

Obesidad y ejercicio físico

Rodríguez Acosta, J.M.; Navarro García, R.; Ruiz Caballero, J.A.; Jiménez Díaz, J.F.; Brito Ojeda, E.; Martín García, F.
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria

Presentación

El interés de este trabajo radica en la importancia del ejercicio como factor favorecedor de la salud en relación con la corrección de la obesidad y la consideración de inclusión en los Planes Integrales de Salud y Educación de la Comunidad Canaria.

La prevalencia de obesidad va en continuo aumento. España es el 5º país europeo con problemas de sobrepeso y el 3º en cuanto a obesidad infantil. La comunidad canaria ocupa el segundo lugar en el ranking de comunidades españolas tras Andalucía.

Es objeto de este estudio revisar las principales razones del aumento de peso en la población y si de alguna manera en nuestra comunidad se dan factores diferenciales al resto de regiones. Investigar la correlación de obesidad con la aparición de las diversas patologías y el efecto que sobre ambas produce el ejercicio en el sentido de disminuir su morbimortalidad.

Obesidad

Definición

La Obesidad es un exceso de grasa en el cuerpo que frecuentemente condiciona una alteración del estado de la salud. Se ha establecido como acuerdo que los hombres con más de un 25 % de grasa corporal y las mujeres con más del 30 % son obesos. Es un factor de riesgo conocido para enfermedades crónicas como : enfermedades cardíacas, diabetes, hipertensión arterial, ictus y algunas formas de cáncer. La evidencia sugiere que se trata de una enfermedad con origen multifactorial: genético, ambiental, psicológico y otros

factores. Cualidad de persona excesivamente gorda. Acumulación excesiva de grasa en el cuerpo, hipertrofia general del tejido adiposo. Podemos establecer un índice de obesidad, definido como la relación entre peso real y teórico. Este aumento de grasa corporal provocado por la excesiva acumulación de grasa, se traduce en un incremento del peso y, aunque no todo incremento del peso corporal es debido a un aumento del tejido adiposo, en la práctica médica el concepto de obesidad está relacionado con el peso corporal.

“La obesidad es una enfermedad crónica en cuyo origen convergen numerosos factores, desde la predisposición genética hasta el estilo de vida”, “El origen de la obesidad se encuentra en el desequilibrio entre lo que comemos y lo que gastamos”, indica el doctor Miguel Ángel Rubio, del Servicio de Endocrinología y Nutrición del Hospital Clínico San Carlos, de Madrid.

Etiopatogenesis

La obesidad es una enfermedad en la que se encuentran implicados múltiples factores y muchos de éstos todavía no son muy bien conocidos. Actualmente, en algunos casos de obesidad, no podemos responder por qué una persona puede llegar a ser obesa. Tres factores básicos están implicados en la génesis de la obesidad, genético, ambiental y el sedentarismo, y otros menos importantes cuantitativamente como son los producidos por medicamentos o por distintas enfermedades.

a. *Factor genético.*

Se ha estimado que el 25-35% de los casos de obesidad ocurren en familias en las que el peso de los

padres es normal aunque el riesgo es mayor si los padres son obesos. El riesgo de obesidad de un niño es 4 veces mayor si uno de sus padres es obeso, y 8 veces mayor si ambos lo son. Así mismo, el patrón de distribución de la grasa corporal sigue también la misma tendencia que el observado en los padres. Por tanto, el riesgo de ser obeso, puede estar atribuido al seguimiento de hábitos similares de alimentación en la familia genéticamente predispuesta. Stunkard y col demostraron que el peso de niños adoptados se correlaciona significativamente con el peso de sus padres genéticos. Estudios realizados en hermanos gemelos han demostrado que los gemelos univitelinos muestran mayor similitud en cuanto al peso y a la cantidad de grasa subcutánea que los gemelos bivitelinos. Existe por tanto una base genética heredada de una forma poligénica en un 40-80% de los casos de obesidad. Esta base genética puede actuar a través de diferentes mecanismos: preferencia por determinados tipos de comidas, gasto energético, patrón de crecimiento distribución de la grasa, efecto termogénico de los alimentos y grado de actividad física. Es probable que el contenido corporal de grasa esté modulado a lo largo de la vida de una persona mediante una diversidad (le efectos surgidos de interacciones entre genes, factores ambientales y estilo de vida. Estos efectos son el resultado de las diferencias en sensibilidad a la exposición al ambiente según la individualidad genética y a los diferentes estilos de vida de un individuo a otro. Así lo propone el modelo de herencia multifactorial de Bouchard que describe lo anterior según la fórmula siguiente:

$P=G+A+G*A+e$, donde P -fenotipo de obesidad, G = dedo de genes aditivos, A - factores ambientales y estilo de vida, CxA = interacción genotipo y ambiente y e - error.

Con los conocimientos actuales es muy difícil poner en duda que algunas obesidades están escritas en el código genético, aunque parece que este factor aislado no es suficiente para que aumente la reserva grasa, si no se añaden otros. De la historia contemporánea podemos extraer varios ejemplos en los que se intuye que la carencia de alimentos es un factor determinante sobre el factor genético. Sería el caso de países azotados por guerras, los campos de concentración, las zonas pobres como el África subsahariana, en los que encontrar el problema de la obesidad es más bien una quimera.

b. *Factor ambiental.*

Todavía permanecen en nuestra memoria colectiva los binomios delgadez-enfermedad, obesidad-salud, delgadez-pobreza y obesidad-riqueza. En nuestro medio estas asociaciones se han visto reforzadas por dos acontecimientos, la eclosión de la tuberculosis (TBC) y la Guerra Civil española. En la época en la que no existía un tratamiento adecuado para la TBC se recomendaban reposo y sobrealimentación, creándose una falsa relación entre obeso y curación, y delgadez y muerte. Esta memoria histórica transmitida de padres a hijos ha creado una tendencia a sobrealimentar a los niños, lo que puede dar como resultado un aumento de la obesidad en edades infantiles que posteriormente se transforman en obesidades adultas. El aprendizaje de los hábitos dietéticos en la edad infantil es muy importante, ya que condiciona los hábitos del adulto. Los binomios expuestos al principio de este apartado están cambiando lentamente, pero todavía un bebé "gordito" equivale a hermoso. De forma más rápida está cambiando la asociación peso-dine-

ro, ya que en la actualidad la delgadez se relaciona con el éxito social hasta tal punto que a veces se producen distorsiones importantes en la esfera psíquica, que provocan enfermedades como la anorexia nerviosa.

Actualmente en las sociedades industrializadas la población suele seguir una dieta rica en grasas y con un aporte de kilocalorías superior a sus necesidades.

c. *Sedentarismo.*

Las sociedades desarrolladas han evolucionado en pocos años de forma espectacular hacia el sedentarismo. Se pueden distinguir tres tipos: el de la actividad física programada, el de las actividades cotidianas y el producido por inactividad por enfermedad. Ejemplos de actividad física programada son los gimnasios, competiciones, carreras, etc. La actividad cotidiana serían los pequeños ejercicios que habitualmente se hacen sin que la persona sea consciente de ello; estas pequeñas actividades han demostrado ser más efectivas para la prevención del aumento de peso que la actividad programada. Con el ferrocarril, el teléfono, los vehículos de tracción motora, los ascensores, el mando a distancia o los servicios a domicilio la actividad física cotidiana ha disminuido de forma sustancial, lo que ha conducido a un menor gasto energético y a disponer de más tiempo libre, que muchas veces se dedica a comer, lo que lleva, como consecuencia directa, a un aumento de peso.

d. *Enfermedades.*

El ovario poliquístico, el síndrome de Cushing, el hipotirodismo, el hipogonadismo, el síndrome de Stein-Leventhal, el síndrome de Laurence-Moon-Bield, el síndrome de Carpenter, el síndrome de Summit, el síndrome de Cohen, la acromegalia, el síndrome de Prader-Willi o la bulimia suelen cursar con obesidad, aunque este grupo de enfermedades afecta a un porcentaje muy bajo del total de obesos.

e. *Medicamentos.*

Los glucocorticoides, los antidepresivos tricíclicos y los estrógenos (anticonceptivos) son los fármacos más directamente relacionados con el aumento de peso.

f. *Embarazo.*

Durante la gestación se producen una serie de cambios hormonales y psíquicos que a veces se acompañan de un aumento de la ingesta. El resultado final puede ser un excesivo aumento de peso, con un cambio en los hábitos alimentarios. Hay que recordar que durante el embarazo las necesidades energéticas aumentan entre 250 y 300 Kcal/día.

g. *Lactancia.*

Con la llegada de un hijo suele aumentar el estado de ansiedad de la madre, y éste hace que muchas veces aumente la ingesta. Si a esto se añade el reposo preceptivo después del parto, el resultado puede ser un aumento de peso. Durante la lactancia las necesidades aumentan aproximadamente en 500 Kcal.

h. *Menarquía.*

Durante esta etapa se producen importantes cambios hormonales, con un desarrollo físico y psíquico más acelerado que en etapas anteriores. Son frecuentes en esta etapa de la vida los cambios en el peso, aunque se desconoce su mecanismo.

i. *Supresión de la actividad física.*

Paralelamente a la disminución del ejercicio se produce un descenso de las necesidades energéticas, que muchas veces no se acompaña de una disminución en la ingesta, lo que da como resultado un aumento progresivo de peso. Este efecto es más acentuado en los deportistas de elite o en aquellos que dedican varias horas al día a la práctica de ejercicio físico.

j. *Abandono del tabaquismo.*

Al dejar de fumar puede producirse un aumento de peso que suele oscilar entre 3 y 10 kg. El tabaco, en concreto la nicotina, tiene poder anorexígeno (disminuye la sensación de hambre) y estimula la secreción de adrenali-

na. Estos dos mecanismos ayudan a regular el peso, a través de una reducción de la ingesta. Al dejar de fumar, además, se produce un estado de ansiedad, causado por la privación de la nicotina y por el cambio de hábito, que muchas personas intentan aliviar comiendo más, sobre todo alimentos ricos en hidratos de carbono.

k. *Después de una intervención quirúrgica.* En líneas generales, después de una intervención quirúrgica se produce una etapa de reposo que puede dar como resultado en algunos pacientes un aumento de peso.

Valoración de la obesidad

La definición de los términos "obesidad" y "sobrepeso" es importante, porque se procura con ello diferenciar entre el incremento que ocurre en el contenido de la grasa corporal con el que puede ocurrir en la cantidad de masa muscular. El tejido muscular es mucho más denso que el tejido graso y una persona puede pesar más con un bajo contenido de tejido graso pero con mayor masa muscular.

La definición de obesidad va ligada de manera estrecha con el método utilizado para medirla. Es difícil calcular el total de la masa adiposa debido a que es difusa e inaccesible. El método más simple para ello es la medición antropométrica del pliegue cutáneo en cuatro sitios (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco) mediante la utilización de un caliper, obteniendo valores que son comparados con ecuaciones ya publicadas.

La prueba estándar de oro es la determinación de la grasa corporal mediante la hidrodensitometría o cálculo del peso debajo del agua. Este se basa en el principio de menor densidad del tejido graso comparado con el del hueso y el músculo. La absorciometría con rayos x de energía dual, está reemplazando a la hidrodensitometría últimamente ya que es un método más sencillo y de alta precisión. Sin embargo, estos métodos no se utilizan en la práctica cotidiana debido a

que no son prácticos. Su uso se limita a la investigación y en la validación de otros métodos de medición de grasa corporal.

El índice de masa corporal IMC es uno de los métodos más utilizados en la práctica clínica para definir obesidad y sobrepeso también conocido como Índice de Quételet. Se calcula de la siguiente manera: peso en kilogramos / altura en metros al cuadrado. Existen tablas bien elaboradas y conocidas que determinan el "peso ideal" y los diferentes grados de sobrepeso y obesidad para la edad y el sexo, con base en extensos estudios de población y cálculos estimativos actuariales 1.

Los criterios dados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) con relación al IMC, establecen el valor normal entre 20 y 24,9 kg/m². Este Sistema de referencia resulta ventajoso con respecto a otros en la facilidad de su cálculo, así como en el aspecto económico; sin embargo, presenta la desventaja de ser poco preciso.

El IMC con valores entre 25 a 29.9 Kg./m² es indicativo de sobrepeso. La obesidad es definida con valores que van entre 30 y 39.9 kg/m² y aquél que es mayor a 40 Kg./m² determina lo que se denomina obesidad mórbida. Sin embargo en los adultos de edad avanzada, su validez ha sido puesta en duda ya que estos sujetos presentan adicionalmente pérdida de masa muscular.

El nomograma de Bray que obvia la relación de operaciones matemáticas ya que, conociendo el peso en kilogramos y la talla en metros, se obtiene fácilmente el valor del IMC trazando una línea que una ambos valores sobre el no-

mograma, indicándonos, al cruzar la escala central, el valor del IMC. Con respecto a los valores obtenidos en el IMC, hay que saber que a mayor índice, mayor riesgo de sufrir alguna de las patologías derivadas de la obesidad. Está estudiado que aquellas personas que poseen un IMC muy alto, tienen un índice de mortalidad prematura muchísimo más elevada que en niveles pequeños. Asimismo, aquellas otras personas que poseen un valor inferior a 18.5, también están en peligro por poseer peso insuficiente.

Las medidas antropométricas como la medición de los pliegues cutáneos ya mencionada, la medición de la circunferencia de la cintura y la relación cintura/cadera son métodos también utilizados en la práctica clínica para determinar obesidad. Son medidas que ofrecen un grado limitado de precisión ya que para evaluar sus resultados se requiere habilidad y experiencia

La circunferencia de la cintura es una medición fácil. Se ha estimado

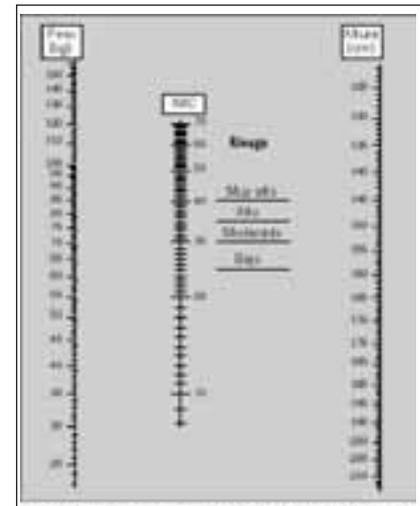


Figura 6. Nomograma para calcular el IMC. Uniendo mediante una línea los valores del peso (kg) y de la altura (m), desde las escalas correspondientes, el punto de intersección de esa línea con la escala central nos señala el valor del IMC. Modificado de Bray GA.

Indice de masa corporal IMC	
IMC (kg/ m ²)	Interpretación
● < 20	● Bajo peso
● 20-24.9	● Normal
● 25-29.9	● Sobrepeso
● 30-39.9	● Obesidad
● >40	● Obesidad mórbida

que una circunferencia mayor o igual a 88 cm para las mujeres y 102 cm para los hombres es indicativo de sobrepeso. La relación cintura/cadera es la medición que se hace hacia la mitad entre la cresta ilíaca y la última costilla comparada con la medición a nivel de ambos trocánter mayor en la cadera. Para las mujeres la relación cintura/cadera debe ser de 0.7 y para los hombres de 0.8.

Realizar las medidas adecuadamente resulta difícil si no se toman referencias óseas, por lo que, siguiendo a Seidell et al., se recomienda medirlas teniendo en cuenta lo siguiente:

a. *Circunferencia de la cintura*

Medida en la línea media entre el margen costal inferior y la cresta ilíaca (espina ilíaca anterosuperior). El perímetro de la cintura evalúa la cantidad de grasa abdominal para estimar el riesgo de padecer diabetes tipo II, hipertensión arterial, dislipemia y enfermedad cardiovascular.

b. *Circunferencia cadera*

La mayor circunferencia a la altura de los trocánteres mayores.

c. *Cociente cintura/cadera*

Establecen los límites que separan la obesidad androide de la ginoide tanto en la mujer como en el varón.

d. *Circunferencia del muslo*

Perímetro de la raíz del muslo en sentido horizontal y paralelo al plano del suelo.

e. *Cociente cintura muslo*

Los valores considerados normales para este índice son los superiores a 1.6 para el varón y a 1.4 en la mujer.

Las tablas de peso son otro de los métodos clínicos utilizados para definir el grado de obesidad. Estas tablas recogen los pesos "ideales" para hombres y mujeres, teniendo en cuenta factores como la edad, el sexo, la altura y la complexión física.

También podemos calcular nuestro peso ideal, aunque con menos exactitud, sustrayendo 100 a la cifra que indica nuestra altura en centímetros. Así, el peso ideal de una persona que mida 170 cm., será de

PESO Y TALLA						
Peso y talla sin zapatos y ropa corriente.						
(Drs. S.Valiente y Taucher. Bol. Hosp.. S.J. de Dios, 8:15, 1961)						
HOMBRES			TALLA	MUJERES		
Mínimo	Promedio	Máximo		Mínimo	Promedio	Máximo
52,2	58,0	63,8	156	49,1	54,5	60,0
52,7	58,5	64,4	157	49,5	55,0	60,5
53,1	59,0	64,9	158	50,0	55,5	61,1
53,6	59,5	65,5	159	50,4	56,0	61,6
54,0	60,0	66,0	160	50,9	56,5	62,2
54,5	60,5	66,6	161	51,4	57,1	62,8
54,9	61,0	67,1	162	51,9	57,7	63,5
55,4	61,5	67,7	163	52,5	58,3	64,1
55,8	62,0	68,2	164	53,0	58,9	64,8
56,3	62,5	68,5	165	53,6	59,5	65,5
56,9	63,2	69,5	166	54,1	60,1	66,1
57,5	63,9	70,3	167	54,6	60,7	66,8
58,1	64,6	71,1	168	55,2	61,3	67,4
58,8	65,3	71,8	169	55,7	61,9	68,1
59,4	66,0	72,6	170	56,3	62,5	68,8
60,1	66,8	73,5	171	56,9	63,2	69,5
60,8	67,6	74,4	172	57,5	63,9	70,3
61,6	68,4	75,2	173	58,1	64,6	71,1
62,3	69,2	76,1	174	58,8	65,3	71,8
63,0	70,0	77,0	175	59,4	66,0	72,6
63,7	70,8	77,9	176	60,1	66,8	73,5
64,4	71,6	78,8	177	60,8	67,6	74,4
65,2	72,4	79,6	178	61,6	68,4	75,2
65,9	73,2	80,5	179	62,3	69,2	76,1
66,6	74,0	81,4	180	63,0	70,0	77,0
67,3	74,8	82,3	181	63,7	70,8	77,9
68,0	75,6	83,2	182	64,4	71,6	78,8
68,8	76,4	84,0	183	65,2	72,4	79,6
69,5	77,2	84,9	184	65,9	73,2	80,5
70,2	78,0	85,8	185	66,6	74,0	81,4
71,0	78,9	86,8	186	67,3	74,8	82,3
71,8	79,8	87,8	187	68,0	75,6	83,2
72,6	80,7	88,8	188	68,8	76,4	84,0
73,4	81,6	89,8	189	69,5	77,2	84,9

aproximadamente 70 kg., lo que concuerda con los valores del cuadro anterior para un hombre de complexión media.

Clasificación de la obesidad.

Existen dos tipos de tejido adiposo cuyas propiedades y metabolismo difieren entre sí. Es así como tenemos la grasa parda y la blanca. La primera se presenta en los recién nacidos y sus características incluyen un alto metabolismo que a su vez implica mayor catabolismo

y producción energética. Su localización principal es a nivel del dorso. Su frecuencia va disminuyendo en una persona a medida que los años avanzan.

Por el contrario, la grasa blanca es frecuente en adultos con distribución generalizada, metabolismo bajo y por ende baja producción energética. La distribución de la grasa corporal puede variar en la población adulta y ser central o periférica. La de tipo central implica que el tejido adiposo se deposita con preferencia a nivel abdominal

y la de tipo periférico la hace de manera más acentuada a nivel de las caderas y la cara lateral de los muslos.

Siguiendo los valores obtenidos tras el cálculo del IMC, la SEEDO clasifica la obesidad en función del siguiente cuadro:

IMC	grado de obesidad
<18.5	Peso insuficiente
18.5-24.9	Normopeso
25-26.9	Sobrepeso grado I
27-29.9	Sobrepeso grado II (preobesidad)
30-34.9	Obesidad de tipo I
35-39.9	Obesidad de tipo II
40-49.9	Obesidad de tipo III (mórbida)
>50	Obesidad de tipo IV (extrema)

La SEEDO, recoge una clasificación de obesidad donde habla sobre distribución homogénea y distribución no homogénea (androide o central o abdominal y ginoide o periférica).

La obesidad de distribución homogénea es aquella en la que el exceso de grasa no predomina en ninguna zona del cuerpo; la distribución androide (en forma de manzana) es aquella en la que el exceso de grasa se localiza preferentemente en la cara, el tórax y el abdomen; y, por último, la obesidad ginoide (en forma de pera) es aquella en la que la grasa se acumula básicamente en la cadera y muslos.

Otra clasificación es la establecida por Mostaza y Martín-Jadraque (1997) en la que señalan que la obesidad no es una enfermedad homogénea, siendo común diferenciar entre la obesidad de tipo abdominal (androide) y la de predominio glúteo-femoral (ginoide).

Complicaciones médicas y sociales de la Obesidad

- Mortalidad general de la obesidad. Un estudio demuestra que los hombres de 25 a 35 años que padecen de obesidad mórbida sufren una mortalidad 12 veces mayor que sus semejantes. Otro estudio

de seguimiento de 419.060 mujeres y 336.442 hombres durante 12 años, dio como resultado que la mortalidad de hombres con un 50% de exceso de peso es el doble a los hombres con un peso normal. En el mismo grupo de peso la mortalidad aumentaba 5 veces más si además es diabético, y 4 veces más si padecen enfermedades digestivas. En mujeres, la mortalidad aumentaba el doble, 8 veces más si eran diabéticas y 3 veces más si padecían enfermedades digestivas.

La obesidad está asociada con un gran número de complicaciones que repercuten muy desfavorablemente en la salud y la esperanza de vida de estos pacientes.

- Coronariopatías e infarto de miocardio.

Una obesidad mantenida incrementa el riesgo de enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca congestiva fallo cardiaco y muerte por infarto de miocardio.

- Hipertensión arterial.

Las personas que presentan un sobrepeso del 20% o superior desarrollan hipertensión arterial con una frecuencia 10 veces mayor.

- Hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.

En estos pacientes los niveles de colesterol y otras grasas en sangre tienden a ser elevados, contribuyendo y potenciando de esta manera las alteraciones coronarias e infartos de corazón.

- Diabetes.

Hay una estrecha relación entre diabetes tipo II o diabetes no insulino dependiente y la obesidad. Asimismo la intolerancia que presentan estas personas a la glucosa es proporcional a los años del paciente, duración de la obesidad e incremento de peso. En aquellos que presentan un incremento de peso del 45% o superior el riesgo de diabetes se multiplica por 30. La mayoría de estos pacientes solucionan el problema al reducir peso.

- Cálculos biliares o piedras de la vesícula biliar.

En pacientes obesos hay mucha mayor incidencia de coledolitiasis.

Más de 1/3 de mujeres de 45 años que presentan un sobrepeso del 100% padecen piedras en la vesícula biliar.

- Insuficiencia respiratoria y problemas pulmonares.

Las personas con obesidad masiva tienen tendencia a presentar problemas respiratorios en forma de trastornos bronquiales, síndrome de sleep-apnea o trastorno respiratorio del sueño, hipoventilación alveolar, embolismos pulmonares que pueden evolucionar al cuadro florido de hipertensión pulmonar, hipertrofia ventricular y fallo cardiaco, causa no poco frecuente de muerte en estos pacientes.

- Alteraciones de la menstruación. Alteraciones de la menstruación e infertilidad son relativamente frecuentes en las personas obesas.

- Cáncer de útero (Matriz).

Los elevados niveles de estrógenos que presentan estas personas parecen ser los responsables de la elevada frecuencia de hiperplasia y cáncer de matriz que padecen.

- Alteraciones dérmicas e infecciones fúngicas de la piel.

Los pliegues cutáneos favorecen la maceración de la piel y la colonización de ésta por hongos y otros parásitos

- Problemas óseos y articulares.

El sobrepeso que se ve obligado a soportar el esqueleto de estas personas es responsable de los problemas articulares y de columna.

- Problemas psico-sociales.

Las personas con sobrepeso se ven sometidas a un gran estrés que desemboca en serios trastornos depresivos difíciles de manejar.

Riesgo de complicaciones metabólicas y de salud según el Índice de Masa Corporal (IMC)

IMC	Riesgo
18,5 - 24,9	Promedio
25,0 - 29,9	Aumentado
30,0 - 34,9	Alto
35,0 - 39,9	Muy alto
> 40,0	Extremadamente alto

Riesgo relativo de problemas de salud asociados a la obesidad en países desarrollados

Muy aumentado (riesgo relativo >3)	Moderadamente aumentado (riesgo relativo 2-3)	Levemente aumentado (riesgo relativo 1-2)
<ul style="list-style-type: none"> - Diabetes - Enfermedad de la vesícula biliar - Hipertensión - Dislipemia - Resistencia a la insulina - Disnea - Apnea del sueño 	<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedad coronaria - Osteoartritis (rodillas) - Hiperuricemia y gota 	<ul style="list-style-type: none"> - Cáncer (cáncer de mama en mujeres posmenopáusicas, cáncer de endometrio, cáncer de colon) - Trastornos de las hormonas reproductivas - Síndrome del ovario poliquístico - Alteraciones de la fertilidad - Dolor de espalda - Riesgo anestésico aumentado - Aumento de defectos fetales por obesidad materna

Principales alteraciones metabólicas en obesos

- Incremento de colesterol total
- Aumento de cLDL
- Escasa respuesta antilipolítica a la insulina en el tejido
- Adiposo visceral
- Elevación de la tasa de ácidos grasos libres portales
- Y sistémicos
- Hiperinsulinemia e insulinoresistencia
- Disminución de la captación hepática de insulina
- Aumento en la síntesis de VLDL
- Incremento de concentraciones plasmáticas de ApoB
- Hipertrigliceridemia
- Disminución de la actividad lipoproteín lipasa plasmática
- Y muscular
- Elevación de la actividad de la trigliceridolipasa hepática
- Descenso de cHDL
- Disminución de cHDL2 y aumento de cHDL3
- Elevación del cociente colesterol total/cHDL
- Incremento de los triglicéridos en HDL y LDL
- Presencia de LDL pequeñas y densas
- Exacerbación de la hiperlipemia posprandial
- Incremento en la oxidación de las lipoproteínas
- Alteración en la secreción de glucocorticoides

- Trastorno en la secreción de esteroides sexuales
- Hiperperuricemia

Prevención de la obesidad

Las estrategias de salud pública y la mejora en los medios terapéuticos han hecho posible reducir considerablemente la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los últimos años. Sin embargo, esta tendencia puede revertirse si no se consigue detener el avance de la obesidad, factor de riesgo independiente en estos procesos. Así lo han reconocido importantes grupos de trabajo a nivel internacional que han llamado la atención sobre este hecho y han diseñado estrategias que abarcan distintos ámbitos para la detección, tratamiento adecuado y prevención de la obesidad. El Consenso SEEDO 2000 destacaba la necesidad de poner en marcha estrategias para la prevención de la obesidad en España. La prevención de la obesidad debe comenzar desde etapas tempranas de la vida. En esta línea, es importante garantizar un buen estado nutricional durante el embarazo, no sólo en función del estado de salud de la madre sino también para el futuro del recién nacido. La calidad de la alimentación periconcepcional se ha asociado con una mayor frecuencia de aparición de enfermedades

crónicas en la edad adulta, como la DM tipo 2 y la obesidad, especialmente en los recién nacidos de bajo peso. Es evidente que la alimentación es el principal factor exógeno que influye sobre el crecimiento y desarrollo del niño. Por otro lado, también es importante considerar que a medida que el niño crece va adquiriendo hábitos y estilos de vida que influirán sobre su modo de vida alimentario en la etapa adulta. Los estudios longitudinales en cohortes de niños y adolescentes no son concluyentes respecto a la permanencia de los hábitos alimentarios. Sí parece claro que es más fácil promover la adquisición de hábitos alimentarios y estilos de vida más saludables durante la etapa infantil que modificar hábitos estructurados durante la vida adulta. Por lo tanto, la alimentación durante el primer año de vida y a lo largo de toda la infancia, edad escolar y adolescencia desempeña un papel muy importante en la prevención y promoción de la salud.

La vigilancia y el consejo dietético y nutricional por parte del pediatra debería prolongarse más allá del primer año de vida, especialmente en etapas críticas del desarrollo, como la edad prepuberal y la adolescencia. Los datos del estudio enKid, realizado sobre una muestra aleatoria de la población española entre 2 y 24 años, evidencian que los niños que ven la televisión más de 3 h a la semana presentan una mayor prevalencia de obesidad, quizá porque la cantidad de televisión y juegos de ordenador inducen un menor gasto energético por sedentarismo, pero también inducen un mayor consumo de snacks de alta densidad energética y crean necesidades sentidas sobre alimentos no necesarios para un modelo alimentario saludable.

Los rasgos característicos de la dieta mediterránea, con sus diferentes variaciones regionales, permiten configurar el perfil dietético que puede contribuir a mantener el peso corporal en límites sa-

ludables, con una destacada presencia de frutas, verduras, cereales y legumbres. También hay que incorporar a la dieta diaria consumos adecuados de carne, pescado, huevos y lácteos, controlando en su conjunto la ingesta de grasa total (²35% ración energética) y el porte de ácidos grasos saturados (²8%). Para conseguir un balance energético adecuado debe estimularse la práctica habitual de ejercicio físico. En las sociedades occidentales el gasto por ejercicio físico ha disminuido considerablemente en las actividades de la vida cotidiana. Los resultados de diferentes estudios sugieren que la práctica habitual de ejercicio físico de intensidad moderada (por ejemplo, caminar a ritmo ágil durante 30 min) contribuye a prevenir el riesgo cardiovascular y también la obesidad. Es importante tener en cuenta que la modificación del estilo de vida no es un factor aislado, sino que la incorporación de nuevas prácticas positivas en la vida diaria se acompaña o induce la puesta en práctica de otros hábitos saludables que mejoran el perfil de conductas vitales en su conjunto. Se ha visto que las personas que realizan ejercicio físico con asiduidad tienen un consumo más elevado de frutas y verduras y una menor ingesta grasa que sus coetáneos sedentarios. La prevención primaria de la obesidad requiere por un lado identificar precozmente a los individuos con sobrecarga ponderal, o establecer marcadores genéticos que permitan detectar individuos susceptibles y el abordaje del problema mediante estrategias poblacionales. La prevención secundaria está orientada a paliar las consecuencias asociadas a la obesidad mediante un diagnóstico de confirmación y el tratamiento eficaz. Las intervenciones a este nivel se dirigen al tratamiento de los niños clasificados como obesos. Algunas experiencias en este sentido sugieren el importante papel que puede desempeñar el personal de guarderías y escuelas primarias. La prevención terciaria consiste en

intervenciones sanitarias en fases avanzadas del proceso, mediante el tratamiento restaurador adecuado para evitar complicaciones y aliviar o rehabilitar las secuelas. Esto es, intentar que la persona obesa se acerque a su tipificación ponderal como normopeso y la mantenga para contrarrestar los factores de riesgo asociados y mejorar su calidad de vida.

El objetivo de la prevención primaria de la obesidad es fomentar la adquisición de hábitos alimentarios saludables y estimular la práctica de actividad física con el fin de conseguir mantener el peso corporal y el grado de adiposidad dentro de los límites deseables. Las estrategias de prevención pueden estar dirigidas a individuos o grupos de alto riesgo o bien a toda la población. En el ámbito comunitario, la prevención de la obesidad debe apoyarse en dos pilares fundamentales:

- *Educación nutricional.*

Debería incorporarse de manera estructurada en el medio y currículum escolar, con implicación de educadores, padres y alumnos. Las empresas de restauración colectiva, fundamentalmente el comedor escolar, y las actividades de tiempo libre pueden desempeñar un papel complementario en este sentido.

- *Actividad física.*

Debe formar parte del modo de vida desde la primera infancia, ayudando a mejorar la relación con el entorno, conocer el propio cuerpo, coordinar movimientos y promocionar un buen balance energético. Esta iniciativa personal debería ir dirigida a la promoción de la salud y, en menor medida, al rendimiento deportivo. Sería deseable que tanto desde el entorno escolar como desde el medio comunitario se potenciara la práctica de ejercicio físico moderado, habilitando espacios seguros y adecuados para la práctica deportiva en los recintos docentes y en la comunidad. Esta medida no es exclusiva de la etapa escolar y juvenil, sino que, por el contra-

rio, sería deseable que desde las asociaciones ciudadanas e incluso en el medio laboral se potenciase la realización de ejercicio físico y/o prácticas deportivas al menos tres días a la semana. Teniendo en cuenta que la edad infantil y juvenil es una etapa crítica en la instauración y proyección de la obesidad en la edad adulta, sería recomendable plantear acciones integradas de control de la sobrecarga ponderal a nivel individual y en los planes de salud. En cierta medida, el mejor tratamiento de la obesidad es su prevención.

Manejo de la obesidad infantil.

Las causas de la obesidad infantil se han relacionado de forma directa con los hábitos alimenticios de los niños: exceso del consumo de bollería industrial, consumo de embutidos con mucha frecuencia, exceso de sedentarismo, con especial incidencia de la televisión y falta de sueño. Así, los niños y jóvenes que duermen una media de más de 10 horas al día tienen menos riesgo de convertirse en obesos, frente a los que duermen menos de 7 horas. Las medidas preventivas deben iniciarse lo antes posible con el fin de involucrar a la familia en la corrección de hábitos dietéticos y en el estilo de vida. Las medidas generales van dirigidas a todos los niños desde recién nacidos, pero deben intensificarse en niños de riesgo (inicio de sobrepeso en periodos críticos y en niños hijos de padres obesos: promoción de la lactancia materna, introducción de la alimentación complementaria a partir de los 6 meses, evitar el picoteo no nutricional entre comidas, promover el ejercicio físico, evitar la actitud sedentaria, control periódico de peso y talla, influir en su ámbito de actuación (ZBS: colegios, ayuntamiento, Institutos, guarderías, escuelas infantiles, asociaciones de vecinos...) sobre los riesgos de la obesidad y los beneficios de una dieta equilibrada.

El control del peso involucra el balance de energía entre el consumo de alimentos y el gasto de ésta a través de la actividad diaria. Si bien la dieta es un factor de obesidad, la actividad física puede jugar un mayor rol en el desgaste de la energía obtenida de la ingesta.

Los niños que realizan menos actividad física son los que tienen mayor porcentaje de sedentarismo, relacionado con gran cantidad de horas frente a la T.V., computadoras o video-juegos. Se ha demostrado que desarrollan sobrepeso aquellos que dedican más de 5 horas diarias a estas actividades.

Periodos críticos en el desarrollo.

Pueden ser definidos como estadios del desarrollo en los cuales alteraciones fisiológicas incrementan la prevalencia de obesidad. Estos períodos coincidirían con etapas de rápido crecimiento adiposo en los cuales factores externos como la sobrealimentación estimularían un mayor crecimiento en el número de adipositos por replicación o maduración de preadipocitos.

Tres etapas representan éstos períodos vulnerables:

- a. El período prenatal y postnatal temprano (primer año de vida).
- b. El comprendido entre los 5 y 7 años.
- c. La Adolescencia.

- *Trastornos alimenticios en la adolescencia.*

Faltan las respuestas adecuadas a las necesidades del bebé en la temprana relación madre-hijo; una dinámica intrafamiliar con características especiales (depresión, desórdenes afectivos, alcoholismo y drogodependencia); ámbito sociocultural con presiones intensas sobre el rol de la mujer; papel de la serotonina cerebral; hace que algunas jóvenes transiten durante su adolescencia con una deficiente formación de la identidad, pobre autoestima y un sentimiento confuso acerca de los objetivos que persiguen en la vida.

En estas circunstancias, la búsqueda de "ser" se realiza a través de caminos ilusorios: Ser delgada a ultranza. Intentar adelgazar es una

preocupación constante y, para algunas personas, se transforma en "temor mórbido a engordar".

El tipo de patología alimentaria que se desarrolla dependerá del estilo del funcionamiento psíquico: Así, si el rango predominante es un rígido hipercontrol, el trastorno será anoréxico; mientras que si el rasgo es impulsividad se producirá bulimia.

Tratamiento.

Un esquema fácil es el basado en la pirámide de los alimentos: en el nivel inferior, están los cereales, las verduras, frutas, legumbres, hortalizas, el queso y el yogur, que deben ser la base de la alimentación y se deben tomar diariamente. En la parte intermedia están las carnes poco grasas, el pescado y los huevos, que se deben tomar pocas veces a la semana. En la parte superior se sitúan las carnes rojas, que deben ingerirse en escasa cantidad (pocas veces al mes). Este tipo de alimentación debe adaptarse a nuestro medio, con las características de la dieta mediterránea (aceite de oliva como aporte principal de grasa en la dieta y preparación culinaria mediante la cocción y el asado, evitando la adición de salsas.

Un programa multidisciplinario que combinen la restricción dietética, el aumento de la actividad física, la educación nutricional y la modificación de conductas constituyen los pilares del tratamiento.

Terapia conductual: está basada en el aprendizaje del autocontrol, estrategias de control de estímulos en el ámbito familiar, la modificación del estilo de alimentación en relación con una dieta sana equilibrada, la modificación de los patrones de actividad física con motivación especial hacia actividades lúdicas con refuerzo social a través de la familia. Favorecer mensajes positivos mejorando la autoestima.

En las pautas de tratamiento psicológico se incluye la automonitoreización. El paciente debe evaluar

su ingesta, no requiriendo conocimientos profundos sino conocer claramente que está haciendo respecto a lo que come, como la hace y el ejercicio que realiza.

Los padres deben llevar todo el peso del tratamiento en los niños menores de 5 años. Entre 5 y 9 años se les dará alguna responsabilidad a los niños pero la familia estará vigilante y responsable. Por encima de los 9 años se dará mayor grado de responsabilidad al niño, y ya en la adolescencia el papel familiar disminuye notablemente.

Tratamiento dietético: diferenciar las dietas hipocalóricas de la higiene dietética, la información sobre alimentos temporalmente prohibidos, normas de alimentación aconsejables, pautas de realización de comidas, etc...

Ejercicio físico: se buscará aquel que resulte inicialmente más atractivo y con posibilidades reales de efectuarlo. Se buscará un inicio poco brusco y no extenuante para evitar un mayor rechazo. Se recomienda firmemente evitar la compra de instrumentos de gimnasia o similares de uso domiciliario (ej. Bicicleta fija) la norma es el fracaso tras un periodo de aburrimiento. El ejercicio debe ser: inicio suave, diario, búsqueda del más idóneo con paciente y su familia, poca dependencia de numerosas personas, práctica con 2 ó 3 personas con fines parecidos, búsqueda del aspecto lúdico.

El tratamiento del sobrepeso en los niños se basa en la prevención del sedentarismo y la promoción de la actividad física junto con la implicación de la familia, como apoyo imprescindible para adquirir hábitos alimentarios saludables.

No hay evidencia que ningún tratamiento farmacológico sea efectivo en el tratamiento de la obesidad infantil.

Las dietas hipocalóricas son menos efectivas a medio-largo plazo que la modificación de los estilos de vida.

Objetivo: describir las recomendaciones para el ejercicio físico en niños (frecuencia, duración, nivel).

Objetivo: describir las estrategias de modificación de conductas: cambio de estilo de vida y habilidades de los padres.

El tratamiento de la obesidad no es fácil y en la mayoría de los casos conduce al fracaso. Los resultados obtenidos a largo plazo son desalentadores y muestran que del 80 al 90% de los niños vuelven a su percentil de peso previo, siendo la tasa de recidiva comparable a la de los adultos.

El tratamiento está indicado en niños con un IMC superior al percentil 95 para su edad y sexo y en niños con sobrepeso (IMC entre el percentil 85 y 95 para su edad y sexo) si presentan complicaciones derivadas de la obesidad, como afectación psicológica, patología ortopédica, hipertensión arterial, dislipemia.

El objetivo del tratamiento es conseguir un peso adecuado a la talla y conservar posteriormente un peso dentro de los límites normales, junto a un crecimiento y desarrollo normales.

El tratamiento debe ir dirigido no sólo al niño sino también a su familia y comprende los siguientes aspectos: reeducación nutricional del niño y su familia, incremento de la actividad física y soporte psicológico.

Reeducación nutricional: debe realizarse con toda la familia, eligiendo regímenes de comidas variadas, apetecibles y adaptadas tanto al niño como a su familia. No deben realizarse regímenes preestablecidos. El agente más importante en el tratamiento de la obesidad durante la infancia y adolescencia son los padres. Cuando éstos colaboran directamente en el tratamiento se obtienen mejores resultados.

Reeducación nutricional: en cuanto a la composición de la dieta se aconseja una dieta equilibrada. Las dietas equilibradas y moderadamente reducidas en calorías son útiles en la mayoría de los pacientes. Hasta el comienzo de la pubertad no es necesario ninguna restricción calórica en el niño, debiendo realizarse una

dieta normocalórica para su edad. Se evitarán los alimentos con alto contenido calórico. Se distribuirá el total de las calorías en tres comidas principales y dos secundarias (media mañana y merienda).

Reeducación nutricional: debe suprimirse el exceso de ingesta de alimentos con alto contenido energético (bollería, galletas, caramelos, ...) por otros alimentos con bajo contenido calórico como las verduras y las frutas. Se evitarán las grasas y los azúcares refinados y se deben cocinar preferentemente al horno, cocido o a la plancha. La comida del colegio debe modificarse, sustituyendo el primer plato por ensalada y el postre dulce por fruta fresca. No deben utilizar alimentos como "premio" o "regalo". (3)

Incremento de la actividad física: es útil para mantener la pérdida de peso y debe ser individualizado. Hay que estimular la realización de paseos diarios en niños que no tengan hábitos deportivos (ir al colegio andando, subir escaleras). Animarlos en la participación de deportes escolares y actividades deportivas durante el fin de semana. Es necesario que el ejercicio sea aceptado y forme parte de la vida diaria. Hay que evitar el sedentarismo, como el uso de videojuegos y ver televisión demasiadas horas, en las que los niños tienen un consumo energético reducido y además, toman alimentos hipercalóricos.

Soporte psicológico: es muy importante para lograr la adaptación del niño y su familia a los hábitos alimentarios. Los familiares obesos deben seguir la misma alimentación y acompañarles en las actividades deportivas. Es muy importante que la familia reciba información sobre la obesidad, sus complicaciones a largo plazo y, sobre todo la forma de tratarla.

Hay que evitar que una dieta restrictiva pueda dar paso a un trastorno del comportamiento alimentario, sobre todo en los adolescentes.

El objetivo del tratamiento es mantener el peso sin que repercuta sobre el crecimiento.

Valoración del paciente y su familia de su disposición para mantener un programa de mantenimiento del peso y hábitos de dieta y ejercicio físico.

El punto clave del tratamiento de la obesidad debería ser la alimentación saludable y la actividad física.

El uso del mantenimiento del peso frente a la pérdida de peso depende de la edad de cada paciente, el percentil de IMC y la presencia de complicaciones médicas. (8)

El Comité recomienda tratamientos que empiecen pronto, involucren a la familia y apoyados por cambios en las instituciones.

Las habilidades de los padres son la clave para el éxito en los puntos clave de actividad física y la reducción de los alimentos de alto valor calórico o ricos en grasas.

El punto clave del manejo de la obesidad no complicada es la realización de una dieta saludable y la práctica regular de ejercicio físico, no buscando unos logros del peso ideal.

Los niños obesos con complicaciones secundarias su seguimiento debe ir dirigido a la resolución de esas complicaciones.

Los niños mayores de 2 años el primer escalón es mantener su peso, esto permite ir disminuyendo el IMC con el tiempo ya que el niño crece en altura. Para los menores de 7 años en ausencia de complicaciones se debe mantener el peso, pero con complicaciones (HTA y dislipemias) se debe conseguir reducción de peso. Pero para los mayores de 7 años sólo recomienda el mantenimiento del peso en los que presentan sobrepeso sin complicaciones, el resto deben de perder peso. Las familias de estos niños deben conseguir mantener peso para después con recomendaciones en su dieta y actividad física perder aproximadamente un kilo por mes. Lo ideal es mantener un IMC por debajo del percentil 85 aunque esto debe ser secundario a conseguir una alimentación sa-

ludable y la práctica del ejercicio físico.

Otros profesionales deben colaborar en el seguimiento de estos niños: enfermería, trabajadores sociales, psicólogos, nutricionistas.

Habilidades familiares: Nunca utilizar la comida como premio, ofrecer al niño opciones sanas (pera o manzana, jugar en el parque o caminar por la playa), mejorar los padres sus hábitos alimenticios y de actividad, seguimiento en la consulta de estas habilidades.

Niños y adultos deben realizar más actividad física, no sólo para controlar el peso sino también para su salud en general.

Actividad física: reducir la inactividad (TV y ordenador sólo 1 o 2 horas al día), incorporar la actividad a las rutinas diarias: caminar al colegio, jugar con los amigos por la tarde, otros niños se divierten en deportes (individuales: nadar, bailar, artes marciales o de grupo o que puedan practicar con los padres: andar, montar en bici...)

Reducir calorías: los cambios se deben considerar permanentes no como un plan alimenticio temporal para la rápida pérdida de peso. Lo más útil es la Pirámide Alimenticia.

Reducir o eliminar alimentos específicos.

Cuidado con el consumo de tabaco en adolescentes ya que incrementa los riesgos asociados a la obesidad como la hiperlipemia.

Complicaciones del control de la obesidad: gall bladder disease pudiera ocurrir en adolescentes con pérdida rápida de peso, riesgo de no consumir nutrientes adecuados se limita eliminando alimentos hipercalóricos, el crecimiento lineal se enlentece durante la pérdida de peso pero como la mayoría de los niños obesos son altos este impacto en la estatura adulta parece ser mínimo, cuidado con la aparición de trastornos del comportamiento alimenticio o trastornos de la relación padre-hijo.

Actividad física

Definiciones relacionadas con la actividad física:

- *Actividad física*

Es la energía total que se consume por el movimiento del cuerpo. Incluye actividades de la rutina diaria, como las tareas del hogar, ir a la compra, trabajar.

- *Ejercicio*

Movimientos planificados y diseñados específicamente para estar en forma y gozar de buena salud.

- *Deporte*

Actividad física ejercida como competición que se rige por unas normas. En muchos países europeos el término deporte abarca todo tipo de ejercicios y actividades físicas realizadas durante el tiempo libre.

- *Forma física*

Serie de atributos, como la resistencia, la movilidad y la fuerza, que se requieren para realizar actividades físicas.

Medición Tasa Metabólica Basal

La tasa metabólica basal (TMB) es el número de calorías que utiliza el cuerpo cuando está en reposo. Es responsable de la mayor cantidad de uso de calorías de una persona. La tasa metabólica basal de un individuo depende de las funciones corporales como respiración, digestión, ritmo cardíaco y función cerebral. La edad, el sexo, el peso corporal y el tipo de actividad física afectan la tasa metabólica basal, la cual aumenta según la cantidad de tejido muscular del individuo y se reduce con la edad.

La actividad física aumenta el consumo de calorías y la tasa meta-

bólica basal, la cual puede permanecer elevada después de 30 minutos de una actividad física moderada. Para muchas personas, la tasa metabólica basal puede aumentar un 10% durante 48 horas después de la actividad física. Esto quiere decir, por ejemplo, que luego de realizar una actividad física, e incluso cuando la persona se encuentra en estado sedentario y viendo televisión, el cuerpo puede estar usando más calorías que lo habitual.

Los investigadores cuantifican la intensidad de la actividad física en una unidad de medida denominada MET, que significa algo así como equivalente metabólico. Un MET equivale al número de calorías que un cuerpo consume mientras está en reposo. A partir de ese estado, se incrementan los METs en la medida que aumenta la intensidad de la actividad, por ejemplo: una actividad liviana a moderada representa de 4 a 6 METs, lo que dicho de otro modo es que un cuerpo, al realizar ese tipo de actividad, gasta de 4 a 6 veces más energía que si permanece acostado, en reposo.

Si un chico de unos 45 kilogramos de peso, reemplaza una hora de TV por una actividad de 6 METs, por ejemplo, perderá más de 10 kilogramos en el año si no hay cambios en la dieta.

Cuánto gasto energético, medido en METs, generan las actividades del hogar, las laborales o la actividad física estructurada. En la siguiente página van algunos ejemplos.

Tenis		400 calorías/hora
Ciclismo	30 km/hora	850 calorías/hora
Ciclismo	15 km/hora	400 calorías/hora
Esquí nórdico		1100 calorías/hora
Fútbol		600 calorías/hora
Carrera	16 km/hora	1200 calorías/hora
Carrera	11 km/hora	900 calorías/hora
Carrera	9 km/hora	700 calorías/hora
Marcha	7 km/hora	400 calorías/hora
Marcha	5 km/hora	250 calorías/hora

INTENSIDAD	ACTIVIDADES EN EL HOGAR	ACTIVIDADES LABORALES	ACTIVIDAD FÍSICA
Muy liviana 3 METs	- Lavarse, afeitarse, vestirse. - Trabajo de escritorio. - Conducir un automóvil.	- Trabajo sentado (de oficina) - De pie (mozo, vendedor)	- Caminar (en terreno llano, a 3 kilómetros /hora). - Bicicleta fija, sin resistencia. - Calistenia muy ligera
Liviana 3-5 METs	- Limpiar ventanas, juntar hojas del jardín. Cortar el césped con máquina.	- Soldadura ligera. Carpintería ligera. Empapelado. Arreglo automóvil.	- Caminar (5-6 kilómetros por hora). Bicicleta en terreno plano. Calistenia ligera.
Pesada	- Aserrar, subir escaleras (velocidad moderada) Cargar objetos	- Atender una caldera. Cavar fosas. Pico y pala.	- Fútbol, patinar (hielo o ruedas) cabalgar. Montañismo, esgrima, tenis.
Muy pesada superior a 9 METs	- Cargar objetos por una escalera. Cargar objetos de más de 45 kilogramos de peso. Subir escaleras rápido.	- Leñador, trabajo muy pesado.	- Fútbol americano. Béisbol. Squash. Esquiar a campo traviesa. Baloncesto vigoroso.

Los trabajos existentes discrepan en los resultados obtenidos respecto de la influencia de la actividad física en los niños afectados por obesidad. Esto constituye, en promedio, sólo el 20% del gasto energético total. Sin embargo, puede tener un papel potencialmente importante dado su gran variabilidad individual, ya que en personas espontáneamente activas puede llegar a niveles de entre el 40-60% de su gasto energético total. Es probable que la actividad física influya sobre el balance de energía, incrementando la tasa metabólica de reposo y el efecto térmico de los alimentos (TEF) el cual resulta en el aumento de la masa libre de grasa (masa muscular). Además, durante el día, el organismo pasa gran parte del tiempo en estado postprandial, durante el cual el TEF podría ser aumentado por la actividad física. Con lo expuesto se podría concluir en que la inactividad propende a la obesidad. Sin embargo, esto no ha sido debidamente probado, salvo en condiciones experimentales de laboratorio.

Medición del nivel de actividad física:

- Se puede medir según kcalorías, kjouls, o METs.

Recordar que 1kcal. = 4.20 kjouls
1000 kjouls = 240 kcal.

y que 1 MET es la unidad de medida del metabolismo basal. Sabemos que en reposo es de aproximadamente 1kcal/minuto, o sea, entre 1200 á 1500 kcal./día.

Varía según el sexo, la edad, grado de entrenamiento, etc.). Es decir que varía según cada persona. Pero se puede estimar en forma teórica.

Si se calcula por el consumo de oxígeno, 1 MET = 250 ml/minuto.

Y si por 1 litro de oxígeno se consumen 5 kcal. = (5 X 250)/100 = 1,25 kcal.

Es decir, 1 MET = 1,25 kcal.

Si se calcula por Kg. de peso la fórmula es: 1 MET= 3,5 ml/kg/min

(Si pesa 70 kg. = 245ml., aproximadamente)

Hay maneras indirectas de medir el trabajo físico, como ser cuestionarios, monitoreos diarios, etc., pero la manera mas correcta es a

través de ergometría mecánica o electrónica, y luego darle una equivalencia en calorías.

Se puede evaluar el trabajo según la duración e intensidad, y valorar la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno (ya que ambos valores tienen una relación lineal).

La desventaja de tomar la frecuencia cardiaca es que la frecuencia cardiaca máxima es distinta en cada individuo (varía según edad, grado de entrenamiento), y otra limitación es que la correlación de la frecuencia cardiaca con el consumo de oxígeno varía cuando la actividad física es de baja intensidad.

Otras variables de la frecuencia cardiaca (que no tienen que ver con la actividad física per se), son la temperatura ambiente y el stress psicológico.

Los métodos fisiológicos son la calorimetría directa (requiere una cámara metabólica), y la indirecta (que requiere de un equipo para medir el aire espirado). Ambos métodos son caros y complicados.

Otro método es a través de radioisótopos que midan el oxígeno y dióxido de carbono (se toma consumo de oxígeno y se mide en orina lo no utilizado), pero es sumamente costoso.

Como ya dijimos anteriormente, se puede calcular por METs:

(1 MET = 3,5 ml./kg./min.) pero esto varía según la edad para la misma actividad (ej.: caminar 4 millas en 1 hora, es leve para un joven, moderado para una persona de 60 años, y vigoroso para una de 80 años) (1 milla = 1609 metros). Es por eso que para evitar todas estas variaciones se puede clasificar la intensidad de la actividad física teniendo en cuenta las medidas de la tabla de la página siguiente.

a. Evaluada a partir del grado de entrenamiento.

b. Uso de cuestionarios de la actividad física diaria.

c. Con sensores del movimiento, como el Caltrac.

d. Por medio de observación directa a través de videos.

INTENSIDAD	CARACTERÍSTICAS
muy liviana a liviana	consumo de oxígeno máximo: 25-44% frecuencia cardíaca máxima: 30-49%
moderada	consumo de oxígeno máximo: 45-59% frecuencia cardíaca máxima: 50-69%
Intensa y muy intensa	consumo de oxígeno máximo: 60-85% frecuencia cardíaca máxima: 70-90%
máxima	consumo de oxígeno máximo: 100% frecuencia cardíaca máxima: 100%

e. Usando agua doblemente marcada para medir gasto energético en la actividad cotidiana.

Teóricamente se ha demostrado que la cantidad, más que la intensidad tendría un papel de control en la obesidad infantil.

La actualidad deportiva

En la actualidad parece claramente demostrado que mientras que el sedentarismo supone un factor de riesgo para el desarrollo de numerosas enfermedades crónicas, entre las que destacan las cardiovasculares por representar una de las principales causas de muerte en el mundo occidental, el llevar una vida físicamente activa produce numerosos beneficios, tanto físicos como psicológicos, para la salud.

No es fácil definir el término salud ya que cada persona tiene una percepción y vivencia personal de ella, dependiendo de lo que cada uno considera normal; del nivel socioeconómico; religión; forma de vida y cultura; la cual aporta el patrón que define la forma de estar o de ser sano. Muchas definiciones hacen referencia a la ausencia de enfermedad como concepto de salud, como por ejemplo la de Samuel Johnson en su Diccionario (1775), que dice que la salud "consiste en estar robusto, ileso o carente de malestar dolor a enfermedad". Según la O.M.S. (Organización Mundial de la Salud), la salud se puede definir como "el estado de completo bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedades".

Una de las motivaciones para la realización de ejercicio físico es la

búsqueda de ese estado de bienestar que se acerque al concepto individual de salud como componente básico de la calidad de vida.

Beneficios de la actividad física para la salud

Es fundamental, cuando se analiza el metabolismo en el ejercicio, prestar atención al funcionamiento de una hormona en particular, la insulina, con actividad "anabólica", de construcción, que funciona favoreciendo la entrada de los nutrientes circulantes a los tejidos, incluyendo los ácidos grasos. Al entrenar se comprobó que disminuye la secreción de esta hormona, y por ende también la captación y acumulación de grasa en los tejidos.

Los beneficios de la actividad física en el tratamiento del sobrepeso tienen 2 pilares fundamentales, el gasto calórico del ejercicio propiamente dicho y el factor psicológico que incluye una disminución del apetito por colaborar con el control de la ansiedad y el mejoramiento de la imagen corporal.

- Beneficios de la actividad física:
- Disminución de la presión arterial.
 - Aumento de la capacidad pulmonar.
 - Aumento de la fuerza muscular.
 - Aumento de la capacidad aeróbica.
 - Disminución de la masa grasa.
 - Disminución de los niveles de triglicéridos.
 - Aumento de HDL.
 - Disminución de los niveles de insulina.
 - Mejoría de la relación del individuo con el propio cuerpo.

- Modificación de la conducta alimentaria, con disminución del apetito, en especial de la ansiedad.

En una breve y muy acertada declaración, el Dr. K. H. Cooper define el ejercicio físico como "el método para poner más años en su vida y más vida en sus años". La mayoría de las personas pueden beneficiarse de realizar actividad física de forma regular. Es frecuente que la gente piense que hace suficiente ejercicio en el trabajo. Muchos piensan que son demasiado viejos para empezar, otros que su forma física ya es demasiado mala para intentar recuperarla. Obesidad, diabetes, o alguna discapacidad física, pueden ser las razones que desanimen al sujeto para comenzar a realizar actividad física. Pero en muchas ocasiones son simplemente la pereza o las expectativas de fatiga y dolor las que impiden que ni siquiera llegue a intentarse.

En la actualidad, parece existir evidencia suficiente que pruebe que aquellos que llevan una vida físicamente activa pueden obtener una larga lista de beneficios para su salud:

- a. Disminuye el riesgo de mortalidad por enfermedades cardiovasculares en general, y en especial de mortalidad por cardiopatía isquémica en grado similar al de otros factores de riesgo como el tabaquismo.
- b. Previene, y/o retrasa el desarrollo de HTA, y disminuye los valores de tensión arterial en hipertensos
- c. Mejora el perfil de los lípidos en sangre (reduce los triglicéridos y aumenta el colesterol HDL).
- d. Mejora la regulación de la glucemia y disminuye el riesgo de padecer diabetes
- e. Mejora la digestión y la regularidad del ritmo intestinal.
- f. Disminuye el riesgo de padecer ciertos tipos de cáncer, como el de colon, uno de los más frecuentes y sobre el que parece existir mayor evidencia.
- g) Incrementa la utilización de la grasa corporal y mejora el control del peso.

- h. Ayuda a mantener y mejorar la fuerza y la resistencia muscular, incrementando la capacidad funcional para realizar otras actividades físicas de la vida diaria.
- i. Ayuda a mantener la estructura y función de las articulaciones. La actividad física de intensidad moderada, como la recomendada con el fin de obtener beneficios para la salud, no produce daño articular y, por el contrario, puede ser beneficiosa para la artrosis.
- j. La actividad física, y de forma especial aquella en la que se soporta peso, es esencial para el desarrollo normal del hueso durante la infancia y para alcanzar y mantener el pico de masa ósea en adultos jóvenes.
- k. Ayuda a conciliar y mejorar la calidad del sueño.
- l. Mejora la imagen personal y permite compartir una actividad con la familia y amigos.
- m. Ayuda a liberar tensiones y mejora el manejo del estrés.
- n. Ayuda a combatir y mejorar los síntomas de la ansiedad y la depresión y aumenta el entusiasmo y el optimismo.
- o. Ayuda a establecer unos hábitos de la vida cardiosaludable en los niños y combatir los factores (obesidad, hipertensión, hipercolesterolemia, etc.) que favorece el desarrollo de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta.
- p. En adultos de edad avanza disminuye el riesgo de caídas, ayuda a retrasar o prevenir las enfermedades crónicas y aquellas asociadas con el envejecimiento.
- q. De esta forma mejora su calidad de vida y aumenta su capacidad para vivir de forma independiente.
- r. Ayuda a controlar y mejorar la sintomatología y el pronóstico en numerosas enfermedades crónicas (cardiopatía isquémica, HTA, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, obesidad, diabetes, osteoporosis, etc.).
- s. Disminuye la mortalidad tanto en adultos jóvenes como en los de mayor edad, siendo incluso menos en aquellos que tan sólo

mantienen un nivel de actividad física moderado que en los menos activos o sedentarios.

- t. Por último, todos estos beneficios tendrán una repercusión final en la reducción del gasto sanitario. Éste es un argumento de peso para que tanto las administraciones públicas como privadas apoyen la promoción de la actividad física en todos los estamentos de nuestra sociedad.

El organismo humano, como consecuencia del entrenamiento físico regular, presenta en sus diferentes aparatos y sistemas modificaciones morfológicas y funcionales denominadas adaptaciones, las cuales van a permitir por una parte prevenir ó retrasar la aparición de determinadas enfermedades y por otra parte mejorar la capacidad de realizar un esfuerzo físico.

Una persona entrenada físicamente será capaz de correr a la parada del autobús sin cansarse demasiado, jugar con sus hijos con mayor vitalidad e incluso hacer algún alarde con los amigos en un partido de fútbol.

Indudablemente el ejercicio físico regular permite desde el punto de vista psicológico afrontar la vida con mayor optimismo y mejor disposición, a la vez que socialmente es un medio de integración en distintos grupos humanos.

Entre los posibles problemas derivados de la práctica de actividad física, el más frecuente es el riesgo de lesiones músculo-esqueléticas. Este es fácil de evitar si no se cometen excesos y el nivel de actividad aumenta de forma lenta y progresiva hasta alcanzar el deseado.

Por otro lado, si bien es cierto que el ejercicio físico intenso aumenta considerablemente el riesgo de eventos cardiovasculares (infarto agudo de miocardio o muerte súbita cardíaca), tanto en individuos previamente sedentarios como en aquellos que realizan actividad física de forma regular, el riesgo global sigue siendo claramente inferior en estos últimos.

Para aquellos que tengan intención de empezar un programa de

actividad física intensa y tengan algún tipo de enfermedad crónica (cardiopatía isquémica, HTA., diabetes, etc.) o mayor riesgo de padecerlas, y para las mujeres de más de 50 años y varones de más de 40 años, es aconsejable pasar un examen médico previo.

Fisiología de la adaptación al esfuerzo.

Los principios bioenergéticos que rigen al metabolismo muscular están clásicamente divididos en tres etapas:

- a. Una primera etapa, denominada anaeróbica aláctica en que se utilizan básicamente sustratos propios de la célula muscular, no utiliza oxígeno y su limitante esta determinada por el volumen de los sustratos almacenados.
- b. Un segundo sistema o etapa denominado anaeróbico láctico, que se abastece de ATP mediante la combustión anaeróbica de glucógeno mediante la glicólisis anaeróbica que ocurre en el citoplasma celular. Éste produce como metabolito esencial ácido láctico, el cual a su vez es inhibidor o limitante de este mecanismo. Produce gran cantidad de CO₂ al cual se le suma el CO₂ del bicarbonato que hace de buffer a la acidosis metabólica producida.
- c. Finalmente el tercer mecanismo es el aeróbico, que depende del sistema de transporte cardiorrespiratorio y vascular de oxígeno, oxida glucógeno y grasas y es muy superior en la cantidad de minutos que puede abastecer al músculo de ATP para su contracción (ver figura). Por estos principios los ejercicios se clasifican en ejercicios de:
 - Alta intensidad y corta duración.
 - Mediana intensidad y mediana duración e intermitentes.
 - Larga duración y baja intensidad y continuos.

Según el diagnóstico integrado del paciente entre variables metabólicas y físicas, el ejercicio puede ser prescrito en forma de continuo

o intermitente y/o de alta o baja intensidad; siendo los continuos y de baja intensidad mayormente favorecedores del desarrollo de la capacidad funcional de los sistemas centrales como circulación y respiración; y los primeros, es decir los intermitentes y de alta intensidad, desarrollan factores periféricos u osteomusculares. Ambos métodos requieren de refinados mecanismos de regulación neuroendocrina que ocurren durante y después del esfuerzo, por lo que el sistema endocrino y sus respectivas glándulas, transportadores de hormonas y sus receptores sufren cambios que permiten un aumento considerable de la tolerancia al esfuerzo.

El plan de ejercicios para un obeso hipertenso debe ser de mediana intensidad y de larga duración, con el fin de solicitar adecuadamente los mecanismos de regulación circulatoria, catecolaminas, prostaglandinas y las bombas de sodio y potasio que permiten la permeabilidad de membranas. Sin embargo, en un obeso osteopénico (caso extraño pero algo frecuente en mujeres posmenopáusicas) y sarcopénico el ejercicio de resistencia, de alta intensidad y corta duración, será el más óptimo para contrarrestar dichas patologías. Todo eso implica una adecuada determinación previa de la máxima capacidad de trabajo aeróbico del paciente, de la tolerancia al esfuerzo continuo y de la capacidad de trabajo muscular al esfuerzo intenso o de sobrecarga, intermitente y de alta intensidad. La medición de la velocidad de adaptación aguda y de recuperación al esfuerzo son otros parámetros a considerar en el diseño del plan.

Recomendación de ejercicio

Desde hace algunos años se recomienda cada vez más la práctica de ejercicio de forma regular. Esto es debido a que el cuerpo humano ha sido diseñado para moverse y requiere, por tanto, realizar ejercicio físico de forma regular para mantenerse funcional y evitar enfermar.

A la vez que numerosos estudios realizados en los últimos años han

demostrado que el sedentarismo supone un factor de riesgo para el desarrollo de numerosas enfermedades crónicas, se ha comprobado que el llevar una vida físicamente activa produce numerosos beneficios tanto físicos como psicológicos para la salud.

Sin embargo, aún conociendo los numerosos beneficios posibles, y a diferencia de generaciones precedentes, cada vez son menos los que realizan, ya sea en el trabajo o en el tiempo de ocio, actividades que impliquen algún tipo de esfuerzo físico. Hasta un 66% de los adultos europeos no llegan a alcanzar los 30 minutos de actividad física diaria recomendados, y 1 de cada 4 no realizan actividad alguna.

Efectos y Mecanismos del Ejercicio Físico (Saris 1 999)

- **Incremento del gasto energético**

Corrección de la composición corporal

- Pérdida de tejido adiposo.
- Conservación del tejido muscular.
- Reducción del tejido adiposo visceral.

- **Incremento en la capacidad de movilización y oxidación de grasas**

Control de la ingesta alimenticia

- Reducción del apetito.
- Reducción en el consumo de grasas.

Aumento de la respuesta termogénica

- Del metabolismo en reposo
 - De la alimentaria por la dieta
- Cambios histoquímicos del tejido muscular

Mejoría del perfil lipídico y lipoprotéico

Reducción de la presión arterial

Incremento de la capacidad funcional cardiorespiratoria

Efectos positivos de orden psicológico

¿Es el deporte opción para contrarrestar problemas de salud en niños y jóvenes?

Ante la alta proporción de niños y jóvenes con trastornos alimenticios, como obesidad, sobrepeso e inclinaciones a bulimia y anorexia,

así como a la amenaza de las adicciones que pesa sobre ellos, la subsecretaria de Servicios Educativos para el Distrito Federal, Sylvia Ortega Salazar, convocó a los maestros de Educación Física a trabajar con entusiasmo para enfrenar estos desafíos.

Ortega Salazar señaló que, de acuerdo con el censo más reciente en materia de capacidades físicas, practicado a 1.200.000 alumnos de educación básica, una alta proporción de niños sufren de obesidad y/o sobrepeso, así como un importante número de niñas y jovencitas muestran inclinaciones a la bulimia y la anorexia.

“La actividad física forma parte importante de la formación integral porque crea entre los niños y jóvenes hábitos y valores, contribuye a sentar en cada uno de ellos la noción de la disciplina, el orden, el esfuerzo y permite el dominio y manejo del cuerpo y les ayuda a la sociabilización” (Ortega Salazar, S).

Programa de actividad física.

En primer lugar, se debe insistir, por un lado, en los numerosos beneficios físicos y psicológicos derivados de la práctica de actividad física regular y, por otro, en los riesgos del sedentarismo. Además, se debe dejar claro que para obtener esos beneficios para la salud, no es preciso realizar esfuerzos extenuantes.

El objetivo marcado por las recomendaciones actuales de acumular un mínimo de 30 minutos de actividad física de intensidad moderada, casi todos o preferiblemente todos los días de la semana, puede ser fácilmente alcanzado por cualquier individuo. Esos 30 minutos pueden además repartirse a lo largo del día, en periodos de actividad física de preferiblemente no menos de 10 minutos, y puede perfectamente ser a partir de actividades cotidianas (caminar a buen ritmo, subir escaleras, trabajar en el jardín o en las tareas de la casa).

Por último, para aquél que decide comenzar a hacer ejercicio existen una serie de trucos que pueden

ser de gran utilidad para los primeros días y para no terminar abandonando la práctica regular:

1. Comenzar el programa de ejercicios a una intensidad que permita mantener una conversación y variar su plan de trabajo. Alternar días de trabajo intenso o de larga duración con días de trabajo más suave.
2. No incrementar el nivel de esfuerzo a menos que note que va no se fatiga con el que se está realizando. Aumentar la duración del ejercicio de forma gradual, no más de 5 minutos por semana.

3. Utilizar otras actividades 1 o 2 días por semana para complementar aquella que se haya elegido como principal y para dar descanso a músculos y articulaciones.

4. Escuchar a su cuerpo, atender a las propias sensaciones para evitar caer en un estado de fatiga crónica. Una buena referencia es la frecuencia cardiaca basal por la mañana antes de levantarse. Tomarse el pulso al despenar y observar cómo la frecuencia cardiaca disminuye a medida que mejora el nivel de forma física. Un aumento de la frecuencia

cardiaca basal o el dolor persistente de músculos y articulaciones pueden ser signos premonitorios de fatiga o lesión.

5. Mantener la mayor regularidad posible y procurar evitar aquellos obstáculos circunstanciales que puedan interrumpir el comienzo de una rutina saludable.
6. Fijar objetivos para alcanzar un determinado rendimiento, registrar sus progresos y premiar la consecución de los objetivos.
7. Procurar realizar la actividad a aquellas horas en que las condiciones sean más benévolas, evitando el frío o el calor excesivo.

BIBLIOGRAFÍA

1. López Calbet, J.A. *Apuntes de la asignatura "Fisiología del esfuerzo"* de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Curso académico: 2003/2004. Las Palmas de Gran Canaria.
2. Ramos Grodillo, A.S. *Apuntes de la asignatura "Nutrición y deporte"* de la Universidad de Las Palmas de Oran Canaria. Curso académico: 2003/2004. Las Palmas de Gran Canaria.
3. Dr. Javier Aranceta, *Obesidad infantil y factores determinantes*. Estudio Enkid. Unidad de Nutrición Comunitaria. Subárea Municipal de Salud Pública. Bilbao. Dietética y Nutrición Humana. Universidad de Navarra
4. C. Martínez Roldán y col. *Evaluación del estado nutricional de un grupo de estudiantes universitarios mediante parámetros dietéticos y de composición corporal*.
 - ★ Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X El Sabio. Madrid.
 - ★★ Servicio de relaciones científicas. Danone. Barcelona.
 - ★★★ Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
5. <http://www.deportsalud.com>
<http://www.alimentacionsana.com>.
[www.obesidadenbaleares.com/terapias conductuales.htm](http://www.obesidadenbaleares.com/terapias_conductuales.htm)
<http://www.aesa.msc.es/aesa>
www.papos.or2/prevencion/Estilo-Vida
www.nncondelva2o.com/calidad-de-vida.html
www.saludalia.com
www.seedo.es/consenso.htm
[www.seedo.es/index areaseedo.htm](http://www.seedo.es/index_areaseedo.htm)
www.tecnociencia.es/especiales/obesidad/4.htm