n.03

Informes sobre azúcar y alimentos azucarados

Actividad física

Factor clave en la prevención de la obesidad

INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL AZUCAR Y LA REMOLACHA

con azúcar

Índice de Contenidos

1. Introducción ---------- 3
2. Definición de actividad física, ejercicio y deporte ---------- 6
3. Beneficios de la actividad física ---------- 8
4. El rol de los hidratos de carbono como sustrato energético en la actividad física ---------- 13
5. Importancia de la actividad física en la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad ---------- 18
6. Panorama de la actividad física en la población española y europea ---------- 30
7. Decálogo sobre los beneficios de la actividad física ---------- 36
8. Referencias bibliográficas ---------- 39

iedar
INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL
AZUCAR Y LA REMOLACHA

1

Introducción

La salud y la condición física

Los dos principales factores que intervienen en el estado de salud de las personas son las características genéticas y el estilo de vida. La mayor parte de las enfermedades tienen una base genética, pero el estilo de vida del individuo es el factor que determina que la patología se desarrolle en el transcurso de los años. [1]

Las conductas que representan un peligro para la conservación de la salud se consideran factores de riesgo. Dos de los principales, con mayor influencia negativa en las patologías crónicas, son el sedentarismo y la alimentación inadecuada. [2]

Esta nueva publicación, perteneciente a la serie de "Informes sobre Azúcar y Alimentos Azucarados" editados por el IEDAR, profundiza y ofrece una puesta al día sobre los beneficios de la actividad física en el mantenimiento de la salud y en la prevención de la obesidad. Además, reflexiona sobre los riesgos y patologías que pueden afectar a la sociedad actual, cada día más sedentaria y pasiva.

Como punto de partida se puede afirmar que las personas físicamente activas

disfrutan de una mayor calidad y esperanza de vida, porque padecen menos las limitaciones que normalmente se asocian con las enfermedades crónicas y el envejecimiento.

Evolución de la actividad física y el estilo de vida

La ausencia de ejercicio se va acentuando progresivamente y cada vez afecta a edades más tempranas. Los cambios sociales de la era industrial, unidos a las transformaciones en los hábitos de ocio y la irrupción de tecnologías de la comunicación como Internet, conducen al ser humano hacia el sedentarismo, sin que hasta el presente haya alternativas eficaces para combatirlo.

Al realizar un breve repaso de cómo ha evolucionado la actividad física cotidiana del ser humano es fácil apreciar la transformación hacia el sedentarismo. El hombre primitivo realizaba todas sus tareas sin la ayuda de ningún tipo de maquinaria: desde los desplazamientos hasta la obtención de alimentos representaban un esfuerzo físico importante. Pasando por las diferentes etapas en la evolución, hemos llegado a la actualidad en que el ser humano de la sociedad industrializada se ha transformado en una persona extremadamente sedentaria. [3]

Hoy en día el sedentarismo es una epidemia en todo el mundo. Las principales autoridades sanitarias son conscientes de la relación entre la vida inactiva y varias enfermedades y desórdenes físicos y mentales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) confirma que realizar actividad física de forma regular es uno de los principales componentes en la prevención del creciente aumento de enfermedades crónicas. Sin embargo, el 60% de la población en el mundo no llega a la reco-

mendación mínima de realizar actividad física moderada durante 30 minutos al día.

Según la OMS, promover el aumento de la actividad física no es sólo un problema individual, sino que exige, por parte de las instituciones, un acercamiento a toda la población de carácter multisectorial, multidisciplinario y socialmente relevante. Los gobiernos nacionales, regionales y locales han de trabajar con todos los agentes sociales para favorecer que la gente reduzca su sedentarismo y sea más activa. A su vez, es responsabilidad de cada persona volver a revisar y evaluar sus prioridades, para conseguir llevar un estilo de vida que incluya más actividades físicas al día.

2

Definición de actividad física, ejercicio y deporte

ACTIVIDAD FÍSICA, ejercicio, forma física…todos estos términos se utilizan normalmente para referirse a las personas físicamente activas. Aún así, pueden tener significados ligeramente diferentes. Los términos más comúnmente utilizados se definen en la *Tabla I.*

Tabla I: Definiciones relacionadas con la actividad física

Actividad física	Es cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que produce un gasto energético por encima de la tasa de metabolismo basal. [4] Incluye actividades de la rutina diaria, como las tareas del hogar, ir a la compra, trabajar.
Ejercicio	Una parte de la actividad física planeada y que persigue un propósito de entrenamiento. [5]
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.

El ejercicio físico puede dividirse en dos grandes tipos: el dinámico (aeróbico) y el estático (anaeróbico). El ejercicio dinámico es aquel en el que hay un gran movimiento muscular y es necesario el oxígeno para proporcionar la energía que precisa el músculo. Participan en él grandes masas musculares (piernas, glúteos, parte baja de la espalda...), con un largo período de trabajo y a una intensidad moderada. Son ejemplos de ejercicio dinámico el caminar, correr, nadar, remar, etc. El ejercicio estático es aquel en el que hay escaso movimiento muscular y articular, con importante aumento del tono muscular y no es necesario el oxígeno en su realización. El ejemplo típico de ejercicio estático es el levantamiento de pesas. En la mayoría de los deportes se mezclan ambos tipos de ejercicio en diferente proporción según los casos. Estos dos tipos de ejercicio pueden producir cambios beneficiosos en el organismo; sin embargo, es el ejercicio aeróbico el que tiene efectos positivos sobre nuestro sistema cardiovascular y contribuye a reducir la grasa corporal.

3

Beneficios de la actividad física

LAS PERSONAS que se mantienen activas tienen en general menor riesgo de padecer enfermedades degenerativas, especialmente enfermedad cardiovascular, obesidad, hipertensión, infarto cerebral, osteoporosis y diabetes. El ejercicio físico realizado regularmente también produce una mayor sensación de bienestar general: se ha destacado su relevancia en el control de la ansiedad, del estrés y en la mejora de la autoestima.[6]

Enfermedades cardiovasculares y dislipemias

Las enfermedades coronarias son la principal causa de muerte en Europa. Llevar un estilo de vida activo, con un nivel moderadamente alto de ejercicios aeróbicos, puede reducir las posibilidades de contraer enfermedades cardiacas graves o morir por su causa. Los efectos de la actividad física en los accidentes cerebrovasculares están menos claros, ya que las conclusiones de los diferentes estudios son contradictorias. [7]

Por otra parte, el ejercicio físico normaliza los niveles de lípidos plasmáticos. En particular, eleva los niveles de lipoproteínas de alta densidad HDL (colesterol bue-

no), factor importante ya que los niveles bajos de HDL se asocian a un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, el ejercicio físico regular produce una disminución de los niveles de triglicéridos en aquellos individuos con valores inicialmente altos, a través de una mejoría de la sensibilidad a la insulina. [8, 9]

La actividad física también es efectiva para reducir la grasa abdominal (cuando la grasa se acumula en la zona del estómago y cintura), que se asocia con un incremento del riesgo de padecer diabetes o enfermedades cardiacas. Estudios poblacionales han demostrado que hombres y mujeres físicamente activos tienen una relación cintura/cadera inferior que sus pares sedentarios. [7]

Obesidad y exceso de peso

La incidencia de la obesidad se ha triplicado en los últimos 20 años y, actualmente, un 20,4 % del mundo desarrollado presenta obesidad (>30). Existen pruebas cada vez más evidentes de que la reducción de los niveles de actividad física es un factor fundamental en el incremento de la obesidad. De hecho, parece que la medida de actividad física que se realiza puede ser un factor determinante en el desarrollo de la obesidad, incluso más que la ingesta energética (kilocalorías).

El ejercicio puede ayudar a perder peso a las personas que ya son obesas o tienen sobrepeso, si lo combinan con una dieta hipocalórica, y puede mejorar su composición corporal, ya que conserva el tejido muscular y aumenta la pérdida de grasa. Además, las personas que hacen regularmente ejercicio tienen más posibilidades de mantener la pérdida de peso a largo plazo.[10]

Quizás la mayor ventaja que tiene la actividad física para las personas obesas es su efecto sobre su perfil de ries-

go. Se ha comprobado que las personas obesas que logran mantenerse activas y en forma reducen el riesgo a padecer afecciones cardiacas y diabetes hasta niveles parecidos a los de las personas no obesas.[7]

Diabetes en adultos

La prevalencia de diabetes tipo 2 se ha incrementado rápidamente y, en España, alcanza un 12 % en personas mayores de 30 años. Este aumento se atribuye frecuentemente al de la obesidad, aunque existen pruebas contundentes que demuestran que la inactividad es también un factor de riesgo. [11, 12]

Algunos autores han demostrado el rol de la actividad física en la etiología y la prevención de la diabetes y su mortalidad asociada. [13]

La recomendación más apropiada para los pacientes obesos con diabetes tipo 2 es una dieta moderadamente hipocalórica, equilibrada nutricionalmente, con una ingesta reducida de grasa saturada y un incremento en la actividad física. [14]

Se han realizado estudios que han demostrado que hacer ejercicio, como andar o montar en bicicleta, tres veces a la semana durante 30-40 minutos, puede suponer pequeñas pero significativas mejoras en el control glucémico de los diabéticos.[7]

Tensión Arterial

El ejercicio físico ejerce un efecto muy beneficioso sobre las personas hipertensas, disminuyendo sus cifras tensionales. Esta disminución de la presión sanguínea con la actividad física ocurre tanto en normotensos como en hipertensos y es independiente de la pérdida de peso.[15, 16, 17]

Cáncer

Mantenerse físicamente activo reduce el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer y la actividad moderada o intensa es la mejor manera de protegerse. Por ejemplo, realizar ejercicio físico reduce el riesgo de desarrollar cáncer de colon o cáncer rectal. [18, 19]

Sistema músculo - esquelético

Hacer ejercicio de forma regular puede ser beneficioso para los desórdenes y enfermedades que afectan a los músculos y los huesos (como la osteoartritis, el dolor lumbar y la osteoporosis). Hacer deporte ayuda a fortalecer los músculos, tendones y ligamentos y a densificar los huesos.

El ejercicio también es eficaz para prevenir dolores lumbares y reduce la reincidencia de los problemas de espalda. No se ha demostrado que la actividad física ayude a prevenir la osteoartritis, pero se ha comprobado que caminar reduce el dolor, la rigidez y la discapacidad, además de mejorar la resistencia, la movilidad y la calidad de vida en general.

Hacer deporte (lo que incluye ejercicios en los que se cargue con el peso del cuerpo, además de actividades entre moderadas e intensas) puede incrementar la densidad mineral y el tamaño de los huesos en adolescentes, ayudar a mantenerlo en los adultos y ralentizar su descenso en los ancianos. Esto puede contribuir a prevenir o retrasar la aparición de osteoporosis, pero no puede invertir el proceso una vez que se ha desarrollado la enfermedad.[7]

Función cognitiva

Existen numerosos estudios que han demostrado que la actividad física reduce la depresión clínica. Éstos han documentado mejoras en la salud subjetiva, el estado de ánimo y la emotividad, así como en la autopercepción de la imagen del cuerpo y la autoestima física.

Es más, tanto los periodos cortos de actividad como el entrenamiento deportivo continuado reducen la ansiedad y mejoran las reacciones ante el estrés, así como la calidad y extensión del sueño. También se ha demostrado que el ejercicio mejora algunos aspectos del funcionamiento mental, co-

mo la planificación, la memoria a corto plazo y la toma de decisiones.

Para todas las edades

Los beneficios de la actividad física están presentes en todas las etapas de la vida. Durante la niñez y la adolescencia, el ejercicio físico practicado regularmente es una herramienta de primer orden en la prevención de muchas enfermedades que se manifiestan generalmente muchos años después, como la obesidad y la osteoporosis, y también ayuda en la prevención de hábitos de vida poco saludables, como el consumo de drogas.

En los adultos, cumple un rol fundamental en la prevención y el tratamiento de enfermedades cardiovasculares, de los dolores de espalda y la prevención de los estados de ansiedad y depresión.

Finalmente, durante la tercera edad, la actividad física juega un papel fundamental en la prevención y el tratamiento del declive de las capacidades psico-físicas, que comienzan a manifestarse de modo muy significativo a estas edades. Además, el ejercicio podría reducir el riesgo de demencia y Alzheimer.[7]

4

El rol de los hidratos de carbono como sustrato energético en la actividad física

LA UTILIZACIÓN de los diferentes nutrientes como fuente de energía durante la actividad física depende básicamente del tipo de trabajo muscular, de su duración e intensidad, del nivel de entrenamiento y de la presencia de algunas enfermedades que afectan a la elección del combustible.

Aunque las grasas proporcionan más energía por gramo que los hidratos de carbono, su oxidación requiere más oxígeno. Por este motivo, los hidratos de carbono resultan ser el combustible de elección en los deportes de alta intensidad. [20, 21]

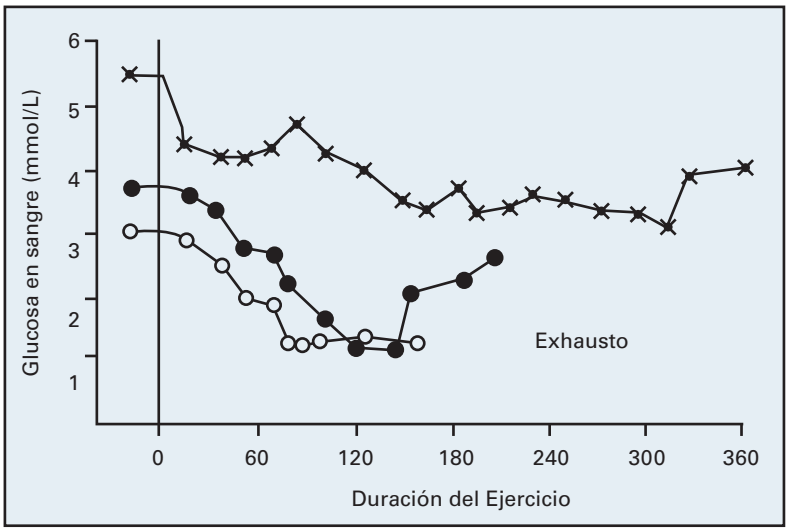
Por su parte, las proteínas son mínimamente utilizadas por un organismo sano y bien alimentado (menos del 5 al 10 % del total de la energía consumida). Las proteínas no son metabolizadas en cantidades sustanciales durante la contracción muscular, a menos que la persona haya ayunado severamente o que las reservas corporales de carbohidratos se hayan mantenido a bajos niveles. [21] Sin embargo, bajo esas condiciones de disminución de

reservas de carbohidratos, la intensidad del ejercicio que puede ser mantenida es significativamente menor y sobreviene la fatiga. [22, 23, 24]

La energía en forma de carbohidratos almacenada se encuentra alojada en el músculo (79 % del total) o en el hígado (14 % del total), en forma de glucógeno, o en la sangre (7 % del total), en forma de glucosa. Si los carbohidratos fueran el único combustible metabolizado durante el ejercicio de intensidad moderada, éste sería agotado en 2 horas. Por lo tanto, debido a los limitados depósitos corporales de carbohidratos, y debido a que estos parecen ser el combustible preferido en ejercicios de alta intensidad, [21] es imperativo que los depósitos corporales de carbohidratos sean preservados o mantenidos consumiendo cantidades adecuadas de carbohidratos antes, durante e inmediatamente después del ejercicio.

Por ello, las manipulaciones en la dieta que elevan las concentraciones de glucógeno hepático pre-ejercicio (por ejemplo, ingesta incrementada de carbohidratos en la dieta) o que proveen una fuente de glucosa durante el ejercicio (por ejemplo, alimentación con carbohidratos durante el ejercicio) tienen el potencial de influir favorablemente sobre las capacidades de entrenamiento y redimiento del deportista. (Figura 1)

Figura 1: Concentraciones de glucosa durante el ejercicio



Concentración de glucosa en sangre en un sujeto antes, durante el ejercicio al 75 % del VO2 max, y después del ejercicio hasta el agotamiento. El ejercicio fue precedido de una dieta pobre en carbohidratos ● rica en carbohidratos X *o una dieta mixta* ○

Utilización de los sistemas energéticos durante el ejercicio

La intensidad de la actividad tiene una importancia particular en la determinación de qué combustible utilizará el cuerpo. En los deportes intermitentes desarrollados a altas intensidades, como el fútbol y el baloncesto, hay una mayor utilización de glucógeno (hidratos de carbono) y la relación con las grasas para brindar energía sería de un promedio de 90% y 10%, respectivamente.[25, 26]

El nivel de entrenamiento también influye, ya que los deportistas con mayor nivel desarrollan mayor capacidad para emplear las grasas como fuente de energía que las personas menos entrenadas. Los deportistas más entrenados consumirán menos hidratos de carbono y más grasa para la contracción muscular. [27]

Finalmente, la alimentación del deportista también determina el nutriente utilizado durante el ejercicio. Si ha consumido una dieta rica en carbohidratos, dispondrá de una reserva mayor de glucógeno. En situaciones de ayuno o de carencia de hidratos de carbono en la alimentación es más probable que se utilicen las proteínas como combustible energético.[22] Las fuentes de proteínas para este proceso provienen del propio tejido muscular, lo cual influye negativamente en el deportista.

El papel de la sacarosa en la actividad física.

Debido a la relación entre reservas corporales de carbohidratos y la aptitud para mantener una intensidad de ejercicio que soporte la capacidad de entrenamiento, muchos estudios han sido elavorados para determinar el tipo óptimo, la cantidad y los ritmos de alimentación con carbohidratos, inmediatamente antes, durante y después del ejercicio.

Sólo unos pocos estudios han examinado las influen-

cias del tipo de carbohidratos consumidos sobre la síntesis de glucógeno muscular. La teoría de la superioridad de los comúnmente denominados carbohidratos complejos para la síntesis de glucógeno muscular fue popularizada a través de los resultados de Costill y cols.[26] Según este estudio, sujetos que disminuyeron las reservas de su glucógeno muscular con carreras exhaustivas, consumieron por más de 48 horas dietas que contenían principalmente carbohidratos simples o complejos. Durante las primeras 24 horas ambas dietas resultaron en una síntesis de iguales cantidades de reserva, mientras que en las 24 horas siguientes hubo significativamente más síntesis de glucógeno con la dieta de carbohidratos complejos. Sin embargo, los resultados de este estudio no fueron reproducidos por Roberts y cols [28] que, tanto con carbohidratos simples como complejos, obtuvieron incrementos equivalentes en la síntesis de glucógeno muscular durante tres días.

A pesar de que en gran parte de los estudios se destaca la importancia de los hidratos de carbono como sustrato energético y su rol en el incremento del glucógeno muscular, no suele diferenciarse en los mismos el tipo de hidratos de carbono al que hacen referencia. Comidas combinadas con glucosa, sacarosa o polímeros de glucosa serían ideales tanto para su consumo antes, durante como después del ejercicio. [26]

5

Importancia de la actividad física en la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad

SI BIEN no se conoce con precisión qué factores han contribuido al aumento de la obesidad como importante problema de salud pública, los estudios epidemiológicos sugieren que las principales causas están relacionadas con los cambios ambientales y de los estilos de vida que han tenido lugar en las últimas décadas y que afectan a sectores muy importantes de la población, ya que el aumento de la prevalencia de obesidad se está produciendo sobre un mismo grupo sin que se modifique su genética.[27]

La actividad física como componente del gasto energético total.

Para comprender el efecto del ejercicio físico en el GET (gasto energético total) vamos a partir del principio de la termodinámica. Según esta ecuación clásica, el mantenimiento del peso depende del equilibrio entre el aporte energético y el gasto energético. [29]

SITUACIÓN DE EQUILIBRIO

↓

APORTE ENERGÉTICO

———————

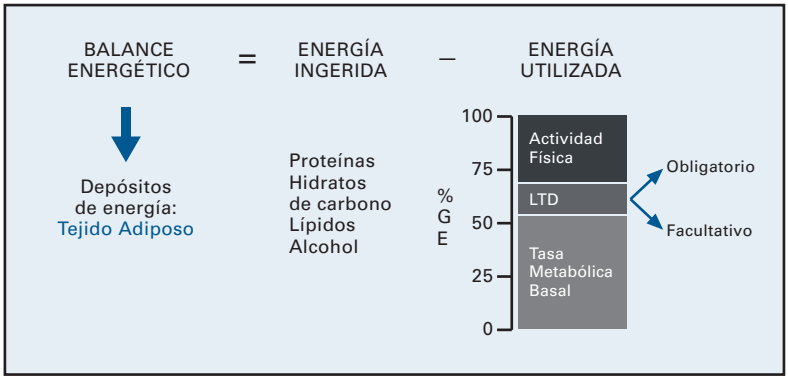
GET

A su vez, el GET es la suma de la TMB (tasa metabólica basal), el ETD (efecto térmico de los alimentos o termogénesis inducida por la dieta) y el GAF (gasto por actividad física) (Figura 2). [30]

De entre los factores que influyen en el metabolismo basal (edad, género, etc.), la actividad física regular puede generar un incremento del 5 % respecto a los individuos no atléticos, debido a un mayor desarrollo de masa libre de grasa.

La actividad física es el componente más variable del consumo total de energía. Este componente fluctúa desde un mínimo del 10 % en una persona confinada en una cama, hasta más del 50 % del consumo total de energía en deportistas. La energía consumida en las

Figura 2: balance energético: ingesta y componentes del gasto.



actividades físicas incluye la que se gasta con el ejercicio voluntario, así como la que se consume involuntariamente en actividades y control postural.

El coste energético de la actividad física depende de factores tales como la composición corporal, la intensidad y duración del ejercicio, así como la eficacia neta del trabajo. Por otro lado, la actividad física parece guardar una relación inversa tanto con la edad como con la adiposidad.[31, 32]

El ejercicio físico puede aumentar el consumo de oxígeno después de cesar la propia actividad, durante períodos que varían desde unos minutos hasta 24 horas, según la intensidad de la actividad física y el grado de entrenamiento.[33] Esta respuesta podría favorecer balances energéticos y de grasa negativos.

En la Tabla II se reflejan las kilocalorías consumidas por hora de acuerdo a diferentes tipos de actividad física, según el peso corporal.[34]

Tabla II: Gasto calórico según actividad

Actividad	56 Kg	93 Kg
Baloncesto		
moderado	352	575
intenso	495	807
Ciclismo		
moderado	251	409
intenso	537	877
Danza		
moderado	209	341
intenso	284	464
Esgrima		
moderado	251	409
intenso	513	837
Golf		
2 personas	271	443
4 personas	203	332
Equitación	338	551
Motociclismo	82	297
Escalar montañas	503	820
Remo	251	409
Correr		
5 millas/hora	537	887
9 millas/hora	777	1269
Patinaje		
moderado	285	465
intenso	513	837
Esquiar	483	789
Fútbol	447	730
Squash	520	849
Nadar 1,9 mts/min	532	869
Tenis	488	797
Vóley	489	797

El sedentarismo en la génesis de la obesidad.

Los resultados disponibles sugieren que una situación de sedentarismo, evaluada a través de distintas estimaciones como horas de tiempo sentado en tiempo de ocio, intensidad de actividad física, etc., es un importante factor de riesgo de obesidad.[35, 36, 37]

Algunos estudios han encontrado correlaciones entre la actividad física en el tiempo de ocio (inversa) o el tiempo destinado a estar sentado (directa) con el índice de masa corporal.[38] Así, una baja participación en actividades deportivas, una ausencia de interés en participar en la actividad física y un alto número de horas de permanencia sentado en el trabajo son predictores significativos de obesidad.[39]

Las estimaciones relacionadas con la evolución de las actividades sociales y el empleo de equipos electrodomésticos entre 1950 y 1990 señalan que los hombres y las mujeres realizan ahora mucho menos ejercicio que hace una generación (tabla III).

Tabla III: Energía destinada a diferentes actividades.

1950	1990
Jugar: 900 kcal/hora Comprar por la calle: 2500 kcal/semana Cortar el césped a mano: 500 kcal/hora Hacer la cama: 500 kcal/hora Hacer fuego con leña: 11300 kcal/semana Lavado de ropa a mano: 1500 kcal/día Coche sin dirección asistida: 90 kcal/hora	Ver la televisión: 310 kcal/4 horas Comprar en un gran centro comercial: 100 kcal/semana Cortadora eléctrica: 180 kcal/hora Echar el edredón: 300 kcal/semana Encender el fuego a gas: casi sin gasto energético Poner la lavadora: 280 kcal/2 horas Coche con dirección asistida: 20 kcal/hora

Actualmente, pocas ocupaciones serían clasificadas como muy activas en relación a varias decenas de años atrás.[40] Estos datos, sin embargo, no ofrecen una explicación sobre si existe una relación causa-efecto entre la asociación inversa del IMC y la actividad física, dificultando el conocer si los obesos son menos activos a causa de su obesidad o si su sedentarismo causa la obesidad.

Otros estudios y cuestionarios, utilizando indicadores indirectos de actividad física como número de coches por hogar y número de horas sentado durante el tiempo de ocio, señalan que la reducción del gasto energético podría ser un determinante importante de la evolución de las tasas de obesidad en la actualidad.[41]

El sedentarismo en niños y adolescentes y la presencia de obesidad.

No existen muchos estudios que contemplen los niveles de actividad física que realizaban los niños y adolescentes hace décadas, por lo que la idea de que los niños y jóvenes de hoy son menos activos que antes se basa, sobre todo, en evidencias indirectas.

Los niños y jóvenes ocupan su tiempo de ocio, principalmente, en actividades sedentarias como ver la televisión, jugar con las videoconsolas o utilizar el ordenador. La disminución de la actividad física o el aumento del comportamiento sedentario desempeñan una función importante en el aumento del peso y la aparición de la obesidad.

Datos referidos al Reino Unido sugieren que, por término medio, en la actualidad se dedican 26 horas a la semana a ver la televisión, mientras que en la década de 1960 se situaban en 13 horas.[42]

Según un estudio europeo que analiza el estilo de vida de los jóvenes, el 24% de los adolescentes de entre 11 y 15 años pasa más de 4 horas

por semana frente al televisor y, durante los fines de semana, este porcentaje aumenta a casi la mitad (43,3%). En este sentido, España ocupa el puesto 11 de los 23 países de la Unión al tener un 22,4% de los jóvenes de 11 a 15 años que ven la televisión más de 4 horas al día durante la semana.[43]

Numerosos estudios han evidenciado una asociación positiva entre el tiempo dedicado a ver la televisión y la prevalencia de obesidad o grado de adiposidad.[39, 44, 45, 46]

En un programa de tratamiento clínico de la obesidad para niños de 8 a 12 años, la reducción en actividades sedentarias (incluyendo televisión, videos y juegos de ordenador) fue tan efectiva en la reducción de la obesidad como un programa de incremento de actividad física.[38]

Algunos estudios ponen énfasis en los cambios en los niveles de actividad en los chicos durante la adolescencia. Según los mismos, estos cambios afectarían significativamente el IMC y la adiposidad en edades posteriores; por lo tanto, la prevención en la declinación de la actividad durante la adolescencia sería un importante método para disminuir la incidencia de obesidad.[47]

El ejercicio físico y el apetito en obesos.

La acción de la actividad física sobre la conducta alimentaria está documentada en un estudio realizado con mujeres obesas. Estas mujeres, que se encontraban 5 veces a la semana, en sesiones de 45 minutos cada vez, con una intensidad del 60 % de la frecuencia cardiaca máxima, durante 15 semanas, fueron comparadas con mujeres sedentarias de iguales características. Se observó que las mujeres entrenadas disminuyeron de forma voluntaria la ingestión calórica, principalmente a partir de la sexta semana, tuvieron menor tendencia al picoteo e ingirieron menos pan y galletas.[48]

La moderación y la modificación de la ingesta alimentaria producida en el paciente obeso por la actividad física pueden estar fortalecidas por el bienestar psíquico, experimentando el aumento de la autoestima y la disminución de la ansiedad.

Un estudio con pacientes obesos (divididos en tres grupos según el tipo de actividad física que iban a realizar) mostró que el grupo que realizó un entrenamiento aeróbico mejoró su estado emocional y consideró placentera la actividad. No pasó lo mismo con el grupo que realizó un entrenamiento anaeróbico o aeróbico-anaeróbico, quienes calificaron esa actividad como muy estresante y poco placentera.[49]

No hay una sola explicación para la mejoría psicoemocional de los que practican actividad física habitualmente; una de las más sólidas es el aumento del nivel de endorfinas. Este efecto en el paciente obeso colabora con el mejor cumplimiento del plan alimentario y es uno de los factores relacionados con el éxito a largo plazo del mantenimiento del peso corporal.

Ejercicio físico versus dieta hipocalórica.

Intervenciones cortas, típicamente de 6 meses o menos, han examinado el efecto del ejercicio solo y su combinación con la dieta. Estos estudios han demostrado que la reducción en la ingesta tiene un mayor impacto que el gasto por actividad física;[50] sin embargo, la combinación de la dieta y el ejercicio tendrían el mayor impacto sobre la pérdida de peso. Por ejemplo, Hagan et al [51] reportó reducciones en el peso corporal de 11,4; 8,4 y 0,3 % en hombres participando en 12 semanas de dieta y ejercicio, dieta sola o ejercicio solo, respectivamente.

A pesar de estos resultados, existen otros estudios que sugieren que el ejercicio puede ser tan efectivo como la dieta para precipitar la pérdida inicial de peso. Por ejemplo, Ross et al [52] comparó el

efecto de un déficit calórico de 700 kcal/día durante 3 meses versus un incremento en el gasto energético mediante ejercicio. El investigador reportó una pérdida comparable de 7,6 kg con ambas acciones. Según estos resultados, ambos producían igual pérdida; sin embargo, tiene que tenerse en cuenta que una persona de 90 kg necesita invertir 115,7 min. /día de caminata vigorosa para gastar 700 kcal/día con ejercicio, es decir, casi dos horas al día.

Los beneficios del ejercicio para el control del peso pueden ser mejor observados cuando el ejercicio continúa como parte del tratamiento después del período inicial de pérdida de peso.

Por otro lado, la combinación de dieta y ejercicio acelera la pérdida de grasa, preservando o aumentando levemente la masa magra, y previene o desacelera la disminución de la TM (tasa metabólica basal), que ocurre con la dieta sola.[53, 54]

El rol de la actividad física en la prevención de la obesidad.

La hipótesis de que los sujetos que realizan una mayor actividad física desarrollan menos obesidad que los sedentarios no está confirmada de forma inequívoca; sin embargo, algunos estudios apoyan la teoría de que, al menos en los adultos, la práctica cotidiana de ejercicio sí que parece prevenir la aparición de la obesidad o el sobrepeso, fundamentalmente la que aparece en la madurez.[37]

Di Prieto et al [55] reportó que un modesto incremento en la actividad física, reflejado por una participación regular en ejercicios, previno la ganancia de peso tras un período de 4 años de seguimiento en adultos.

Datos provenientes del estudio STRIDDE, finalizado recientemente, destacan que los sujetos control ganaron peso mientras aquellos que participaron en ejercicio tuvieron disminuciones mo-

destas en su peso corporal, y esto pareció ocurrir de una manera proporcional (a mayor ejercicio, mayor disminución del peso).[56]

A pesar de estos resultados, la magnitud óptima de ejercicio que es más efectiva para la prevención de la ganancia de peso está siendo debatida. Sería ventajoso apuntar inicialmente a 150 min. /semana, ya que éste es el nivel mínimo recomendado de actividad que promueve mejoras en la salud y permite aumentar los niveles de ejercicio necesarios para promover la prevención en la ganancia de peso.

La actividad física en el mantenimiento de la pérdida de peso a largo plazo.

La percepción del público en general es que no siempre es exitoso en la pérdida de peso a largo plazo. Estos resultados también se observaron objetivamente en el estudio de Stunkard y Mc Laren- Hume en 1959 sobre 100 individuos obesos, el cual indica que 2 años después del tratamiento, sólo un 2 % mantenían una pérdida de 9,1 kg o más.[57]

Para aprender de aquellos que sí han logrado la pérdida de peso y su mantenimiento, Wing y Hill [58] crearon en 1994 el registro nacional de Control de Peso: en lo que respecta particularmente a la actividad física, las mujeres reportaron un gasto de 2.545 kcal/semana en actividad física y los hombres, 3.293 kcal/semana; esos niveles de actividad física podrían representar aproximadamente 1 hora/día de actividad de moderada intensidad, así como caminatas vigorosas.

De acuerdo a diferentes estudios, un gasto energético de aproximadamente 1.500 kcal/semana o más permite mantener disminuciones de peso significativas al cabo de 2 años.[59, 60, 61]

Algunos autores sugieren que en el tratamiento de la obesidad a largo plazo el ejercicio físico es la mejor

opción terapéutica, a pesar del moderado efecto inicial sobre la pérdida de peso.[62]

Cantidad y tipo de actividad física para el control de peso.

Para cuantificar los beneficios de la actividad física para el control del peso es necesario alcanzar niveles adecuados de actividad.

Comúnmente se acepta que es necesario el equivalente a, por lo menos, 150 min. /semana de actividad física de moderada intensidad es necesaria para obtener mejoras en el nivel de salud.[63, 64] Sin embargo, podrían ser necesarios mayores niveles de actividad física para mejorar los resultados de pérdida de peso a largo plazo.[65, 66] Blair et al[4] ha concluido recientemente que, a pesar de que 30 minutos/día de actividad física de moderada intensidad podrían proveer sustanciales beneficios de salud, *"esa dosis de ejercicio podría ser insuficiente para prevenir la ganancia de peso en algunas personas que necesitan ejercicio adicional o restricción calórica para minimizar la probabilidad de la ganancia adicional de peso"*. Esto, a su vez, es sostenido por las recomendaciones de actividad física del Instituto de Medicina [67], del Colegio Americano de Medicina del Deporte [68] y de la Asociación Internacional para el Estudio de la Obesidad.[69]

Se han estudiado los beneficios potenciales de los ejercicios de resistencia para los individuos con sobrepeso y obesidad; sin embargo, no parece que éstos tengan claras ventajas sobre otras formas de ejercicio para aumentar los resultados de pérdida de peso.[70] La ventaja de incluir ejercicios de resistencia tendría que ver con las mejoras que el mismo produce en la funcionalidad, la habilidad y el rendimiento en las actividades de las personas con sobrepeso, mejorando su calidad de vida.

Otro punto en cuestión es la realización de ejercicio intermitente. La percepción de

falta de tiempo suele ser una barrera común para la participación en actividades; sin embargo, existe evidencia que recomienda la acumulación de actividad física a través de múltiples períodos intermitentes a lo largo del día, lo cual podría considerarse como una intervención alternativa.[69]

Otra forma alternativa a las tradicionales de ejercicio podría ser la que apunta al estilo de vida. Un ejemplo del estilo de vida físicamente activo sería el uso de la caminata en lugar de las alternativas motorizadas (ej. automóviles, ascensores, etc.). Estas técnicas podrían generar mejoras cardiorrespiratorias y cambios en el peso corporal similares a las observadas en las formas más tradicionales de actividad física.[71]

6

Panorama de la actividad física en la población española y europea

EN LA UNIÓN EUROPEA se ha desarrollado en los últimos años un incremento constante y rápido del sobrepeso y la obesidad. La Comisión Europea es consciente de la gravedad de este problema y por este motivo la nutrición, la actividad física y la obesidad se han transformado en prioridades clave en su política sanitaria.

Recientes estudios nos permiten conocer la situación de la actividad física en España y en el resto de países europeos.

Eurobarómetro. Encuesta Internacional sobre Actividad Física (IPAQ)

La Dirección General de Salud y Protección al Consumidor de la UE ha valorado la actividad física de los individuos de los estados miembros utilizando el "Cuestionario Internacional sobre actividad física" (IPAQ). El objetivo de este cuestionario es hacer una comparación cultural de parámetros de actividad física. El IPAQ mide frecuencia, duración y nivel de intensidad de la actividad física realizada en los 7 días previos.

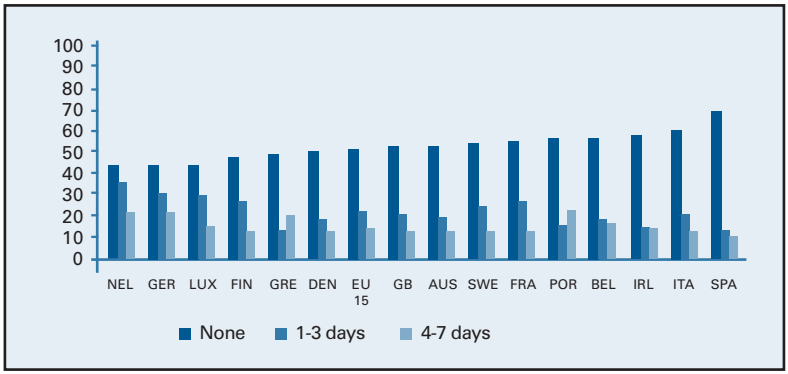
En los resultados aportados por el estudio podemos des-

tacar que, dentro de la Unión Europea, más de la mitad de los encuestados (57,4 %) respondió no haber realizado actividad física vigorosa en la última semana. En lo que respecta a la actividad física moderada (llevar peso, hacer ciclismo, caminar a paso normal o jugar al tenis), un 40,8 % no la ha realizado. Sólo un 18,5 % realizó actividad física moderada con una duración de 30 a 60 minutos.

Respecto a actitudes sedentarias, un 65 % respondió haber estado sentado (en el escritorio, visitando amigos, leyendo, estudiando, mirando TV) de 1,3 a 5,3 horas en los 7 días. Estos bajos niveles de actividad se han observado en todas las edades y, fundamentalmente, a medida que aumenta la misma.

Analizando los resultados por país, de aquellos que no han hecho ninguna actividad vigorosa en la última semana el porcentaje más bajo correspondió a Países Bajos (43 %) y el más alto, a España (72 %). Junto a España, los de mayor porcentaje de no participación fueron Alemania, Luxemburgo y Finlandia.

Gráfico 1: Actividad física moderada en los últimos 7 días por estado.



Otro punto importante que evalúa el estudio IPAQ es el contexto en que se realizó la actividad física. Para ello se evaluaron 4 situaciones: la actividad física realizada en el trabajo, en los medios de transporte, en casa y durante el tiempo libre.

En el trabajo, un 50 % respondió que realizó poco o nada de actividad física. Un 52 % hizo algo de actividad durante su transporte y en su casa y un 46 % hizo poco o nada de actividad en su tiempo libre.

También se evaluó la percepción de las oportunidades ambientales que existían para la actividad física y, en este aspecto, más del 70 % tuvo firme acuerdo o acuerdo en que en el área donde vive se les ofrecen muchas oportunidades de actividad física. Los países con respuestas más favorables fueron Dinamarca y Austria, y los más desfavorables, Portugal, Italia, Grecia y España.

Respecto a las iniciativas de las autoridades, un 55 % considera que las instituciones locales hacen lo suficiente por los ciudadanos en relación con la actividad física. Los países de mayor aceptación fueron: Países bajos, Dinamarca y Suecia y los de menor: Italia, Portugal e Irlanda. [72]

Estudio Paderborn. Estilos de vida y sendentarismo en los jóvenes y el papel del deporte en el contexto de la educación, como medio para reestablecer el equilibrio

Este estudio, realizado por la Universidad alemana de Paderborn y financiado por la UE, analiza en profundidad el fenómeno del ocio sedentario instalado de forma generalizada entre los más jóvenes. La televisión, los juegos electrónicos y de ordenador, así como Internet han contribuido a alimentar este tipo de ocio en detrimento de la actividad física.

Además, esta investigación se centra en el nivel de intensidad de la actividad física que realizan los jóvenes

europeos. Sobre este tema, señala que esta intensidad ha disminuido en los últimos 10 años y ya podemos hablar de dos tercios de jóvenes europeos que no realizan suficiente ejercicio. El nivel de actividad física está disminuyendo con la edad, sobre todo en mujeres.

En cuanto a la relación entre el patrón alimentario y el estilo de vida sedentario, el estudio demuestra que:

- La actividad deportiva y la alimentación saludable están correlacionadas positivamente.

- El comportamiento sedentario y la alimentación poco saludable están correlacionados positivamente.

- El comportamiento sedentario y la alimentación saludable están correlacionados negativamente.

Estudio SIVFRENT. Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo Asociados a Enfermedades no Transmisibles de la Comunidad de Madrid

Este estudio se puso en marcha en 1995 en la Comunidad de Madrid para conocer la distribución y la evolución de los factores de riesgo relacionados con el comportamiento y las prácticas preventivas.

Los resultados obtenidos del año 2004 vinculados a la actividad física nos informan que una gran parte de los jóvenes, un 73,8%, realiza alguna actividad física dentro o fuera del centro escolar la mayoría de los días. Sin embargo, un 5,8% de los chicos y un 16% de las chicas no llegan a realizar algún tipo de actividad de forma regular al menos 3 veces a la semana.

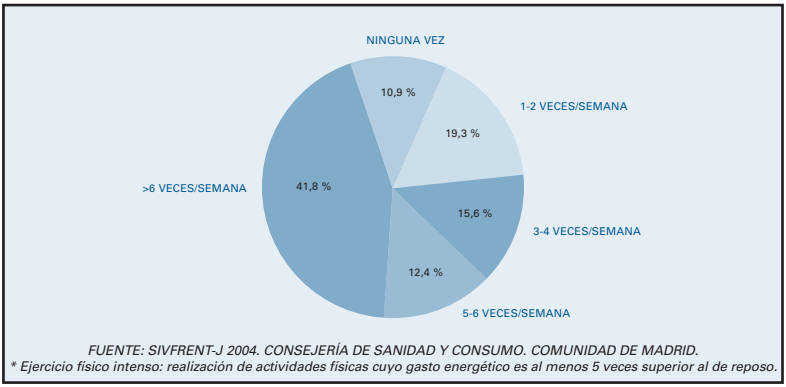
Si consideramos la frecuencia de realización de actividades vigorosas o intensas (definidas en esta encuesta como aquellas cuyo gasto

energético es, al menos, 5 veces superior al de reposo), la proporción de jóvenes que no practican este tipo de ejercicio al menos 3 veces a la semana es del 30,3%, destacando que un 10,9% no realiza ninguna vez estas actividades (Gráfico 5). Se observan grandes diferencias entre hombres y mujeres, ya que el 12,3% de los chicos no realiza este tipo de actividades físicas al menos 3 veces a la semana frente al 46,6% de las chicas.

Comparando la estimación promedio del 2003-2004 con la de 1996-1997, de la proporción de jóvenes que no realizan ejercicio físico intenso 3 ó más días a la semana (Gráfico 3), se observa un incremento porcentual del 16,7% en las chicas, mientras que en los chicos permanece estable.[73]

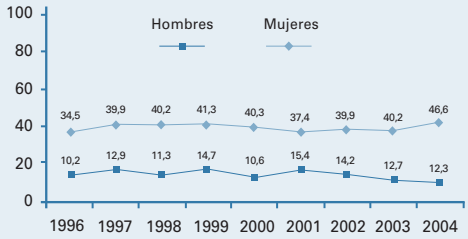
A través de estos estudios puede observarse que la actividad física que actualmente se realiza no llega a cubrir, en muchos casos, los mínimos recomenda-

Gráfico 2: Frecuencia de realización de ejercicio físico vigoroso o intenso de forma semanal. Población de 15-16 años. Comunidad de Madrid.*



FUENTE: SIVFRENT-J 2004. CONSEJERÍA DE SANIDAD Y CONSUMO. COMUNIDAD DE MADRID.
** Ejercicio físico intenso: realización de actividades físicas cuyo gasto energético es al menos 5 veces superior al de reposo.*

Gráfico 3: Evolución de la proporción de jóvenes que no realizan ejercicio físico intenso 3 ó más días a la semana. Población de 15-16 años. Comunidad de Madrid 1996-2004*



FUENTE: SIVFRENT-J 2004. CONSEJERÍA DE SANIDAD Y CONSUMO. COMUNIDAD DE MADRID.
** Ejercicio físico intenso: realización de actividades físicas cuyo gasto energético es al menos 5 veces superior al de reposo.*

dos para obtener los efectos favorables sobre la salud. En cambio, se documenta que existe una tendencia al incremento de tiempo dedicado a las actividades sedentarias.

Será sumamente importante mejorar las condiciones de acceso a esta actividad a través de las escuelas, centros deportivos, organización de actividades, etc., que permitan modificar esta tendencia y sirvan como incentivo tanto para jóvenes como para adultos.

Cabe destacar también el rol de la familia en este punto ya que se ha observado que en aquellos hogares donde los padres son más activos y deportistas también lo son sus hijos.

El aumento de la actividad física en las tareas cotidianas representará un paso muy importante en el camino hacia una vida activa. Actividades como subir las escaleras en lugar de ir en ascensor o en escaleras mecánicas, bajarse del transporte público una o dos estaciones antes del destino, realizar tareas en el hogar con más energía, jugar con los niños o salir a caminar de forma regular y programada contribuirán a ese objetivo.

7

Decálogo sobre los beneficios de la actividad física

1. Las personas físicamente activas disfrutan de una mayor calidad y esperanza de vida, porque padecen menos las limitaciones que normalmente se asocian con las enfermedades crónicas y el envejecimiento.

2. Los beneficios que el ejercicio aporta a la salud pueden notarse si se realizan actividades físicas moderadas, y son más evidentes en las personas sedentarias que cambian sus hábitos. La actividad física se asocia a una reducción del riesgo de padecer afecciones cardíacas, en la prevención de la diabetes, en la disminución de la tensión arterial y en la reducción del desarrollo de cáncer colorectal. Además, hacer ejercicio de forma regular puede ser beneficioso para las enfermedades que afectan a los músculos y a los huesos, así como para mejorar las condiciones mentales y el estado de ánimo.

3. Existen pruebas cada vez más evidentes de que la reducción de los niveles de actividad física es un factor fundamental en el incremento de la obesidad. De hecho, la cantidad de actividad física que se realiza puede ser un factor incluso más determinante en

el desarrollo de la obesidad que la ingesta energética (kilocalorías).

4. Una baja participación en las actividades deportivas, la ausencia de interés en las mismas y un alto número de horas de permanencia sentado en el trabajo son predictores significativos de la obesidad. Esta misma situación se observa en niños y adolescentes, vinculado fundamentalmente a actividades como ver la televisión, jugar con las videoconsolas, utilizar el ordenador, etc.

5. Los pacientes obesos que realizan actividad física colaboran mejor con el cumplimiento del plan alimentario y es uno de los factores relacionados con el éxito a largo plazo del mantenimiento del peso corporal.

6. La combinación de una dieta equilibrada y ejercicio acelera la pérdida de grasa preservando o aumentando levemente la masa magra, y previene o desacelera la disminución del gasto calórico basal que ocurre en la realización de una dieta.

7. Es comúnmente aceptado que es necesario el equivalente a, por lo menos, 150 minutos por semana de actividad física de moderada intensidad para obtener mejoras en el nivel de salud. Sin embargo, podrían ser necesarios mayores niveles de actividad física para mejorar los resultados de pérdida de peso a largo plazo.

8. En los deportes de alta intensidad, los hidratos de carbono son el combustible de elección. Por ello, las manipulaciones en la dieta, como una ingesta incrementada de carbohidratos previa o durante el ejercicio, tienen el potencial de influir favorablemente las capacidades de entrenamiento del deportista.

9. La literatura científica disponible no documenta diferencias en la utilidad de los distintos tipos de carbohidratos (simples, como la sacarosa, o complejos) como sustrato energético durante la actividad física.

10. Dentro del contexto de la Unión Europea se ha observado un descenso de la actividad física y un incremento de las actividades sedentarias. España no se presenta ajena a esta situación, ubicándose por debajo de la media europea en cuanto a actividad física.

8

Referencias bibliográficas

1. Onzari M. Introducción a la nutrición deportiva. En: Onzari M. Fundamentos de Nutrición en el deporte. Onzari M. ed. Editorial El Ateneo. 1era edición. Argentina 2004, ps: 2-7.

2. Willams M. Nutrición para la Salud, la condición física y el deporte. Editorial Paidotribo, 2002.

3. Disponible en URL: http://www.seedo.es

4. Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, eds. Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement. Champaign: Human Kinetics, 1994.

5. Blair SN, LaMonte MJ, Nichaman MZ. The evolution of physical activity recommendations: how much is enough?. Am J Clin Nutr 2004; 79 (suppl), ps: 913S-20S.

6. Pinto Fontanillo JA, Carbajal Azcona A. La dieta equilibrada, prudente o saludable. Madrid, Servicio de Promoción de la Salud, Instituto de Salud Pública, Consejería de Sanidad, 2003, ps: 23-62.

7. Disponible en URL: http://www.eufic.org

8. Lamarche B, Després J-P, Moorjani S, et al. Evidence for a role of insulin in the regulation of abdominal tissue lipoprotein lipase response to exercise training in obese women. Int J Obes 1993; 17, ps: 255-261.

9. Tremblay A, Nadeau A, Després JP, et al. Long term exercise training with constant energy intake; effect on glucose metabolism and resting energy expenditure. Int J Obes 1990; 14, ps: 75-84.

10. Wing R, Phelan S. Long-term weight loss maintenance. Am J of Clinical Nutrition 2005; 82 (suppl), ps: 222S-5S.

11. Goodpaster B, Thaete F. Thigh adipose tissue is associated with insulin resistance in obesity and in type 2 diabetes mellitus. Am J of Clinical Nutrition 2000;71, ps: 885.

12. Wolford JK, Vozaroba de Courten B. Genetic basis of type 2 diabetes mellitus: implications for therapy. Treat Endocrinol 2004; 3 (4), ps: 257-267.

13. Lamonte MJ, Blair SN, Church TS. Physical activity and diabetes prevention. J Appl Physiol. 2005 Sep; 99(3), ps: 1205-13.

14. Hauner H. Managing type 2 diabetes mellitus in patients with obesity. Treat Endocrinol 2004; 3 (4), ps: 223-232.

15. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. Ann Intern Med 2002; 136, ps: 493-503.

16. Kelley GA, Kelley KA, Tran ZB. Aerobic exercise and resting blood pressure: a meta-analytic review of randomized, controlled trials. Prev Cardiol 2000; 4, ps: 73-80.

17. Kelley GA, Kelley KA, Tran ZB. Walking and resting blood pressure in adults a meta-analysis. Prev Med 2001; 33, ps: 120-127.

18. World Cancer Research Fund/American Institute for cancer Research Expert Panel. Food nutrition and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC:WCRF/AICR, 1997.

19. Key TJ, Schatzkin A, Wilet WC, Allen NE, Spencer EA, Travis RC. Diet, nutrition and the prevention of cancer. Public Health Nutr 2004; 7 (1 A), ps: 187-200.

20. Wilmore J, Cotill D. Fisiología de esfuerzo del deporte. Editorial Paidotribo. 4º Edición, 2001.

21. Sherman WM. Metabolism of sugars and physical performance. Am J Clin Nutr. 1995 Jul;62(1 Suppl), ps: 228S-241S.

22. Hargreaves M. Carbohydrates and exercise. J Sports Sci. 1991 Summer;9 Spec No, ps:17-28.

23. Costill DL, Hargreaves M. Carbohydrate nutrition and fatigue. Sports Med. 1992 Feb;13(2), ps: 86-92.

24. Ivy JL. Role of carbohydrate in physical activity. Clin Sports Med. 1999 Jul;18(3), ps: 469-84.

25. Brouns F. Necesidades nutricionales de los atletas. Editorial Paidotribo. 3ª edición 2001.

26. Costill DL, Sherman WM, Fink WJ, et al. The role of dietary carbohydrates in muscle glycogen resynthesis after strenuous running. Am J Clin Nutr 1981; 34, ps: 1831-6.

27. Livingstone B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. Eur J Pediatr 2000; 159 (suppl 1), ps: 14-34.

28. Roberts KM, Noble EG, Hayden DB, et al. Simple and complex carbohydrate – rich diets and muscle glycogen content of marathon runners. Eu J Appl Physiol 1988; 57, ps: 70-4.

29. Gargallo Fernández MA, Garrido Pérez M. Ejercicio en la Obesidad. En: Sobrepeso y Obesidad. Moreno Gargallo Fernández MA Moreno Esteban B eds.. Madrid, 2001, ps: 127-137.

30. Lopez-Fontana CM, et al. Obesidad, metabolismo energético y medida de la actividad física. Obes Bas Clin 2003, 1 (1), ps: 34-43.

31. Labayen I, Rodríguez C, Martínez JA. Nutrición y obesidad. En: Astiasarán I, Laceras B, Ariño D, Martinez JA ed. Alimentos y Nutrición en la práctica sanitaria. Eurograf Navarra, SL. Pamplona, 2002, ps: 371-392.

32. Adams GM. Exercise physiology: laboratory manual. Mc Graw Hill Interamericana: Boston, 2002.

33. Ibáñez J, Eseberri C. Ejercicio físico en la prevención y tratamiento de la obesidad. Nutr Obes 2002; 5, ps: 59-66.

34. Wolinsky I. Nutrition in Exercise and Sport. 3º edition. CRC Press, 1997.

35. Beer-Borst S, Morabla A, Hercberg S, Vitex O, Bernstein MS, Galan P. Obesity and other health determinants across Europe: The Euralim Projet. J Epidemiol Community Health 2000:54, ps: 424-430.

36. Martinez-Gonzalez MA, Varo JJ, Santos JL, De Irala J, Gibney M, Kearney J. Prevalence of physical activity during leisure time in the Europe Union. Medicine & Sci Sports Exercise 2001; 31, ps: 1121-1131.

37. Martinez-Gonzalez MA, Martinez JA, Hu FB, Gibney MJ, Kearney J. Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the Europe Union. Int J Obes 1999; 23, ps: 1-10.

38. Epstein LH, Paluch RA, Gordy CC, Dorn J. Decreasing sedentary behaviours in treating paediatric obesity. Arch Pediatr Adolesc Med.2000; 154, ps :220-226.

39. Gortmaker SL, Must A, Sobel AM, Peterson K, Colditz GA, Diets WH. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States 1986-1990. Arch Pediatr Adolesc Med. 1996; 150, ps: 356-362.

40. OMS report Obesity (2000): preventing and managing the global epidemic. WHO consultation on Obesity, Genova: World health organization. (Technical series 894).

41. Prentice AM. Obesity and its potential mechanistic bases. Br. Med. J. 2001; 60, ps: 51-57.

42. Molnar D, Livingstone B. Physical activity in relation to overweight and obesity in children and adolescent. Euro J Pediatr. 2000; 159 (supl1), ps: 45-55.

43. Wolf-Dietrich Brettschneider, Naul Roland. "Study on young people's lifestyles and

sedentariness and the role of sport in the context of education and as a means of restoring the balance". University of Paderborn. Paderborn, October 2004.

44. Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986–1990. Arch Pediatr Adolesc Med.1996; 150, ps: 356 –362.

45. Vioque J, Torres A, Quiles J. Relationship Time spent watching television, sleep duration and obesity in adults living in Valencia, Spain. Int J Obes Relat Metab Disord. 2000 Dec;24(12),ps:1683-8.

46. Parsons TJ, Power C, Manor O. Physical activity, television viewing and body mass index: a cross-sectional analysis from childhood to adulthood in the 1958 British cohort. Int J Obes Relat Metab Disord. 2005 Apr 26; (Epub ahead of print).

47. Kimm SYS, et al. Relation between the changes in physical activity and body mass index during adolescence: A multicentre longitudinal study. www.thelancet.com Published on-line July 14, 2005.

48. Nieman, et al. The effects of moderate exercise training on nutrient intake in middle obese women. J Am Diet Assoc 1990, ps: 1557-62.

49. Rahkila, et al. Medicine and Science in sports and exercise 1987; 19 (5), ps: 451-5.

50. Jakicic JM, Otto AD. Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity. Am J Clin Nutr 2005; 82 (suppl), ps: 226S-95.

51. Hagan RD, Upton SJ, Wong L, Whittam J. The effects of aerobic conditioning and/or calorie restriction in overweight men and women. Med Sci Sports Exerc 1986; 18, ps: 87-94.

52. Ross R, Dagnone D, Jones PJH, Smith H, Paddags A, Hudson R, Janssen I. Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise –induced weight loss in men. Ann Intern Med 2000; 133, ps: 92-103.

53. Flatt J-P. The difference in the storage capacities for carbohydrate and for fat and its implications in the regulation of body weight. Ann NY Acad Sci 1987; 499, ps:104-123.

54. Wilmore JH. Increasing physical activity: Alterations in body mass and composition. Am J Clin Nutr 1996; 63(supp), ps: S456-S460.

55. DiPietro L, Kohl HW, Barlow CE, Blair SN. Improvements in cardiorespiratory fitness attenuate age-related weight gain in healthy men and women: the Aerobics Centre Longitudinal Study. Int J Obes 1998; 22, ps: 55-62.

56. Slentz CA, Duscha MS, Jonson JL, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body

composition, and measures of central obesity. STRIDDE: a randomized controlled study. Arch Int Med 2004; 164, ps: 31-39.

57. Stunkard AJ, Mc Laren-Hume M. The results of treatment for obesity. Arch Int Med 1959; 103, ps: 79-85.

58. Klem ML, Wing RR, Mc Guire MT, Seagle HM, Hill JO. A descriptive study for individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. Am J Clin Nutr 1997; 66, ps: 239-46.

59. Saris WHM. The role of exercise in the dietary treatment of obesity. Int J Obes 1993; 17 (supp1), ps: S17-21.

60. Epstein LH. Exercise in the treatment of childhood obesity. Int J Obes 1995; 19 (supp 7), ps: S117-121.

61. Ewbank PP, Darga L, Lucas C. Physical activity as a predictor of weight maintenance in previously obese subjects. Obesity Research 1995; 3, ps: 257-263.

62. Skender ML, Goodrick GK, Del Junco DJ, Reeves RS, Darnell L, Gotto AM, Foreyt JP. Comparison of the 2 year weight loss trends in behavioural treatments of obesity, diet, exercise, and combination interventions. J Am Diet assoc 1996; 96, ps: 342-346.

63. US Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centre for Disease Control and prevention. National Centre for chronic Disease Prevention and Health Promotion. 1996.

64. Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al. Physical activity and public health: a recommendation from de Centres for Disease and Prevention and the American Collage of Sports Medicine. JAMA 1995; 273, ps: 402-7.

65. Jakicic JM, Marcus BH, Gallagher KI, Napolitano M, Lang W. Effect of exercise duration and intensity on weight loss in overweight, sedentary women. A randomized trial. JAMA 2003; 290, ps: 1323-30.

66. Jakicic JM, Winters C, Lang W, Wing RR. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. JAMA. 1999, 282, ps: 1554-60.

67. Institute of Medicine. Dietary referent intakes for energy, carbohydrates, fibber, fat, protein and aminoacids (Macronutrients). Washington DC: The National Academies Press, 2002.

68. Jakicic JM, Clark K, Coleman E, et al. American collage of Sports Medicine position Stand: appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Med Sci Sports exerc. 2001;33, ps: 2145-56.

69. Saris WHM, Blair SN, van Baak MA, et al. How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain?. Outcome of the IASO Ist stock Conference and consensus statements. Obes Rev 2003; 4, ps: 101-14.

70. Donnelly JE, Jakicic JM, Pronk NP, et al. Is resistance exercise effective for weight management?. Evidence_Based Preventive Medicine 2004; 1, ps: 21-9.

71. Dun A, Marcus B, Kampert J, Garcia M, Kohl H III, Blair S. Comparison ok lifestyle and structure interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness. JAMA 1999; 281, ps: 327-34.

72. European Comisión: Physical Activity. Special Eurobarometer 183-6/WAVE 58.2. European Opinion Research Group EEIG. December 2003.

73. Dirección General de Salud Pública Alimentación y Consumo. Conserjería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. Hábitos de salud en la población juvenil de la Comunidad de Madrid, año 2004. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid N° 12. Volumen 10. Diciembre 2004. Disponible en: http://www.madrid.org/sanidad/salud/vigilancia/boletin/pdf/Diciembre2004.pdf

Actividad física

Factor clave en la prevención de la obesidad

Para ampliar información

Paseo de la Castellana 135, 11ª
28046 Madrid
Tel. 91 745 86 00
Fax 91 745 86 22
info@iedar.es

Editado por el IEDAR

Montalbán 11, 4º
28014 Madrid
Tel. 91 522 84 32
Fax 91 531 06 08
info@iedar.es
www.iedar.es

iedar
INSTITUTO DE ESTUDIOS DEL
AZUCAR Y LA REMOLACHA

con azúcar