/2 taza
Berros	1/2 taza	Espárrago	1/2 taza	Rábanos	1/2 taza
Brócoli	1/2 taza	Espinaca	1 taza	Remolacha	1/2 taza
Brotos de frijol	1/2 taza	Hojas verdes	1/2 taza	Vainitas	1/2 taza
Calabaza	1/2 taza	Jugo de tomate	1/2 taza	Verduras	1/2 taza
Cebolla	1/2 taza	Lechuga	1 taza	Zanahoria	1/2 taza
Cebollines	1/2 taza	Nabo	1/2 taza	Extractos	1/2 taza

FRUTAS		CH = 15 gr	Prot = 0	Grasa= 0	Cal = 60
	Porción		Porción		Porción
Arándanos	3/4 taza	Frambuesas	1 taza	Naranja pequeña	1
Albaricoque fresco	4	Fresas	1 1/4 taza	Papaya	1 taza
Albaricoque en lata	1/2 taza	Guanábana	32 g.	Piña	3/4 taza
Albaricoque seco	4	Guayaba	1	Pasas	2 cucharas
Cerezas enlatadas	1/2 taza	Higos frescos	2 medianos	Pera enlatada	1 mitad
Cerezas frescas	12	Higos secos	1 1/2	Pera fresca	1
Ciruela enlatada	1/2 taza	Kiwi	1	Piña enlatada	1/2 taza
Ciruela fresca					
pequeña	2	Mandarina	2	Plátano	1 pequeño
Ciruela (pasa)	3	Mango pequeño	1 mitad	Puré de manzana	1/2 taza
Cocktail de fruta	1/2 taza	Manzana	1	Sandía	1 1/4 taza
Dátiles	3	Manzana seca	4 rodajas	Toronja	1 mitad
Durazno enlatado	1/2 taza	Pepino	1 tercio	Uvas	17
Durazno fresco	1	Melón	1 rebanada	Zarzamoras	3/4 de taza
		Jugo mixto	1/3 taza	Jugos	1/2 taza

LECHES	Porción	CH (gr.)	Prot (gr.)	Grasa (gr.)	Cal
L. Descremada	1 taza	12	8	Trazas	80
Evap. Descremada	1/2 de taza	12	8	Trazas	80
Yogurt Descrem..	8 onzas	12	8	Trazas	80
Semidescremada	1 taza	12	8	5	120
Leche Entera	1 taza	12	8	8	150
Yogurt natural	1 onza	12	8	8	150

GRASAS		CH = 0	Prot = 0	Grasa= 5 gr.	Ca l: 45
Monoinsaturadas	Porción	Polinsaturadas	Porción	Saturadas	Porción
Aceite de oliva, canola.	1 cucharita	Mayonesa	1 cucharita	Aceite de coco	1 cucharita
Aceitunas negras	8	Mayonesa de dieta	1 cuchara	Coco rallado	2 cucharadas
Aceitunas verdes	10	Margarina	1 cucharita	Crema baja grasa	3 cucharas
Almendras	6	Nueces	1 cuchara	Crema regular	2 cucharas
Cashew	1 cuchara	Aceite: maíz , soya	2 cucharitas	Manteca	1 cucharita
Castañas	2	Aceite de girasol	2 cucharitas	Mantequilla	1 cucharita
Maní	10 grandes	Salsa tipo Mayonesa	2 cucharitas	Queso para untar	1 cucharita
Pecanas	4 unidades	Salsa bajas calorías	1 cuchara	Tocino	1 lonja
Palta	32 gr	Salsa de dieta	2 cucharas		

Los alimentos están agrupados por el contenido similar de calorías, proteínas, carbohidratos y grasas, no así por su naturaleza. Por ejemplo el queso figura en el rubro de carnes porque tiene un valor calórico similar a ellas CH: Carbohidratos. Prot= Proteínas. Cal= Calorías