

LA OBESIDAD

Susana Aznar Laín.

Doctora en Exercise and Health Sciences, Bristol University.

Licenciada en Ciencias de la Actividad Física.

Profesora de la Universidad de Castilla - La Mancha

1. INTRODUCCIÓN

La obesidad se define como el exceso de grasa corporal en el tejido adiposo. Es un problema de salud por sí solo pero además se relaciona con diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, osteoartritis, cáncer de colon y problemas respiratorios entre otros.

2. CAUSAS DE LA OBESIDAD

Las causas de la obesidad son múltiples, entre ellas se encuentran:

- Carga genética
- Comportamiento con la dieta: alta ingestión de azúcares refinados, grasas y baja en fibras.
- Inactividad.
- Neurotransmisor (Serotonina 5H): produce la sensación de apetito.
- Causas hormonales:
 - . Tiroides: Hipotiroidismo: baja el MB.
 - . Sexuales: Etapa premenstrual se tiene mayor apetito y hay una tendencia a ingerir mas grasas.
- Tabaco: el fumar altera el MB, aumenta hasta un 10%. Al dejarlo baja ese 10% y se tiende a engordar.

3. CONSECUENCIAS DE LA OBESIDAD EN LA SALUD

Aumento de la respuesta de insulina a la glucosa
Disminuye la sensibilidad de la insulina
Disminuye la hormona de crecimiento
Disminuye la estimulación de la hormona de crecimiento como respuesta a la insulina.
Aumenta la síntesis del colesterol
Disminuye la sensibilidad a la hormona lipasa.

La alteración de la insulina puede ser el mecanismo motor de la obesidad así como de su mantenimiento.

4. TIPOS DE CLASIFICACIÓN:

1. Tablas de altura y peso. Se considera obeso cuando la persona pesa más del 20% de su peso ideal listado en la tabla.

2. Índice de Quetelec (Índice de masa corporal; IMC).

Problemas: Para deportistas y para niños no es del todo exacto.

Asume una relación lineal entre peso y altura.

Obesidad ¿cuando?: Para mujeres en valores de 27.3 Kg/m² y en hombres 27.8 Kg/m².

$$\text{IMC} = \text{Peso (Kg)} / \text{Altura (m)}^2$$

Bajo riesgo: Aceptable: 20-25 Kg/m ² . (20-24.9 Grado 0 Normal)
Inicio riesgo: Sobrepeso bajo: 25.1-27 Kg/m ² . (25-29.9 Grado I)
Moderado sobrepeso/obesidad: 27.1-30 Kg/m ² .

Marcada obesidad: 30.1-40.
 Obesidad severa: >40 Kg/m²

(30-40 Grado II)
 (>40 Grado III)

Las tablas de altura y peso y el IMC miden peso corporal solamente y lo que hay que medir es la grasa. El músculo pesa más que la grasa.

3. Porcentaje de grasa corporal

¿Cómo se mide? Varias formas:

Plicómetros o calipers: mide pliegues corporales (elevada práctica).

Conductividad o bio-impedance: tiempo en pasar la corriente desde un pinto a otro. (dieta, café, diuréticos, etc.)

	Hombres	Mujeres
Grasa Mínima	5%	8%
Niveles bajos	6% - 14%	9% - 22%
Niveles altos	16% - 25%	24% - 32%
Con riesgo	> 25%	> 32%

Distribución de las grasas: Lo más peligroso es la grasa acumulada en la cintura y el tronco y no en las caderas o extremidades. Mujeres menor riesgo. Para medirlo: Índice cintura/cadera.

Circunferencia cintura/Circunferencia cadera

5. ETIOLOGÍA: CONCEPTO DE EQUILIBRIO CALÓRICO.

Equilibrio calórico: Energía de entrada – energía de salida

Existe mucho énfasis en lo que comemos.....

PERO..... ¿Y en lo que gastamos?

Equilibrio calórico

Energía de entrada: alimentos

Energía de salida:

Metabolismo Basal

Actividad física

Efecto térmico de la comida

Metabolismo Basal (MB):

Energía necesaria para mantener activas las funciones vitales.

Refleja la producción de calor del organismo.

Cuenta con el 50-75% del gasto calórico total diario.

A mayor superficie corporal habrá un mayor MB.

A mayor masa muscular habrá un mayor metabolismo basal.

En el hombre es de un 5-10 % mayor.

Una dieta severa (< 800 kcal/d) disminuye el MB. Importante el efecto de la actividad física junto con una dieta menos hipocalórica.

Masa muscular: masa energéticamente activa, quema energía. Masa del tejido adiposo: masa energéticamente pasiva.

Cálculo del metabolismo basal:

MB= Sup corporal m² * 38 Kcal/hr * 24 hr (hombres)

MB= Sup corporal m² * 35 Kcal/hr * 24 hr (mujeres)

HARRIS / BENEDICT

MB= 66.473 + 13.751 (peso Kg) + 5.0033 (altura cm) – 6.755 (edad) (hombres)

MB= 65.0955 + 9.463 (peso Kg) + 1.8496 (altura cm) – 4.6756 (edad) (mujeres)

Hombres y mujeres:

MB= (1.3 Kg / hr) * Masa libre de grasa Kg * 24 hr.

MÉTODO RÁPIDO:

Peso Kg. * 24.2 Kcal.Kg-1 (hombre)

Peso Kg. * 22 Kcal.Kg-1 (mujer)

Efecto térmico de la comida:

Este efecto se produce tras la ingestión de alimentos.

El metabolismo se acelera.

El efecto es pequeño: 10% -15% del valor calórico de la comida.

Su valor es más alto 30 0 60 minutos después de ingerir la comida.

Es útil para controlar el equilibrio energético? Su efecto es mínimo pero.....si

realizamos actividad física tras la ingestión de alimentos el efecto térmico aumenta en un 10%.

Depende del substrato alimenticio:

CHO = 4,2 Kcal/gr

Grasas = 9,2 Kcal / Gr.

Proteínas = (5,6) 4,2 Kcal/gr.

Actividad Física:

1 MET = 3.5 ml.O₂ . Kg-1 . min-1 = 1 Kcal.Kg-1.hr

Lista de actividades en METS. Para hallar el gasto calórico se multiplican por el peso del sujeto para pasarlas a Kcal.hr

El metabolismo basal también se ha utilizado para calcular el nivel de actividad física de los sujetos. Es decir, si sabemos la actividad habitual de la persona podemos estimar de forma "muy teórica" como se incrementa su MB.

CLASIFICACIÓN DE LOS SUJETOS SEGÚN SU NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA

	HOMBRES	MUJERES
Sedentarios	15% MB	15% MB
Ligeramente activos	40% MB	35% MB
Moderadamente activos	50% MB	45% MB
Muy activos	85% MB	70% MB
Excepcionalmente activos	100% MB	100% MB

El MB aumenta en el porcentaje indicado en la tabla.

CONSIDERACIONES

Los beneficios de practicar actividad física para las personas con obesidad son evidentes: incrementa el gasto calórico. Pero la meta de toda programación de actividad física y/o ejercicio es la pérdida de grasa y el mantenimiento de la masa libre de grasa (musculatura). Un dato muy importante en los programas de obesidad es que las personas piensan que lo más importante es solamente comer menos, PERO: la dieta sola reduce ambas: la musculatura y la grasa. Si reducimos la musculatura, nuestro metabolismo basal disminuye y va a ser muy difícil incrementar el gasto calórico, por tanto se produce el típico efecto “yo-yo” de las dietas.

Cuando recomendamos ejercicio para la obesidad debemos tener presente que existen dos opciones para obtener un elevado gasto calórico, hacer ejercicio muy intenso en moderado tiempo o de baja intensidad durante mucho tiempo. Por ello existirán dos tipos fundamentales de actividad física para la obesidad:
La actividad física de baja intensidad: utilización del metabolismo de las grasas.
La actividad física de alta intensidad: Aumenta el gasto calórico total.

Ballor et. al. 1990: Realizó una comparación del efecto del ejercicio intenso y el de baja intensidad en 27 mujeres obesas a dieta. La intensidad no afectó a la pérdida de peso y ambos grupos tuvieron la misma pérdida de grasa y un mantenimiento similar de masa libre de grasa (musculatura). Como conclusión, el gasto calórico total y no la intensidad del ejercicio, parece ser el aspecto relacionado con la disminución del % de grasa.

Un aspecto muy importante a la hora de elegir la intensidad del ejercicio es la adherencia al programa, y si empezamos con una intensidad baja-moderada será mejor. Hay que recordar que la clave es el volumen de entrenamiento (sesiones por semana y duración de las sesiones), por ello si una persona finaliza el trabajo encontrándose mal, es probable que no quiera repetir el próximo día. Para todo ello, los estiramientos pre y post ejercicio son esenciales.

6. RECOMENDACIONES DE EJERCICIO PARA LA OBESIDAD

Como consigna importante diremos que la prescripción de ejercicio para personas con obesidad debe cumplir dos requisitos: debe optimizar el gasto energético y minimizar el riesgo de lesiones. Además de ser divertido, práctico y adecuado para el estilo de vida del sujeto.

El gasto energético post-ejercicio (Consumo de oxígeno postejercicio – periodo de recuperación; EPOC) también se considera en el gasto calórico total de una sesión de ejercicio. Por ello, existe un debate sobre lo siguiente:

¿qué es mejor, dos sesiones cortas al día o una sola de mayor duración?

El uso de 1 sesión más larga parece ser más sencillo de incorporar en el estilo de vida.

Otro aspecto a destacar en la recomendación de ejercicio es el papel tan importante que éste tiene para prevenir otro tipo de enfermedades. La distribución de las grasas elevada en la zona troncal está relacionada con las enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II, hipertensión, etc. La grasa acumulada en la zona abdominal se caracteriza por una adipocito hipertrofia (células grasas grandes) en lugar de una adipocito hiperplasia (más número de células grasas) como en el caso de la grasa gluteofemoral. El ejercicio parece disminuir el % de grasa reduciendo la hipertrofia de los adipositos, por ello reduciendo la grasa de la zona troncal y a su vez protegiendo a la persona frente a las enfermedades citadas antes.

Recomendaciones de ejercicio: Actividad física + Dieta

¿Por qué deben ir juntas?

La actividad física aumenta el gasto calórico (durante y después)

La dieta por sí sola produce un descenso del MB

La dieta por sí sola puede disminuir la masa muscular

La actividad física ayuda a perder grasa troncal

Meta: Restricción de calorías + ejercicio + modificación de comportamientos.

1. Restricción de calorías

Se recomienda 500 Kcal menos (Energía negativa). La energía negativa nunca debe ser superior a 500-1000Kcal/día.

Máximo peso reducido: 1 Kg. por semana.

Dieta mínima de 1200 a 1500 Kcal/día, preferible 1500 Kcal/día.

2. Ejercicio

El número de sesiones por semana mínimo de 4/5 semanales a poder ser cada día.

Gasto calórico por ejercicio: 2000 Kcal/semana. (300-500 Kcal/sesión) Con ejercicio aeróbico 4/5 veces semanales y trabajo de fuerza resistencia (2 a 3 veces semanales).

Ejercicio cardiorrespiratorio

Actividades aeróbicas: todas. Actividades que impliquen grandes grupos musculares: correr, andar, aeróbic acuático, remo, etc. Nadar en algunos estudios parece ser el menos efectivo.

La intensidad del ejercicio requiere individualización: lo importante es crear un hábito de actividad física. Parece que la de intensidad baja tiene mayor éxito. 50-70% VO₂ máx. Controlar la Frecuencia cardiaca y la Percepción del esfuerzo (EEP). Duración: 40/60 minutos por sesión o bien 20/30 min dos veces al día. Frecuencia: mínimo de 4/5 sesiones por semana, óptimo cada día. Una vez se ha establecido el hábito, la intensidad puede aumentar. A partir de las 4 – 6 semanas empieza un efecto de adaptación.

Consideraciones:

Intolerancia la temperatura elevada durante el ejercicio, restricción de movimientos.

Dado a los posibles riesgos músculo-esqueléticos, evitar actividades de alto impacto y utilizar: bicicleta estática, andar distancias de 2 millas.

Tipo: Sin autocarga, aumentar las actividades cotidianas, actividades aeróbicas como: andar, remo, aeróbic en agua, bicicleta, etc.

Frecuencia: Diariamente o 4/5 veces por semana

Intensidad: 50 a 70 % del VO2 máx.

Duración: 40 a 60 minutos por día o 20 a 30 minutos dos veces al día.

Ejercicio de fuerza muscular

Aumentar la fuerza muscular es importante para mantener el metabolismo basal e impedir que éste disminuya con la dieta. La masa muscular es un tejido metabólicamente activo, la grasa no. Se recomienda el trabajo en circuito, por tanto existe un componente aeróbico en él, muchas repeticiones durante mucho tiempo.

Tipo: circuito de fuerza resistencia

Frecuencia: 2/3 veces semana

Intensidad: 40-50% 1RM

Duración: 1-3 series, > 15 repeticiones.

Es muy importante evitar la maniobra de valsalva y mantener un ritmo respiratorio durante la ejecución de los ejercicios. La carga se incrementará gradualmente durante el programa.

Ejercicio de flexibilidad

La finalidad es incrementar el rango de movilidad articular. Se trabaja conjuntamente con el programa de fuerza muscular, aunque su frecuencia semanal es mas elevada, se recomienda por lo menos 5 veces por semana. Es recomendable variar de ejercicios.

3. Modificación de comportamientos

El cambio de comportamiento respecto a los hábitos alimenticios es necesario para mantener los progresos.

4. Los sujetos que van a tener mas éxito en un programa de pérdida de peso:

Sujetos con sobrepeso o moderadamente obesos

Los que tiene alta distribución de las grasas

No tiene una historia de fluctuaciones de ganar y perder peso

Tiene un sincero deseo de perder peso

Se convirtió en un obeso en la etapa adulta

5. Consideraciones del programa de ejercicio para personas con obesidad

Para prevenir lesiones: conocer la historia de lesiones, que exista adecuada flexibilidad, calentamiento y vuelta a la calma. Realizar una progresión gradual de intensidad y duración. Elegir ejercicios de bajo impacto y ejercicios con poca autocarga y carga externa.

Para considerar la termorregulación: realizar ejercicio en un ambiente neutral, practicar durante los periodos del día no calurosos, beber mucha agua y llevar ropa ligera (nunca plásticos!!).

Alteraciones en algunos equipamientos serán necesarios: sillines más anchos en bicicletas y máquinas de remo.

OBESIDAD	
ENTRENAMIENTO CARDIOVASCULAR	
FRECUENCIA	5 veces/semana
DURACIÓN	40/60 minutos/sesión (ó 2 sesiones/día de 20/30 min)
INTENSIDAD	Ligera/moderada (énfasis en la duración más que en la intensidad)
TIPO DE EJERCICIO	Caminar, nadar, bicicleta
ENTRENAMIENTO MUSCULAR	
FRECUENCIA	2-3 veces semana
INTENSIDAD	40-50% 1 RM
SERIES	trabajo en circuito (1-3 series; >15 repeticiones)
REPETICIONES	15 – 20
CONSIDERACIONES	Evitar maniobra de valsalva. La carga se incrementará gradualmente.
ENTRENAMIENTO DE LA FLEXIBILIDAD	
FRECUENCIA	Diario o por lo menos 5 sesiones/semana
Grupos musculares preferentes	

7. CUANTIFICACIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL

La composición corporal es un componente clave para controlar el riesgo de ciertas enfermedades. Un exceso en el porcentaje de grasa corporal se relaciona con enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes tipo II, enfermedades pulmonares, osteoartritis y ciertos tipos de cáncer. Sin embargo, un nivel muy bajo de porcentaje de grasa corporal conlleva un riesgo de disfunción fisiológica en la salud debido a que los lípidos son necesarios para ciertas funciones:

son necesarios para la formación de la membrana celular (fosfolípidos)

son los responsables del transporte de ciertas vitaminas (vitaminas liposolubles)

intervienen en el correcto funcionamiento del sistema nervioso, ciclo menstrual, sistema reproductor, crecimiento y maduración durante la pubertad.

Los niveles normales de porcentaje de grasa para sujetos sanos: 15% para el hombre y 23% para la mujer.

	Hombres	Mujeres
Grasa Mínima	5%	8%
Niveles bajos	6% - 14%	9% - 22%
Niveles altos	16% - 24%	24% - 31%
Con riesgo	> 25%	> 32%

La composición corporal incluye: agua, proteínas(músculo), minerales (masa ósea) y grasa

Puede clasificarse en 2:

Grasa

Masa libre de grasa (residual y agua, músculo y hueso)

MÉTODOS PARA MEDIR EL % DE GRASA CORPORAL

Métodos de laboratorio

Métodos de campo

MÉTODOS DE LABORATORIO PARA MEDIR EL % DE GRASA CORPORAL

Peso hidrostático

Método válido y fiable para medir la densidad corporal en el laboratorio.

¿Qué mide?

El peso hidrostático mide el volumen corporal y la densidad corporal de calcula con:
peso corporal / volumen corporal

¿Cómo lo mide?

El cuerpo se sumerge bajo el agua y se pesa al sujeto (instrumental preparado para ello)

Principio de Arquímedes: el menor peso corporal (peso perdido bajo agua) es directamente proporcional al volumen de agua desplazado (volumen corporal)

Densidad: $\text{Peso/Volumen corporal}$

Inconveniente: Requiere elevada cooperación por parte del sujeto, mucho tiempo y elevado coste.

Rayos X (Dual-Energy X-ray Absorptiometry)

Nueva tecnología. Mide densitometrías: masa ósea, grasa y músculo.

Es un método fiable y válido con el método de peso hidrostático.

No conlleva riesgo alguno y es rápido (10/20 minutos)

Requiere una mínima cooperación por parte del sujeto.

Puede llegar a ser el método de referencia en un futuro.

Inconveniente: elevado coste.

MÉTODOS DE CAMPO PARA MEDIR EL % DE GRASA CORPORAL

Pliegues corporales

Mide el grosor de la grasa subcutánea del tejido adiposo.

Este método asume que:

La medida con pliegues es un método fiable para medir la grasa subcutánea. Se ha estudiado su validez con el método de resonancia magnética y tiene un acuerdo elevado.

La distribución de la grasa subcutánea e interna es similar para todos los individuos de cada género.

La suma de la medida de varios pliegues corporales es un buen indicativo del % de grasa corporal. 1/3 del % de grasa corporal está situada subcutánea en hombres y mujeres. Sin embargo existe una gran diversidad en los depósitos de grasa subcutánea, intramuscular, intermuscular, órganos internos y sistema nervioso. Existen diferentes modelos de medida de pliegues corporales que varían en la localización de la toma del pliegue y del número de tomas.

Recomendaciones generales al utilizar los pliegues corporales:

Lado dominante o no dominante (Tablas normalizadas: lado derecho).

Identificar la situación de los pliegues y marcarlos.

Pellizcar 2cm a cada lado de la marca y elevar el pliegue 1 cm.

Colocar el caliper o plicómetro 1 cm por debajo de los dedos que sujetan el pliegue (pulgar e índice) paralelo al suelo y perpendicular a la zona que medimos.

Mantener el pliegue elevado durante la toma con el plicómetro.

Tomar la lectura pasados 3-4"

Leer la lectura cercana al 0.1 mm (Harpender or Holtain), 0.5 mm (Lange) o 1 mm (calipers o plicómetros de plástico)

Tomar un mínimo de 2 tomas por cada pliegue pero hacerlo de forma rotacional (circuito) y hallar la media.

Asegurarse de que la piel está seca y no lleva lociones o cremas.

No medir inmediatamente después del ejercicio porque el paso de fluido corporal a la piel tiende a aumentar el pliegue corporal.

Este método requiere mucha práctica.

Abrir el caliper para separarlo del pliegue y juntarlo de nuevo muy despacio para que NO se descalibre el instrumento.

Método de resistencia eléctrica (Bioelectrical Impedance)

Es un método rápido, no invasivo y relativamente económico para medir el porcentaje de grasa corporal.

¿Qué mide?

Una corriente eléctrica a bajo nivel pasa por el cuerpo del sujeto y se mide la resistencia u oposición de dicha corriente eléctrica con el BIO analizador.

La resistencia será mayor cuando mayor sea el % de grasa corporal. El tejido adiposo tiene un contenido en agua bajo y es poco conductor de la corriente eléctrica, mientras que el contenido en agua de la 'masa libre de grasa del cuerpo' es elevado. Por ello, el sujeto con menor % de grasa corporal y mayor 'masa libre de grasa corporal' ofrecerá menor resistencia.

¿Cómo lo mide?

Técnica Tetrapolar, Técnica TANITA™, Técnica OMRON™

Recomendaciones generales al utilizar el bioanalizador:

- No comer ni beber 4 horas antes del test.
- No haber realizado ejercicio físico moderado-intenso 12 horas antes del test.
- Haber orinado durante los 30 previos al test.
- No tomar alcohol durante las 48 horas previas.
- No tomar diuréticos durante los 7 días previos.
- No pasar el test cuando se sospeche de una retención de líquidos en el ciclo menstrual de la mujer.

COMPOSICIÓN CORPORAL EN FUNCIÓN DE LA EDAD

1. NIÑOS

Objetivo: controlar cambios en la infancia y adolescencia.
Prevenir la obesidad adulta

1.1. Método de Campo: Pliegues corporales

Pliegues (Triceps y pierna) (Slaughter et al 1988)

Niños: %Grasa=0.735(Suma pliegues)+ 1.0
Niñas: % Grasa=0.610(Suma pliegues)+5.1

Pliegues (Triceps y Subescapular) (Slaughter et al 1988)

Suma de pliegues>35mm

Niños:%Grasa=0.783(Suma pliegues)+ 1.6
Niñas: % Grasa=0.546(Suma pliegues)+9.7

Suma de pliegues<35mm

Niños:%Grasa=1.21(Suma pliegues)-0.008 (Suma pliegues)² + I
Niñas: % Grasa=1.33(Suma pliegues)-0.013 (Suma pliegues)² – 2.5

I=Estado de maduración

Raza Blanca: Prepubertad=-1.7; Pubertad=-3.4; Postpubertad=-5.5

Raza negra: Prepubertad=-3.2; Pubertad= -5.2; Postpubertad=-6.8

1.2. Método de Campo: Bioanalizador

Kushner 1992

Niños y niñas (6-10 años): TBW=0.593(Altura²/R)+0.065(Peso)+0.04

TBW (Total Body Water):

Niños:

5-6 años: FFM(Kg): TBW/0.77

7-8 años: FFM(Kg): TBW/0.768

9-10 años: FFM(Kg): TBW/0.762

Niñas:

5-6 años: FFM(Kg): TBW/0.78

7-8 años: FFM(Kg): TBW/0.776

9-10 años: FFM(Kg): TBW/0.77

Houtkooper et al. 1992

Niños y niñas (10-19 años): FFM(Kg)= 0.61 (Altura² / R) + 0.25 (peso) + 1.31

2. PERSONAS MAYORES

Objetivo: Controlar y prevenir la obesidad

2.1. Método de Campo: Bioanalizador

Lohman 1992

Mujeres 50-70 años

FFM (Kg): $0.474 (\text{Altura}^2/\text{R}) + 0.180(\text{Peso}) + 7.3$

Baumgartner et al. 1991

Varones 50-70 años

FFM (Kg): $0.28(\text{Altura}^2/\text{R}) + 0.27(\text{Peso}) + 0.31 (\text{Circunf. Muslo}) + 2.768$

2.2. Método de Campo: Antropometría

Características especiales a considerar fruto del envejecimiento

El método de pliegues corporales NO es fiable

Se calcula con la fórmula de las circunferencias

Circunferencias: 2 cintura y 1 cadera.

$$DC = 1'168297 - [0'002824 \times ABC] + [0'0000122098 \times (ABC)^2] - [0'000733128 \times D] + [0'000510477 \times \text{Altura}] - [0'000216161 \times \text{Edad}]$$

ABC= media de la circunferencia abdominal

D= Circunferencia cadera

% Grasa Corporal = $[(5'01/DC) - 4'57] \times 100$

3. COMPOSICIÓN CORPORAL PARA POBLACIONES ESPECIALES

3.1. OBESIDAD

Objetivo: Controlar la obesidad adulta

El método de pliegues corporales no es fiable

Explicación de los motivos por los que la composición corporal no se mide con los pliegues corporales en personas obesas.

Antropometría para obesidad (Weltman et al. 1987/88)

¿Medimos siempre el % BF en personas obesas?

Mujeres: $\%BF = 0.11077 (\text{media circunferencia abdominal}) - 0.17666 (\text{altura}) + 0.14354 (\text{peso}) + 51.03301$

Hombres: $\%BF = 0.31457 (\text{media circunferencia abdominal}) - 0.10969 (\text{Peso}) + 10.8336$

3.2. ANOREXIA

NO existe una fórmula específica para las personas anoréxicas.

Se utiliza la ecuación de Jackson et al. 1980

Mujeres (18-55 años): Tríceps + suprailíaco + muslo

Densidad corporal = $1.0994921 - 0.0009929 (\text{suma pliegues}) + 0.0000023 (\text{suma pliegues})^2 - 0.0001392 (\text{edad})$

% Grasa corporal = $[(5.26/\text{densidad corporal}) - 4.83] \times 100$

NO es fiable el uso del Bioanalizador en personas anoréxicas.

BIBLIOGRAFÍA

- American College of Sports Medicine (ACSM). 1997. Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities. Champaign Ill: Human Kinetics.
- Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Physical Activity, Fitness and Health. International Proceedings and Consensus Statement. Champaign, Ill: Human Kinetics, 1994.
- Bouchard C., Shephard R.J., Stephens T. 1994. Physical Activity, Fitness and Health. Champaign Ill: Human Kinetics.
- Franks D, Howley ET, Iyriboz Y. The Health Fitness Handbook. Champaign, Ill: Human Kinetics, 1988
- Gurr M, Saris W, Jéquier E, Zock P, et al. Los estilos de Vida Saludable: Nutrición y Actividad Física. Bélgica: International Life Sciences Institute, 1999.
- Heyward VH & Stolarczyk LM, Applied Body Composition Assessment. Champaign, Ill: Human Kinetics, 1996.
- Heyward VH. Evaluación y Prescripción del Ejercicio. Barcelona: Editorial Paidotribo, 1996.
- Heyward VH.. 1999. Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription. Champaign Ill: Human Kinetics.

WEBS DE INTERÉS

www.actividadfisicaysalud.com

www.cdc.org

www.acsm.org

EJEMPLO – CASO PRÁCTICO

Persona de 60 Kg.
 Altura = 157.5 cm
 % grasa corporal = 26%
 % masa libre de grasa (MLG) = 74%
 Edad = 35 años
 Ingesta diaria = 2000 Kcal / día
 Nivel de fitness = bajo
 Ocupación = secretaria
 Meta = 20% grasa y 80% MLG

Cálculo el peso del tejido graso y MLG
 $60 \text{ Kg.} \cdot 0.26 = 15.6 \text{ Kg.}$
 $60 \text{ Kg.} \cdot 0.74 = 44.4 \text{ Kg.}$

Divido el MLG por el % MLG deseado

$$44.4 / 0.80 = 55.5 \text{ Kg.}$$

Hallo los Kg. que debe perder

$$60 - 55.5 = 4.5 \text{ Kg.}$$

1Kg. = 7700 Kcal (1 Lb = 3500 Kcal; 1 Kg = 2.2. Lb)
 Total Kcal a gastar: $7700 \cdot 4.5 = 34650 \text{ Kcal}$

PLAN ACTIVIDAD FÍSICA Y DIETA

E entrada: Comida 2000 Kcal/día
 E salida: MB + Ejercicio

$MB = 655.0955 + 9.463 (60 \text{ Kg}) + 1.8496 (157.5 \text{ cm}) - 4.6756 (35) = 1222.87755 + 291.312 - 163.646 = 1350.542$
 Clasificación de actividad física: 35% MB= 472.5
 Total energía de salida: $1350.542 + 472.5 = 1823.04 \text{ Kcal}$

META: Producir un déficit de 700 / 800 Kcal.día

Semana 1: Ejercicio $100 \text{ Kcal.día} \cdot 7 \text{ días} = 700$
 Dieta: $-500 \text{ Kcal.día} \cdot 7 \text{ días} = 3500$
 Total Sem. 1= 4200

Semana 2: Ejercicio $150 \text{ Kcal.día} \cdot 7 \text{ días} = 1050$
 Dieta: $-500 \text{ Kcal.día} \cdot 7 \text{ días} = 3500$
 Total Sem. 2 = 4550

Semana 3-4: Ejercicio $200 \text{ Kcal.día} \cdot 14 \text{ días} = 2800$
 Dieta: $-500 \text{ Kcal.día} \cdot 14 \text{ días} = 7000$
 Total Sem. 3-4 = 9800

Semana 5-6: Ejercicio $250 \text{ Kcal.día} \cdot 14 \text{ días} = 3500$

Dieta: $-500 \text{ Kcal.día} * 14 \text{ días} = 7000$

Total Sem. 5-6 = 10500

Semana 7: Ejercicio $300 \text{ Kcal.día} * 7 \text{ días} = 2100$

Dieta: $-500 \text{ Kcal.día} * 7 \text{ días} = 3500$

Total déficit Semana 7 = 5600

RESULTADO: Total energía negativa: 34650

IMPORTANTEMANTENIMIENTO

Colocar al sujeto en una dieta de mantenimiento y dieta:

MB + nivel de actividad + Actividad Física (300 Kcal)

En los días que realice ejercicio puede consumir hasta 2050 Kcal per los días que no lo realice, debe mantenerse en 1750 Kcal (su gasto)