

G u í a
d e l
D e p o r t i s t a

por J.Carreño

INDICE

MANUAL de NUTRICION

Capítulo 1: Energía para el Ejercicio	01
Energía	01
Sistemas Energéticos.....	03
ATP-PC	03
Sistema Anaeróbico	03
Sistema Aeróbico	04
Tipos de Fibras Musculares	05
¿Consumo de Grasas o Hidratos de Carbono?	05
Intensidad	05
Duración	05
Nivel de Forma Física	06
Dieta Previa al Ejercicio	06
Fatiga	07
¿Cómo Retrasar la Aparición de la Fatiga?	07
Capítulo 2: El Poder de los Hidratos de Carbono	08
Hidratos de Carbono Simples y Complejos	08
Índice Glucémico (IG)	09
Capítulo 3: Proteínas	12
Dieta	13
Deportistas Vegetarianos	14
Capítulo 4: Vitaminas, Minerales y Antioxidantes	16
Vitaminas y Minerales	16
Los Antioxidantes	17
Capítulo 5: Agua	19
Capítulo 6: Las Grasas	21
Dieta	21
Capítulo 7: Todo lo que Hay que Saber Acerca de la Pérdida de Grasa	22
Cálculo Diario de Energía	23
Ejercicio	25
Programa de Ejercicio para Quemar Grasas	25
Capítulo 8: Aumento del Peso Corporal con Tejido Magro	27
Suplementos	28
Capítulo 9: El Embarazo	31
PREPARACIÓN FÍSICA	
Inversión de las Pirámides: Principio de la Calidad antes que la Cantidad	33
Musculación	33
Preparación Física	33
Calentamiento	34
Sesión	34
La Actitud Media	34
La Actitud por Contraste	34
La Mejora de la Velocidad y la Fuerza Explosiva	34
Sprint	34
Multisaltos Horizontales	35
Multisaltos Verticales	35
Trabajo con Cargas	35
Los Movimientos de Musculación	36
El Squat	36

Indice

Press Banca	36
Pull Over	37
Abdominales	37
Los Movimientos de Velocidad	38
Contenido de las Series	38
Los Esfuerzos	38
Las Recuperaciones	38
Duración de los Esfuerzos y de las Recuperaciones	38
Alternancia de las Repeticiones	38
Alternancia Carrera-Sprint: El 5-25, 10-20	38
Alternancia de las Repeticiones de Musculación	38
Alternancia de las Series	39
Alternancia con Musculación al Principio y Carrera al Final	39
Alternancia con Carrera al Principio y Musculación al Final	39
Conclusión	40
Anexo: ¿Qué es la Energía Photon Platino?	
Energía Solar	41
¿Cómo surgió el Photon Platino?	41
¿Qué puede llevar Photon Platino?	41
Fundamentos Biológicos: Propiedades del Photon Platino	42
Acciones de la Energía de Photon Platino en nuestro Cuerpo	42
Fibra de Photon Platino (FPP)	43
Infrarrojos (IR)	43
Opiniones Médicas	44
1º Simposium Nacional Científico sobre el Photon Platino	45
Bibliografía	47

CAPITULO 1 ENERGIA PARA EL EJERCICIO

ENERGÍA

La energía se produce como resultado de la separación de un enlace químico dentro de una sustancia llamada ATP (adenosintrifosfato). Se produce en cada célula del organismo a partir de la degradación de los hidratos de carbono, de las grasas y de las proteínas.

Cuando se ingiere un alimento o se toma bebida, el sistema digestivo descompone dichos elementos en varios integrantes o bloques de construcción, que son absorbidos por el torrente sanguíneo. Los hidratos de carbono se descomponen en pequeñas unidades de azúcares simples: glucosas (el tipo más común), fructosa y galactosa. Las grasas se descomponen en ácidos grasos y las proteínas, en aminoácidos. El alcohol, en su mayor parte, se incorpora directamente a la sangre.

Los hidratos de carbono y el alcohol se usan, en su mayor parte, para obtener energía a corto plazo, mientras las grasas se utilizan como energía de reserva a largo plazo. Las proteínas pueden usarse para producir energía en situaciones de <<emergencia>> (por ejemplo, cuando hay un bajo suministro de hidratos de carbono), o bien cuando han llegado al final de su vida útil. Tarde o temprano, todos los nutrientes contenidos en alimentos y bebidas se degradan para liberar energía.

Fundamentalmente, el cuerpo despiden energía en forma de calor, y está se mide en unidades caloríficas llamadas julios. En términos científicos, 1 julio (J) es la energía necesaria para mover 1 kilogramos (kg) de peso a lo largo de 1 metro (m), utilizando la fuerza de 1 newton(N). Sin embargo las calorías suelen utilizarse más que los julios. Se define la caloría (cal) como la cantidad de calor necesaria para aumentar la temperatura de 1 gramo (g) de agua en un grado centígrado (°C).

Dado que la caloría y el julio representan cantidades muy pequeñas de energía, se utilizan con más frecuencia las kilocalorías (kcal) y los kilojulios (kl). Para convertir kilocalorías en kilojulios multiplicamos por 4,2: 1 kcal = 4,2 kj

1 g proporciona:

Hidratos de carbono	16 kj (4 kcal)
Grasas	37 kj (9 kcal)
Proteínas	17 kj (4 kcal)
Alcohol	23 kj (7 kcal)

La grasa es la forma más concentrada de energía y aporta al cuerpo el doble de la cantidad energética que aportan los hidratos de carbono, las proteínas o el alcohol. Sin embargo, esto no implica que sea la forma idónea de energía requerida para el ejercicio.

Todos los alimentos contienen una mezcla de nutrientes, y el valor energético de un alimento en particular depende de la cantidad de hidratos de carbono, grasas y proteínas que contenga. Por ejemplo, una rebanada de pan integral proporciona a *grosso modo* la misma cantidad de energía que un trocito de mantequilla (7g). No obstante, su

composición es muy diferente. En el pan, la mayor parte de la energía proviene de los hidratos de carbono (75%), mientras que en la mantequilla prácticamente toda proviene de la grasa.

Los hidratos de carbono son almacenados como glucógeno dentro de los músculos y en el hígado, junto con el equivalente a tres veces su peso de agua. En total, los músculos tienen almacenado el triple de glucógeno que el hígado. Sin embargo, el organismo sólo puede almacenar una cantidad de glucógeno relativamente pequeña, como si fuera el depósito de gasolina de un coche.

La media de la reserva total de glucógeno en el cuerpo son unos 500 g, de los cuales aproximadamente 400 g se acumulan en los músculos y 100 g en el hígado. *Esta es la razón por la cual las dietas con pocos hidratos de carbono tienden a hacer perder mucho peso durante los primeros días. La pérdida de peso se debe casi por completo a la pérdida de glucógeno y agua.* El aumento de la masa muscular también incrementa la capacidad de almacenamiento de glucógeno.

El objetivo del glucógeno hepático es mantener estables los niveles de glucosa en la sangre en reposo y durante el ejercicio prolongado.

La grasa se almacena como tejido adiposo en casi todas las zonas del cuerpo. Una pequeña cantidad de grasa se deposita en los músculos (se conoce como grasa intramuscular), pero la mayor parte se almacena alrededor de los órganos y bajo la piel.

Las hormonas femeninas tienden a favorecer el almacenamiento de grasas alrededor de las caderas y los muslos, mientras que las hormonas masculinas fomentan que la grasa se almacene en el torso y el abdomen. Esta es la razón por lo que comúnmente las mujeres tienen <<figura de pera>> y los varones, <<figura de manzana>>.

Las proteínas dada su función de formar los músculos y los tejidos de los órganos se usan principalmente como material de construcción más que como una reserva de energía. No obstante, si es necesario, las proteínas pueden degradarse para liberar energía.

El hígado es el único que posee las enzimas específicas necesarias para la descomposición del alcohol. *No es posible descomponer el alcohol más rápidamente aunque se haga ejercicio intenso*, ya que el hígado tiene un tiempo establecido para llevar a cabo esta tarea.

Únicamente si se realizan sesiones de ejercicio muy largas o intensas, las proteínas desempeñarán un papel importante en el aporte energético al organismo.

La producción de ATP durante la práctica de la mayor parte de los tipos de ejercicios proviene principalmente de la degradación de los hidratos de carbono y de las grasas.

Reservas de combustible en una persona que pesa 70 kg

Energía potencial disponible (kcal)			
Provisión de combustible	Glucógeno	Grasas	Proteínas
Hígado	400	450	400
Tejido adiposo (grasa)	0	135.000	0
Músculo	1.200	350	24.000

Durante un periodo de semi-inanición, o si una persona se somete a una dieta baja en hidratos de carbono, la provisión de glucógeno podría mermar, por lo que sería necesario degradar una mayor cantidad de proteínas para proporcionar combustible al organismo. **Más de la mitad del peso que pierde una persona que adopta una dieta hipocalórica, o una dieta baja en hidratos de carbono, se debe a la pérdida proteínica (de músculo).** Algunas personas creen que si agotan sus reservas de glucógeno al seguir una dieta baja en hidratos de carbono forzarán a su organismo a degradar las grasas y, por tanto, adelgazarán. *Pero no es así:* usted se arriesga a perder masa muscular además de grasa, y también hay otras muchas desventajas.

La dieta debe aportar un 60% de calorías procedentes de hidratos de carbono, 1,2-1,8 g/kg de peso corporal procedentes de proteínas, y un 15-30% de grasas. Estas relaciones cubren las necesidades tanto si el objetivo es mantener, como perder o ganar peso. La principal diferencia será la ingesta calórica total.

SISTEMAS ENERGETICOS

El cuerpo cuenta con 3 sistemas energéticos principales a los cuales recurre según el tipo de actividad física, a saber:

- 1.- El sistema de ATP-PC (fosfágeno)
- 2.- El sistema anaeróbico glucolítico o del ácido láctico
- 3.- El sistema aeróbico, que comprende los sistemas glucolítico (hidratos de carbono) y lipolítico (grasas)

ATP-PC

Este sistema emplea ATP y fosfocreatina (PC) que se acumula en los miocitos y genera energía para las acciones explosivas de fuerza y velocidad que duren hasta 6 segundos, por ejemplo, en un sprint de 20 metros.

El sistema de ATP-PC libera energía con gran rapidez, pero, por desgracia, su aporte es muy limitado, de 3 a 4 kcal. Después la cantidad de energía producida por el sistema de ATP-PC decae drásticamente, momento en que otras fuentes de energía son las encargadas de producir ATP.

La creatina es un compuesto que se elabora de forma natural en el cuerpo para suministrar energía. Se produce sobre todo en el hígado, del hígado viaja por la sangre hasta los miocitos donde se combina con el fosfato para crear fosfocreatina (PC).

Para que el efecto de la creatina potencie el rendimiento, la creatina tiene que consumirse en grandes dosis.

SISTEMA ANAEROBICO

Este sistema se activa en cuanto se inicia una actividad de intensidad elevada. Domina las pruebas que duran hasta 90 segundos, como una tanda de entrenamiento con pesas en el gimnasio o un sprint de 400-800 metros. Para cubrir demandas grandes y repentinas de energía, la glucosa rodea (bypass) las vías de producción de energía que normalmente emplean oxígeno y sigue una vía distinta en ausencia de oxígeno. Esto ahorra mucho tiempo. Tras 30 segundos de ejercicio de alta intensidad, este sistema

aporta hasta el 60% de la producción de energía; pasa de los 2 minutos, su contribución desciende hasta ser un sólo un 35%.

El sistema anaeróbico glucolítico emplea los hidratos de carbono en forma de glucógeno o glucosa muscular como aporte energético. El glucógeno se degrada a glucosa, que a su vez muscular como aporte energético. El glucógeno se degrada a glucosa, que a su vez se degrada en ausencia de oxígeno para formar ATP y ácido láctico. Cada molécula de glucosa produce sólo dos moléculas de ATP en condiciones anaerobias, lo cual hace este sistema muy ineficaz. **Las reservas de glucógeno del cuerpo se reducen con rapidez, prueba que las ventajas de un servicio rápido de liberación tiene su precio.** La acumulación gradual de ácido láctico termina por causar fatiga e impide que haya nuevas contracciones musculares (al contrario de lo que suele creerse, no es el ácido láctico, sino la acumulación de iones hidrogeno y la acidez las que causan la sensación <<urente>> durante o inmediatamente después de un ejercicio máximo).

El ácido láctico suele desaparecer en un plazo de 15 minutos de ejercicio. Esto explica por qué la rigidez y los dolores musculares que se experimentan después de un entrenamiento NO se deben a la acumulación de ácido láctico. Actualmente se cree que <<las agujetas>> puedan ser debidas a roturas microfibrilares debido a movimientos inusuales y descordinados.

SISTEMA AEROBICO

El sistema aeróbico puede generar ATP a partir de la degradación de los hidratos de carbono (por glucólisis: la mayor parte de los hidratos de carbono que permiten la glucólisis aeróbica proceden del glucógeno muscular) y las grasas (por lipólisis) en presencia de oxígeno. **El sistema aeróbico no puede producir ATP con la misma rapidez que los otros dos sistemas anaeróbicos, sin embargo genera cantidades mayores.** Cuando se empieza a hacer ejercicio, se emplean inicialmente los sistemas de ATP-PC y anaeróbico glucolítico, pero, pasados unos pocos minutos, el aporte de energía pasa a depender gradualmente del sistema aeróbico.

En el ejercicio aeróbico, la demanda de energía es más lenta y menor que en las actividades anaeróbicas, por lo que hay más tiempo para transportar suficiente oxígeno de los pulmones a los músculos y para que la glucosa genere ATP con la ayuda del oxígeno. En tales circunstancias, una molécula de glucosa puede crear hasta 38 moléculas de ATP. Por tanto, la producción de energía aeróbica es unas veces 20 veces más eficaz que la producción anaeróbica de energía.

El ejercicio anaeróbico usa sólo glucógeno, mientras que el ejercicio aeróbico se emplea glucógeno y grasas, razón por la que puede prolongarse mas tiempo. La desventaja es que la energía se produce con mayor lentitud.

Las grasas también se usan para producir energía en el sistema aeróbico. Un ácido graso puede producir entre 80 y 200 moléculas de ATP dependiendo del tipo. *Las grasas son una fuente de energía más eficaz que los hidratos de carbono, si bien sólo pueden degradarse en ATP en condiciones aeróbicas cuando las demandas de energía son relativamente lentas* y la producción de energía es más lenta.

TIPOS DE FIBRAS MUSCULARES

Fibras de contracción rápida (CR) o tipo II, y de contracción lenta (CL) o tipo I. Ambos tipos de fibras musculares emplean los tres sistemas energéticos para producir ATP, si bien las fibras CR usan sobre todo los sistemas de ATP-PC y anaeróbico glucolítico, mientras que las fibras de CL usan en especial el sistema aeróbico.

Todo el mundo nace con una distribución específica de los tipos de fibras musculares; **la proporción de fibras de CR respecto a las de CL pueden variar muy considerablemente entre las personas**. Por ejemplo, los velocistas de elite presentan mayor proporción de fibras de CR que la media y, por tanto, pueden generar potencia y velocidad explosivas. Los corredores de fondo, por su parte, tienen en proporción más fibras de CL y están más capacitados para desarrollar potencia y resistencia aeróbicas.

¿CONSUMO DE GRASAS O HIDRATOS DE CARBONO?

Durante el ejercicio aeróbico el uso de hidratos de carbono en relación con las grasas varía según cierto número de factores. Los más importantes son:

INTENSIDAD

Cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio, mayor será la dependencia del glucógeno muscular. Durante el ejercicio anaeróbico, la energía depende de los sistemas de ATP-PC y anaeróbico glucolítico. Así, por ejemplo, durante los sprints, el entrenamiento con grandes pesas y las tandas explosivas, máximas e intermitentes en deportes como el fútbol americano y el rugby, el principal aporte energético es el glucógeno muscular y no las grasas.

Durante el ejercicio aeróbico se emplean una mezcla de glucógeno muscular y grasas para producir energía. **El ejercicio de baja intensidad (inferior al 50% de la capacidad aeróbica máxima (50% VO máx)) se mantiene sobre todo con grasas.** A medida que aumenta la intensidad del ejercicio, por ejemplo al aumentar la velocidad de la carrera, se emplea una mayor proporción de glucógeno que de grasas. Durante un ejercicio de intensidad moderada (50-70% VO máx), el glucógeno muscular aporta en torno a la mitad de la energía; el resto procede de las grasas. **Cuando la intensidad del ejercicio supera el 70% VO máx, las grasas no pueden degradarse ni ser transportadas con velocidad suficiente para cubrir las demandas energéticas**, por lo que el glucógeno muscular aporta al menos el 75% de las necesidades energéticas.

DURACIÓN

Como media, contamos con suficiente glucógeno en los músculos como para aportar energía durante 90-180 minutos de una actividad de resistencia; cuanto mayor sea la intensidad, con más rapidez se agotarán las reservas musculares de glucógeno. Durante el entrenamiento con intervalos, es decir, una mezcla de actividad anaeróbica y aeróbica, las reservas musculares de glucógeno se agotan pasadas 45-90 minutos. Durante las actividades en su mayor parte anaeróbicas, el glucógeno muscular se agota en un plazo de 30-45 minutos.

NIVEL DE FORMA FÍSICA

El entrenamiento aeróbico aumenta el número de enzimas con capacidad para oxidar las grasas, lo cual significa que el cuerpo se vuelve más eficaz en la degradación de las grasas en ácidos grasos. **La mejora de la forma física aeróbica permite degradar la grasa con un ritmo mayor** a una intensidad dada, con lo cual se ahorra glucógeno.

DIETA PREVIA AL EJERCICIO

Una dieta baja en hidratos de carbono tiene como consecuencia que también sean bajas las reservas muscular y hepáticas de glucógeno.

Cuando las reservas de glucógeno muscular son bajas, el cuerpo depende más de las grasas y proteínas. Sin embargo, no es una estrategia recomendable para perder grasas, ya que lo que se pierde es tejido magro.

Principales sistemas de energía empleados durante los distintos tipos de ejercicio

Tipo de ejercicio	Principal Sistema de Energía	Combustible
Tandas cortas y máximas que duran menos de 6 seg.	ATP-PC	ATP y PC
Elevada intensidad que dura hasta 30 seg.	ATP-PC Anaeróbico glucolítico	ATP y PC Glucógeno muscular
Elevada intensidad que dura hasta 15 min.	Anaeróbico glucolítico Aeróbico	Glucógeno muscular
Intensidad moderada a elevada que dura 15-60 min.	Aeróbico	Glucógeno muscular Tejido adiposo
Intensidad moderada a elevada que dura 60-90 min.	Aeróbico	Glucógeno muscular Glucógeno hepático Glucosa de la sangre Grasa intramuscular Tejido adiposo
Intensidad moderada que dura más de 90 min.	Aeróbico	Glucógeno muscular Glucógeno hepático Glucosa de la sangre Grasa intramuscular Tejido adiposo

En efecto, el sistema anaeróbico <<gana tiempo>> durante los primeros minutos del ejercicio, antes de que el sistema aeróbico más lento pueda empezar a funcionar.

Durante los primeros 5-15 minutos de ejercicio (dependiendo del nivel de forma aeróbica) la energía principal son los hidratos de carbono (glucógeno). Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, llega más oxígeno a los músculos y se emplean proporcionalmente menos hidratos de carbono y más grasa.

Hay que practicar un *calentamiento* antes de iniciar una carrera a fin de que el corazón y los pulmones comiencen a trabajar un poco más intensamente y aumente el

transporte de oxígeno a los músculos. Esto impedirá que haya una <<deuda de oxígeno>> y evitara una pronta depleción del glucógeno.

FATIGA

Constituye un desequilibrio entre la demanda de energía de los músculos en acción y el aporte de energía en forma de ATP.

Entre 30 segundos y 30 minutos la fatiga tiene su origen en un mecanismo distinto. **El ritmo de eliminación del ácido láctico a través del torrente circulatorio no consigue ajustarse al ritmo de producción.** No es posible seguir indefinidamente con un ejercicio de elevada intensidad, porque el ambiente de acidez aguda presente en los músculos inhibe la producción de nuevas contracciones y causa la muerte de las células. La sensación urente que se produce cuando hay gran concentración de ácido láctico es un tipo de mecanismo de seguridad que impide que se produzca la destrucción de los miocitos.

Durante un ejercicio de intensidad baja o moderada que dure más de tres horas, la fatiga aparece por factores adicionales. A pesar de tener reservas relativamente grandes de grasa, no es posible proseguir el ejercicio indefinidamente ya que las grasas no se convierten en energía con **rapidez suficiente** para mantener la demanda de los músculos en acción. Además influyen otros factores que inducirán a la fatiga: aumento de concentración de serotonina en el cerebro, daños musculares y fatiga por falta de sueño.

¿CÓMO RETRASAR LA APARICIÓN DE LA FATIGA?

Reduciendo el ritmo de utilización del glucógeno muscular. Esto se consigue estableciendo un **ritmo adecuado** de ejercicio que va aumentando de forma gradual hasta alcanzar una intensidad optima.

CAPITULO 2 EL PODER DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Una concentración elevada de glucógeno en los músculos permite entrenar a una intensidad óptima y obtener mayores mejoras en el entrenamiento. Una concentración baja de glucógeno en los músculos, por otra parte, hace que se sobrevenga pronto la fatiga, reduce la intensidad del entrenamiento y hace que el rendimiento sea subóptimo. Queda claro, por tanto, que **el glucógeno es la fuente de energía más importante y valiosa para cualquier tipo de ejercicio.**

En 1939, Christensen y Hansen llegaron a la conclusión de que una dieta rica en hidratos de carbono aumentaba de forma significativa la resistencia. Sin embargo, no fue hasta la década de los 70 cuando los científicos descubrieron que la capacidad de resistencia estaba relacionada con las reservas de glucógeno previas al ejercicio y que las dietas ricas en hidratos de carbono aumentaban dichas reservas.

Después del ejercicio, las reservas de glucógeno tienen que reponerse como parte fundamental del proceso de recuperación. La forma más eficaz de lograrlo es consumiendo una dieta rica en hidratos de carbono. Para la mayoría de los deportistas y personas activas, una ingesta de 5 a 10 g/kg de peso corporal maximiza la recuperación diaria del glucógeno en los músculos. La cantidad óptima depende de la naturaleza, intensidad, duración y frecuencia del programa de entrenamiento.

Los hidratos de carbono deberían suponer el 60% de la ingesta energética total.

HIDRATOS DE CARBONO SIMPLES Y COMPLEJOS

Los hidratos de carbono se clasifican tradicionalmente según su estructura química. El método más simplista los divide en dos categorías: simples (azúcares) y complejos (féculas y fibras). Estos términos se refieren sólo al número de unidades de azúcar contenidas por una molécula.

SIMPLES

Monosacáridos (1 unidad de azúcar)

Glucosa(dextrosa), la fructosa (procedente de la fruta) y la Galactosa

Disacaridos (2 unidades de azúcar)

la sucrosa (azúcar de mesa) y la lactosa (azúcar lácteo)

COMPLEJOS: Los hidratos de carbono complejos son moléculas mucho mayores que constan de entre 10 y varios cientos de unidades de azúcar (en su mayor parte de glucosa)

Muchos alimentos feculosos (hidratos de carbono complejos) como las patatas y el pan se digieren y absorben con gran rapidez y generan un rápido aumento del nivel de azúcar en la sangre. Por tanto, **la vieja noción de que los hidratos de carbono simples**

procuran una liberación rápida de energía y los hidratos de carbono complejos, una liberación lenta es incorrecta y lleva a error.

Lo más importante en lo que concierne al rendimiento deportivo es la rapidez con que se absorben los hidratos de carbono en el intestino delgado y su paso al torrente circulatorio.

INDICE GLUCÉMICO (IG)

Es una clasificación de alimentos de 0 a 100 basada en su efecto inmediato sobre los niveles de azúcar en la sangre. Si hay necesidad de que los hidratos de carbono pasen con rapidez al torrente circulatorio y se difundan a los miocitos, por ejemplo, inmediatamente después del ejercicio para realmacenar el glucógeno, habrá que optar por alimentos con un IG alto.

El IG de las patatas cocidas es 85, lo cual significa que comer patatas cocidas genera un aumento del azúcar de la sangre que es un 85% del que se produce cuando se toma una cantidad equivalente de glucosa.

Las patatas cocidas (IG 85) y el arroz blanco (IG 87) presentan un IG alto, a saber, producen un aumento del nivel de azúcar de la sangre casi parecido a cuando se consume glucosa pura (¡sí, es cierto!).

Una comida con un **IG bajo** 1-2 horas antes de hacer ejercicio favorece el rendimiento al proporcionar una **liberación lenta de energía**, con lo cual se retrasa la aparición de la fatiga. Un alimento o bebida de **IG alto** consumido inmediatamente después del ejercicio **ayuda a restablecer con mayor rapidez el glucógeno** de los músculos.

Las comidas con un IG bajo producen niveles más altos de azúcar y ácidos grasos en la sangre durante las fases finales del ejercicio, lo cual es una ventaja evidente para los deportes de resistencia.

La estrategia más segura consiste en ceñirse a una comida previa al ejercicio con un IG bajo y luego completarla con hidratos de carbono con un IG alto durante el ejercicio si se entrena durante más de 60 minutos.

La mayoría de los estudios de las comidas previas al ejercicio emplearon 1 g de hidratos de carbono/kg de peso corporal. Así, por ejemplo, si un deportista pesa 50 kg, esto se traduce por 50 g de hidratos de carbono. Lo mejor es consumir este aperitivo en torno a **1 hora antes del ejercicio.**

Si estamos tratando de perder grasa corporal, se puede obviar los hidratos de carbono previos al ejercicio. Como lado negativo, tal vez se quemen asimismo más proteínas (tejido magro) y la fatiga aparezca antes. Se puede minimizar esta posibilidad asegurándonos que la dieta diaria contenga bastantes hidratos de carbono para mantener niveles altos de glucógeno.

El mensaje clave es el siguiente:

<p>Consume hidratos de carbono antes del ejercicio si el objetivo principal es el rendimiento; no lo hagas si el objetivo es perder grasa.</p>

Si se practica un ejercicio durante más de 60 minutos a una intensidad de moderada a alta (equivalente a más de 70% de VO máx), consumir hidratos de carbono durante el ejercicio puede ayudar a retrasar la fatiga con el fin de rendir a mayor nivel. Ello ayudará a seguir haciendo ejercicio cuando las reservas musculares de glucógeno estén agotadas.

Los casos temporales de hipoglucemia son corrientes después de 2-3 horas de ejercicio sin consumir hidratos de carbono.

Esta claro que consumir hidratos de carbono adicionales mantiene el nivel de glucosa de la sangre y permite seguir más tiempo haciendo ejercicio.

Se recomienda una ingestión de entre 30 y 60 g de hidratos de carbono/hora. Consumir más hidratos de carbono NO mejorará la producción de energía ni reducirá la fatiga.

Es importante comenzar consumiendo hidratos de carbono antes de que aparezca el cansancio. Transcurren al menos 30 minutos antes de que los hidratos de carbono sean absorbidos y pasen al torrente circulatorio.

Alimentos y bebidas adecuados para consumir durante el ejercicio

Alimento o bebida	Porción que aporta 30 g de hidratos de carbono	Porción que aporta 60 g de hidratos de carbono
Bebidas isotónicas (6 g/100 ml)	500 ml	1.000 ml
Bebida de polímeros de glucosa (12 g/100 ml)	250 ml	500 ml
Barrita energética	1 barrita	2 barritas
Zumo de fruta diluido (1:1)	500 ml	1.000 ml
Pasas de Corinto	1 puñado (40 g)	2 puñados (80 g)

Cuanto mayor sea la intensidad del ejercicio, más glucógeno se empleara. El tiempo mínimo que debe transcurrir para reponer las reservas de glucógeno son 20 horas. En la practica, tal vez hayan de pasar hasta 7 días. Por tanto, si se quiere entrenar a diario o en días alternos, hay que asegurarse de que consumimos suficientes hidratos de carbono.

A los principiantes les cuesta más tiempo reponer las reservas de glucógeno que a los deportistas experimentados.

Otra adaptación al entrenamiento es el aumento de la capacidad de almacenamiento de glucógeno, quizás hasta del 20%.

El mejor momento para empezar la reposición energética es lo antes posibles. Durante las primeras 2 horas después del ejercicio, la acumulación es muy rápida, aproximadamente el 150% del ritmo normal. Durante las 4 horas subsiguientes el ritmo decrece pero sigue siendo mas alto de lo normal. Esto tiene suma importancia para los deportistas que se entrenan dos veces al día.

La mayoría de los investigadores recomiendan consumir 1g/kg de peso corporal durante las 2 horas inmediatas al termino del ejercicio.

Después de 24 horas, el almacenamiento de glucógeno en los músculos es casi el mismo tanto si el IG es alto como si es bajo. Dicho de otro modo, los alimentos con un IG alto consumidos después del ejercicio inician con rapidez la recuperación del

glucógeno, si bien los de IG bajo consiguen el mismo nivel de recuperación transcurridas 24 horas después del ejercicio.

Lo fundamental es que si se entrena con intensidad a diario o dos veces al día, hay que asegurarse de consumir alimentos con un IG alto durante las 2 primeras horas después de la conclusión del ejercicio. Que se consuman formas líquidas o sólidas de hidratos de carbono no supone ninguna diferencia para el ritmo de almacenamiento del glucógeno.

Si no se entrena a diario y los entrenamientos duran menos de 1 hora, probablemente se puedan recuperar las reservas de glucógeno satisfactoriamente consumiendo alimentos con un IG bajo, o mezclas de hidratos de carbono y proteínas.

Hay que evitar las comidas abundantes y distanciadas o tomar grandes cantidades de alimentos con un IG alto, ya que también producen grandes fluctuaciones de los niveles de insulina y azúcar en la sangre. Es muy probable que las oleadas de azúcar e insulina en la sangre causen un aumento de la reserva de grasas.

Una dieta diaria de IG bajo sacia el apetito. Los estudios han demostrado que, cuanto menor sea el IG, más saciado y menos hambre tendrá el deportista durante las siguientes 3 horas. Y, además, las dietas de IG bajo son beneficiosas porque reducen los niveles del LDL-colesterol y el colesterol total.

Hay que intentar que la mayoría de los hidratos de carbono procedan de alimentos integrales, es decir, alimentos que se han sometido a un procesamiento y refinamiento mínimos y que pueden consumirse en su estado natural. Por lo general, estos alimentos tienen un contenido mayor en vitaminas, minerales y fibra dietética. Por ejemplo, el grano integral que constituye el pan integral, las gachas de avena, la pasta integral y la harina integral tiene un mayor contenido en vitamina B, hierro y fibra dietética que las versiones <<blancas>> o preprocesadas.

El lado negativo de estos alimentos de mayor contenido en fibra es que las necesidades calóricas y de hidratos de carbono son muy altas y estos productos son muy voluminosos. Estos alimentos llenan mucho y los deportistas tienen problemas para comer lo suficiente con que satisfacer las necesidades nutricionales y calóricas. Por tanto, para reducir el volumen de la dieta, hay que elegir alimentos con un contenido menor en fibra (zumos en vez de fruta) y/o con un contenido menor en agua (frutos secos en vez de fruta fresca)

CAPITULO 3 PROTEINAS

Las proteínas dada su función de formar los músculos y los tejidos de los órganos **se usan principalmente como material de construcción** más que como una reserva de energía. No obstante, si es necesario, las proteínas pueden degradarse para liberar energía.

Los 20 aminoácidos son los elementos constructores de proteínas. Se combinan de varias maneras para formar los cientos de proteínas distintas del cuerpo. Cuando se comen proteínas, se degradan en el tubo digestivo en unidades moleculares menores, aminoácidos simples y dipéptidos.

12 de los aminoácidos se elaboran en el cuerpo a partir de otros aminoácidos, hidratos de carbono y nitrógeno. Se denominan aminoácidos prescindibles o no esenciales. **Los otros 8 se denominan imprescindibles o esenciales**, es decir, **que tienen que ser aportados por los alimentos**.

Hay considerables pruebas de que las necesidades proteicas de una persona activa son bastante superiores a las de la población general. Se necesitan proteínas adicionales para compensar el aumento de la degradación de proteínas durante e inmediatamente después del ejercicio. Las proteínas llegan a contribuir hasta el 15% de la producción de energía cuando descienden las reservas de glucógeno.

Los deportistas de fuerza y potencia tienen necesidades adicionales ya que **las proteínas aportan un estímulo mayor para el crecimiento de los músculos**. Una ingesta subóptima de proteínas genera una adquisición más lenta de fuerza, volumen y masa musculares, e incluso se llega a perder músculo a pesar de la dureza del entrenamiento.

Es importante entender que una dieta alta en proteínas por sí sola no aumenta la fuerza ni el volumen musculares. Estos objetivos sólo pueden conseguirse cuando se combina una ingesta óptima de proteínas con un entrenamiento duro de fuerza.

Esta claro que supone una ventaja comenzar la sesión de entrenamiento con las reservas musculares de glucógeno altas, pues ello reduce la contribución que las proteínas hacen a la producción de energía en un momento dado del entrenamiento.

Si se sigue un programa para perder grasa corporal/peso, hay que asegurarse de que no se reduce drásticamente la ingesta de hidratos de carbono, pues de lo contrario aumentará la degradación de proteínas.

Las proteínas deberían suponer entre el 12 y el 15% de la ingesta energética total.

El entrenamiento de fuerza dobla aproximadamente las necesidades proteicas (en comparación con personas sedentarias)

Requisitos proteicos de los deportistas

Tipo de deportista	Requisitos proteicos diarios por kg de peso corporal (g)
Deportista de resistencia: entrenamiento moderado o duro	1,2-1,4
Deportista de fuerza y potencia	1,4-1,8
Deportista con un programa para perder grasa	1,6-2,0
Deportista con un programa para ganar peso	1,8-2,0

Si se sigue una dieta vegetariana o se consumen muy pocas fuentes animales de proteínas, tal vez sea más difícil cubrir las necesidades. Las fuentes animales por lo general aportan un mejor perfil de aminoácidos, si bien algunos alimentos (como la carne y el queso) contienen un elevado índice de grasas saturadas. Estos deben consumirse en cantidades mínimas y optar por opciones magras o baja en grasas.

Buenas fuentes de proteínas

Carne y pescado: Ternera magra, pechuga de pollo, pavo, bacalao, caballa, atún.

Lácteos y huevos: Leche, yogur, queso, huevos, requesón

Frutos secos: cacahuets, anacardos, nueces, pipas de girasol, semilla de sésamo

Legumbres: Habas, lentejas, judías, garbanzos

Derivados de la soja: Leche de soja, carne de soja, tofu, hamburguesa de soja

Granos y cereales: Pan integral, pan blanco, pasta, arroz integral, arroz blanco

Una ingesta proteica por encima de los requisitos óptimos no supone ningún aumento extra de la masa o fuerza musculares.

Una vez alcanzada la ingesta óptima, las proteínas adicionales no se convierten en músculo. Consumir más proteínas de las necesarias no ofrece ninguna ventaja para la salud ni para el rendimiento.

El grupo amino de las proteínas que contiene nitrógeno se convierte en una sustancia llamada urea en el hígado. A continuación pasa a los riñones y se excreta por la orina. El resto de las proteínas se convierte en glucosa y se emplea como sustrato energético. **Si se consumen suficientes hidratos de carbono para reponer las reservas de glucógeno, el exceso de glucosa tal vez se convierta en grasa. Sin embargo, en la práctica suele ser resultado de un consumo excesivo de calorías, en concreto, grasas.**

Es poco probable que un ligero exceso de proteínas se convierta en grasa. No obstante, se recomienda a las personas con problemas de hígado o riñones que sigan una dieta baja en proteínas.

También se ha afirmado que consumir demasiadas proteínas provoca deshidratación al perderse un exceso de agua procedente de los líquidos corporales para diluir y excretar el exceso de urea. Es poco probable que esto suponga un problema si se bebe suficiente líquido.

En conclusión, es poco probable que consumir muchas proteínas sea perjudicial, aunque está claro que tampoco ofrece ninguna ventaja.

DIETA

Cuando se recorta la ingesta de calorías para perder grasa corporal se corre el riesgo de perder también masa muscular. Una ingesta superior de proteínas puede suprimir algunos de los efectos de atrofia muscular asociados con cualquier programa

para adelgazar. **La mayoría de los investigadores recomiendan aumentar la ingesta de proteínas 0,2 g/kg de peso corporal.** Por tanto, un deportista de fondo necesitaría hasta 1,6 g/kg de peso corporal/día; y un deportista de fuerza, 2 g/kg de peso corporal/día.

DEPORTISTAS VEGETARIANOS

Al contrario de lo que se suele creerse, una dieta vegetariana bien planificada que excluya la carne, las aves de corral y el pescado puede aportar proteínas suficientes para los deportistas y amantes del deporte. No hay que comer carne para aumentar la fuerza o la masa del tejido muscular magro. Tal vez resulte más difícil obtener 1,4-1,8 g/kg de peso corporal a diario para secundar el crecimiento y la fuerza musculares; pero se puede conseguir incluyendo en la dieta suficientes productos lácteos bajos en grasa y fuentes vegetales ricas en proteínas. **La clave consiste en comer una combinación correcta de alimentos vegetales con proteínas a diario.**

Para obtener suficientes aminoácidos con una dieta vegetariana hay que elegir alimentos que se complementen. Es decir, hay que comer una mezcla de alimentos proteicos, porque la carencia de aminoácidos de unos se complementan con la mayor cantidad de otros.

En esencia, se puede lograr una complementación proteica mediante la combinación de vegetales pertenecientes a dos o más de las siguientes categorías:

1. **legumbres:** judías, lentejas, guisantes
2. **cereales:** pan, pasta, arroz, avena, cereales de desayuno, maíz, centeno
3. **frutos secos y semillas:** cacahuetes, anacardos, almendras, pipas de girasol, semillas de sésamo, pipas de calabaza
4. **quorn y productos derivados de la soja:** leche de soja, tofu, tempeh (cuajada de soja fermentada para tofu pero con un sabor más fuerte), carne de soja, hamburguesa de soja, carne de quorn, filetes de quorn, salchichas de quorn.

Ejemplos de otras combinaciones adecuadas son:

- tortitas rellenas de frijoles fritos
- pasta con garbanzos
- estofado de judías y verdura con arroz
- chiles de quorn con arroz
- sandwicw de crema de cacahuete
- sopa de lentejas con un panecillo
- korma de quorn con pan naan
- sofrito de tofu y verduras con arroz
- hamburguesa de tofu en panecillo

Si se consumen productos lácteos y huevos, no es esencial combinar estos con otros alimentos proteicos. Las proteínas de los productos lácteos y el huevo contienen todos los AAI (aminoácidos imprescindibles) en proporciones que se ajustan a las necesidades del cuerpo. Sin embargo, **algunos de estos alimentos tienen mucha grasa**, por lo que hay que comerlos en poca cantidad o comprar variantes bajas en grasa.

Una dieta vegetariana muy voluminosa que incluya muchos alimentos ricos en fibra (p.ej: judías, alimentos integrales) tal vez llene demasiado si los requisitos energéticos

son muy altos. Para estar seguros de que tomamos suficientes calorías, hay que incluir fuentes más compactas de hidratos de carbono (frutos secos, zumos, etc) o una mezcla de productos integrales y refinados (pan integral y blanco) en la dieta.

Cómo cubrir los requisitos nutricionales con una dieta vegetariana

Proteínas

Fuentes: Leche, queso, yogur, huevos, judías, lentejas, guisantes, nueces, semillas, productos derivados de la soja, quorn

Consejos: Comer una mezcla de alimentos vegetales proteicos durante el día asegura una ingesta adecuada de todos los aminoácidos esenciales. Se optara por productos lácteos bajos en grasas para reducir la ingesta de grasas.

Hierro

Fuentes: Pan integral, cereales integrales, nueces, legumbres, verduras, productos derivados de la soja reforzados, cereales de desayuno reforzados, semillas, frutos secos.

Consejos: Comer alimentos ricos en vitamina C (Ej: zumo de fruta) al mismo tiempo que alimentos ricos en hierro mejora mucho la absorción del hierro.

Vitamina B12

Fuentes: Productos lácteos, huevos, alimentos reforzados

Consejos: Como la vitamina B12 sólo se halla de forma natural en productos animales, los vegetarianos deben incluir productos con vitamina B12 en la dieta o tomar algún suplemento.

Calcio

Fuentes: Productos lácteos, semillas de girasol y sésamo, brécol, almendras, nueces de Brasil, productos derivados de la soja reforzados, higos

Consejos: Las dietas vegetarianas a menudo tienen poco calcio, por lo que se requiere una planificación cuidadosa

Cinc

Fuentes: Cereales integrales, pan integral, legumbres, nueces, semillas, huevos

Consejos: Se evitarán el salvado y los alimentos enriquecidos con salvado, ya que la fibra puede envolver el cinc y reducir su absorción.

CAPITULO

4

VITAMINAS, MINERALES Y ANTIOXIDANTES

Las vitaminas y los minerales no proporcionan por sí mismos ninguna energía, lo más importante es el equilibrio de vitaminas y minerales en una dieta.

Las vitaminas se necesitan en cantidades ínfimas. Nuestro organismo no puede elaborar vitaminas, por tanto, éstas deben ser suministradas por nuestra dieta.

Los minerales son elementos inorgánicos que tienen funciones estructurales y reguladoras dentro del organismo. Lo mismo que las vitaminas, no pueden ser producidos por el organismo y tienen que obtenerse por medio de la dieta.

Cada individuo tiene diferentes requerimientos nutricionales. Para averiguar los requerimientos exactos habría que someterse a varias series de pruebas bioquímicas y fisiológicas. No existen dos personas que tengan exactamente el mismo requerimiento.

Si se hace una dieta restringida (ej: <2000kcal) se puede tener un consumo insuficiente de vitaminas y minerales. Las pérdidas vitamínicas también se producen durante el procesamiento, preparación y cocinado de los alimentos, lo cual reduce aún más la ingesta real.

Conseguir una dieta equilibrada

Alimentos	Porciones al día
Cereales y vegetales feculentos	5 a 11
Fruta y vegetales	>5
Leche y productos lácteos	2 a 3
Carne, pescado y alternativas vegetarianas	2 a 3
Aceites y grasas	0 a 3

VITAMINAS Y MINERALES

Vitamina E

Es un poderoso antioxidante que impide la oxidación de ácidos libres en las membranas celulares y protege las células.

Vitamina C

Es necesaria para la formación de tejido conectivo y algunas hormonas, mejora la absorción del hierro y es un poderoso antioxidante.

Vitamina B

tiamina (B1), riboflavina (B2) y niacina (B3): Intervienen en la liberación de energía de los alimentos.

La vitamina B6 es necesaria para la elaboración de eritrocitos y nuevas proteínas, por lo que es muy importante para los deportistas.

El ácido fólico y la vitamina B12 participan en la producción de eritrocitos por la médula ósea. Los vegetarianos, que no consumen alimentos animales, deben obtener la vitamina B12 de alimentos enriquecidos.

El Beta-caroteno

Es uno de los 600 pigmentos carotenoides que confieren a la fruta y la verdura su color rojo, naranja o amarillo. No es una vitamina, pero actúa como antioxidante al proteger las células de los daños de los radicales libres.

El calcio

Es un mineral importante en la formación ósea, pero también desempeña un papel preponderante en el crecimiento de los músculos, en las contracciones musculares y en las transmisiones nerviosas. Los ejercicios practicados con el peso del cuerpo, como correr y los entrenamientos con pesas, aumentan la masa ósea y la absorción del calcio, por lo que es importante consumir suficiente calcio en la dieta.

El hierro

Su función principal es la formación de hemoglobina (que transporta oxígeno en la sangre) y mioglobina (que transporta el oxígeno a los miocitos). Los deportistas presentan requisitos mayores de hierro que las personas sedentarias; además, se producen pérdidas de hierro durante el ejercicio que implica golpes repetitivos que soportan las plantas de los pies, como correr o el aeróbico.

La propaganda publicitaria afirma que las vitaminas naturales o provenientes de fuentes alimentarias son mejor absorbidas que las sintéticas, pero para la mayoría no existe una diferencia demostrada. Muchas tienen una estructura química idéntica. Una excepción es la vitamina E, que se absorbe mejor en su forma natural. Por consiguiente, **no vale la pena pagar dinero extra por los suplementos de liberación retardada.**

LOS ANTIOXIDANTES

Los antioxidantes son enzimas y nutrientes presentes en la sangre que <<desarman>> los radicales libres y los vuelven inocuos.

Los radicales libres son átomos y moléculas con un electrón sin pareja. Pueden generar otros radicales libres al secuestrar un electrón de una molécula cercana, y la exposición al humo de los cigarrillos, la contaminación, los humos de los tubos de escape, los rayos UV y el estrés aumentan su formación.

Si son muy numerosos, los radicales libres tienen potencial para causar estragos en el organismo. Hay estudios recientes que han demostrado que aumentan los niveles de radicales libres después del ejercicio.

No todos los radicales libres son nocivos. Algunos ayudan a eliminar gérmenes, combatir bacterias y cicatrizar las heridas. El problema surge cuando se forman demasiados y no se pueden ser controlados por el sistema inmunitario.

La mejor fuente de antioxidantes son los alimentos naturales. Hay cientos de sustancias naturales en los alimentos llamadas fitosustancias. Es aconsejable obtener el máximo posible de fitosustancias de la comida que podamos.

Consejos respecto a los antioxidantes:

- Comer por lo menos 5 raciones de fruta fresca y vegetales al día
- Incluir semillas oleaginosas regularmente en la dieta
- Comer más fruta fresca como tentempié

- Beber vino tinto a diario (1 o 2 vasos) puede ser beneficioso
- Añadir una ensalada de hojas verdes a sus comidas
- Almacenar los aceites vegetales en un lugar fresco y oscuro y no usar aceite recalentado.

CAPITULO 5 AGUA

Siempre que se hace ejercicio se pierde líquido, no solamente a través de la sudoración, sino también como vapor de agua en el aire que se respira. La pérdida de líquido corporal puede ser muy grande, y si el agua no es rápidamente repuesta, habrá deshidratación. La práctica del ejercicio será mucho más difícil y la fatiga aparecerá más pronto.

Cuando sus músculos comienzan a ejercitarse, producen calor extra. De hecho, alrededor de 75% de la energía que usted gasta en el ejercicio se convierte en calor y se pierde. El método principal de dispersión de calor durante el ejercicio es sudar. Por cada litro de sudor que se evapora usted pierde alrededor de 600 calorías (2.500 kJ). Cuanto más arduo y prolongado sea su ejercicio, y más caliente y húmedo sea el entorno, usted perderá más líquido.

Cada kilo menos en su peso debe ser repuesto por 1 litro de líquido

La deshidratación es acumulativa, es decir, se puede ir uno deshidratando en días sucesivos de entrenamiento o competición, si no se rehidrata uno por completo entre entrenamientos. Los síntomas de la deshidratación son pereza, sensación general de fatiga, cefaleas, pérdida de apetito, sensación de calor excesivo, aturdimiento y náuseas.

La producción de orina y su color es un medio sorprendentemente preciso para valorar el estado de deshidratación. Cuanto más intenso sea el color amarillo, más deshidratados estamos. Si la orina es casi transparente es señal que estamos óptimamente hidratados.

Adelgazar mediante el ejercicio con prendas intranspirables no sólo es potencialmente peligroso, sino que NO INFLUYE en la pérdida de grasa. Toda pérdida de peso será de líquido, la cual se recuperará en cuanto se beba o coma.

Obviamente, prevenir es mejor que curar. Debemos asegurarnos que estamos bien hidratados antes de iniciar el ejercicio. Por eso es mejor beber todo lo que se pueda sin causar malestar al comienzo del entrenamiento y luego proceder a un mantenimiento bebiendo con frecuencia.

Si siente náuseas u otros síntomas gastrointestinales cuando se bebe, es muy posible que este deshidratado.

Los investigadores recomiendan que se consuman al menos el equivalente a 1,5 veces del líquido perdido durante el ejercicio. El problema en relación con beber agua es que provoca un descenso de la osmolalidad de la sangre (es decir, diluye el sodio en la sangre), lo cual reduce la sed y aumenta la producción de orina, por lo que **podemos dejar de beber antes de rehidratarnos.**

El ACSM recomienda beber 500 ml lo antes posible después del ejercicio

El ACSM recomienda consumir 30-60 g de hidratos de carbono/hora para mantener los niveles de azúcar en la sangre y retrasar la fatiga. La mayoría de las bebidas isotónicas contienen 40-80 g de hidratos de carbono/litro. Por tanto, se consigue una ingesta óptima de hidratos de carbono cuando se bebe aproximadamente 1 L por

hora. Cuando hace calor y hay humedad, tal vez se pierda más de 1 litro de sudor por hora, razón por la cual se debe aumentar el volumen de líquido bebido, si es posible, y consumir una bebida más diluida (en torno 20-40 g/litro).

La clave para elegir la bebida correcta durante el ejercicio está en experimentar con distintas bebidas durante el entrenamiento para hallar la que se adapte mejor a las propias.

El sodio aporta una ventaja clave: aumenta la sed. Si se bebe agua sola, ésta diluye con eficacia el sodio, con lo que se reduce la urgencia por beber antes de estar rehidratados por completo. Por tanto, incluir una pequeña cantidad de sodio en la bebida anima a beber más líquido.

El ACSM recomienda añadir sodio a las bebidas deportistas no para acelerar la absorción de agua, sino para mejorar su sabor, animar a beber y favorecer la retención de líquido.

Las soluciones relativamente diluidas de azúcar (hipotónicas o isotónicas) estimulan la absorción de agua del intestino delgado al torrente circulatorio. Una concentración de azúcar hasta de aproximadamente 8 g/100 ml acelera la absorción de agua, mientras que las bebidas más concentradas (hipertónicas) retardan el vaciamiento gástrico y reduce la velocidad del reemplazamiento de líquidos.

Diseño de la bebida deportiva perfecta

Máxima absorción de líquido e hidratos de carbono = 3 a 8 g hidratos de carbono por 100 ml.
--

Bebida hipotónica: Osmolalidad baja. Como está más diluida, se absorbe más rápidamente que el agua.

Bebida isotónica: Misma osmolalidad que el organismo. En teoría, las bebidas isotónicas proporcionan el equilibrio ideal entre rehidratación y reabastecimiento.

Bebida hipertónica: Osmolalidad alta. Esto significa que se absorbe más lentamente que el agua. Una bebida hipertónica normalmente contiene más de 8 g de azúcar por 100 ml.

Los refrescos corrientes (por lo general con 9-20 g de hidratos de carbono/100 ml) y los zumos de fruta (con entre 11 y 13 g de hidratos de carbono/100ml) están demasiados concretados para usarse como reemplazadores de líquido durante el ejercicio.

Los experimentos realizados permitieron confirmar que **las bebidas con y sin gas producen la misma hidratación**, si bien las bebidas carbonatadas tienden a producir una mayor incidencia de casos de ardor epigástrico y malestar de estómagos leves.

Las bebidas comerciales resultan muy caras si bebe un mínimo de 1 litro por día (si necesita beber menos de 12 litro, probablemente no necesite tomar bebidas deportivas).

Bebidas isotónicas caseras

-200 ml de zumo de fruta, 800 ml de agua, 1 a 1,5 g de sal
-500 ml de zumo de fruta, 500 ml de agua, 1 a 1,5 g de sal

CAPITULO 6 LAS GRASAS

La composición corporal óptima que se ha establecido para estar en forma o para el rendimiento deportivo no es la necesariamente deseable desde el punto de vista de la salud. Un exceso de peso es básicamente un exceso de equipaje.

IMC índice de masa corporal o índice Quetelet

El IMC se calcula dividiendo el peso de una persona (en kg) por el cuadrado de su altura (en m). Por ejemplo, una persona que pese 60 kg y mida 1,7 m de altura, tiene un IMC de 21

$$60/(1,7 \times 1,7) = 21$$

Los investigadores y los médicos usan las medidas del IMC para valorar el riesgo que corren las personas de adquirir determinadas afecciones como la enfermedad cardíaca.

Clasificación del IMC

<20	Peso insuficiente
20 – 24,9	Peso normal (grado 0)
25 – 22,9	Sobrepeso (grado 1)
30 – 40	Moderadamente obeso (grado 2)
+ de 40	Muy obeso(grado 3)

DIETA

Se aconseja un consumo de grasas para los deportistas de entre un 15 y un 30% de las calorías totales.

La mayor parte del consumo de grasas debe provenir de **las grasas no saturadas**, que se encuentran en los aceites vegetales (p.ej., el de oliva, de girasol, de colza), en las semillas oleaginosas (sésamo, pipas de calabaza y girasol, avellanas, almendras, nueces, etc), en el pescado azul, en los aguacates y en la mantequilla de cacahuete.

Los ácidos grasos saturados están completamente saturados con la máxima cantidad de hidrógeno; dicho de otro modo, todos sus átomos de carbono están ligados a átomos de hidrógeno con un único enlace.

Para lograr un rendimiento deportivo máximo sin perder la salud, hay que evitar las grasas saturadas porque no aportan ningún efecto positivo.

CAPITULO 7 TODO LO QUE HAY QUE SABER ACERCA DE LA PÉRDIDA DE GRASA

Un aumento rápido del nivel de glucosas en la sangre causado por hidratos de carbono de IG alto puede derivar en el almacenamiento de grasas. Esto se debe a que se produce una rápida liberación de insulina. El exceso de insulina presente en el torrente circulatorio como respuesta a los hidratos de carbono con un elevado IG convierte los hidratos de carbono sobrantes en grasa y la deposita en los adipocitos,

La clave para mantener el nivel de insulina es que las comidas tengan un IG bajo

Los investigadores creen que las proteínas son el nutriente más eficaz para apagar los síntomas del apetito. **Al incluir cantidades suficientes de proteínas en las comidas cuando se sigue un programa de adelgazamiento, se ayuda a controlar el apetito.**

Las grasas contienen más del doble de calorías por gramo (9 kcal/g) de hidratos de carbono y proteínas (4 kcal/g)

Es probable que las grasas dietéticas engorden más que ningún otro nutriente. Es el consumo excesivo de grasas, y no el de hidratos de carbono y proteínas, el que hace que engordemos.

Indirectamente el alcohol favorece el almacenamiento de grasas. El alcohol aporta 7 kcal/g, lo cual aumenta de forma significativa la ingesta total de calorías si se consume en grandes cantidades, Además, muchas bebidas alcohólicas contienen azúcares y otros hidratos de carbono, lo cual aumenta mas el contenido calórico.

La clave del éxito para perder grasa es reducir la mayor parte de las calorías cuyo origen son grasas, reducir un poco la cantidad de hidratos de carbono y aumentar la ingesta de proteínas.

El interés principal es recortar un 15% la ingesta de calorías. Está reducción relativamente modesta evita la mayor lentitud metabólica asociadas a reducciones más acusadas. El cuerpo detecta y reacciona al déficit mediante oxidación de grasas. **Aunque el recorte calórico sea más drástico, no por ello se consumirá las grasas con más rapidez, sino que disminuirá el índice metabólico en un intento por conservar las reservas de energía.**

IMR Índice metabólico en reposo

El IMR es el número de calorías que quema l cuerpo si no ha hecho nada en absoluto durante todo el día, es decir, si hemos estado tumbados 24 horas. Es básicamente la energía que se emplea para mantener las funciones esenciales del cuerpo y constituye el 60-75% del gasto energético diario total.

Edad	Hombres	Mujeres
10-18 años	(Peso x 17,5) + 651	(Peso x 12,2) + 746
18-30 años	(Peso x 15,3) + 679	(Peso x 14,7) + 496
31-60 años	(Peso x 116) + 879	(Peso x 8,7) + 829

CALCULO DIARIO DE ENERGÍA

Se multiplica el IMR por el número adecuado:

- Si se lleva una **vida sedentaria** (la mayoría de las actividades diarias se realizan sentado o de pie): IMR x 1,4
- Si se es **moderadamente activo** (se camina con rapidez de forma regular u otra actividad similar durante el día): IMR x 1,7
- Si se es **muy activo** (físicamente activo durante el día): IMR x 2

Ejemplo: Varón sedentario de 65 kg y más de 30 años.

$$\text{IMR} = (65 \times 15,3) + 679 = 1.673 \text{ Kcal}$$

$$\text{Gasto Energético diario} = 1.673 \times 1,4 = 2.342 \text{ Kcal}$$

Se debe considerar esta cifra como la *ingesta de mantenimiento*)

Para perder grasa corporal, hay que gastar más energía (calorías) de la que se consume (un máximo de 15% menos de la ingesta de mantenimiento).

Tenga presente que en la primera semana posiblemente perderá 2,5 kg, pero será de glucógeno y los líquidos vinculados a él (0,5 kg de glucógeno se almacena con 2 l de agua). El objetivo debe ser perder no más de 0,5 kg de grasa/semana. Adelgazar con más rapidez suele implicar la pérdida de tejido magro.

Un **diario de alimentación** es un registro del consumo diario de alimentos y bebidas. Es una forma excelente de evaluar los hábitos alimentarios actuales y de encontrar exactamente qué, por qué y cuando se come.

Hay que estudiar con detenimiento al diario dietético e identificar los alimentos de la dieta normal que contengan grasas saturadas. Las grasas saturadas de la comida generan más grasas en el cuerpo que cualquier otro nutriente. **Cuando se come un exceso de proteínas e hidratos de carbono, el cuerpo realiza ajustes metabólicos para potenciar el almacenamiento del glucógeno y aumentar el uso de proteínas e hidratos de carbono como energía.** Hay que comer un gran exceso de estos alimentos antes de que se conviertan en grasa corporal. En contraste, **el exceso de grasas saturadas no provoca ningún cambio virtual en el metabolismo y aquellas se convierten rápidamente en grasas corporal.** En contraste, el exceso de grasas saturadas no provoca ningún cambio virtual en el metabolismo y aquellas se convierten rápidamente en grasa corporal. El objetivo es reducir más consumo de grasas saturadas que el de insaturadas.

Reducción del consumo de grasas

Comer menos de lo siguiente:

- Mantequilla, margarina y otras grasas sólidas para untar
- Alimentos muy fritos
- Alimentos grasoso y productos cárnicos procesados
- Productos de pastelería
- Pasteles, galletas, púdings
- Chocolate
- Queso

Se introducirá los siguientes productos sustitutorios:

- Leche semi o desnatada en lugar de leche entera
- Crema de cacahuets baja en grasa en vez de mantequilla o margarina
- Queso bajo en grasa, requesón o queso fresco en vez de queso normal
- Patatas cocidas o asadas en vez de fritas
- Pollo, pescado o carne magra en vez de carne grasa, hamburguesas y salchichas
- Galletas saladas, galletas de arroz o barritas de fruta en vez de galletas y pasteles
- Fruta fresca en vez de chocolate

Se introducirá los siguientes cambios:

- Limitaremos los productos fritos
- Quitaremos la piel al pollo y al pavo
- Haremos la comida a la plancha o asada

- Si queremos adelgazar, **reduciremos la ingesta de ácidos grasos saturados y trans**; el resto debe proceder de grasas insaturadas. El objetivo es que sumen el 15-20% del total de calorías.
- **Todas las comidas deben tener un IG bajo.**
- Los alimentos más saciantes son los que presentan un volumen elevado por caloría. El agua y la fibra añaden volumen a los alimentos. La fibra también ayuda a dar más textura a los alimentos, lo cual exige masticar más la comida. Esto reduce la velocidad a la que se come y las posibilidades de comer en exceso, sacia más.
- Descansar un día. Los estudios han demostrado que no prohibir alimentos <<malos>> y disfrutar ocasionalmente de alimentos ricos en grasas sin sentirse culpables es una buena estrategia para seguir adelgazando.
- Hay que comer por lo menos de 4 a 6 veces al día. **El índice metabólico aumenta aproximadamente un 10%** durante un corto lapso posterior a la ingesta.
- No se salte comidas o pase hambre.

Las proteínas ejercen el máximo efecto térmico, los hidratos de carbono un efecto más suave y las grasas tienen un efecto térmico mínimo. Cuando se produce menos calor, la temperatura corporal desciende y eso supone que se queman menos calorías.

Cuando se restringe la ingesta de calorías, el IMR (índice metabólico en reposo) se entelentece mientras el cuerpo trata de usar la energía con más eficacia.

¿Cómo se eleva el IMR?: Aumentando la masa de tejido magro. Un IMR más alto es la clave para tener éxito en el control del peso. El tejido muscular quema más calorías que el tejido adiposo.

El índice metabólico sigue siendo alto después del ejercicio mientras el cuerpo quema calorías extra para saldar la deuda de oxígeno.

EJERCICIO

Todo el que se embarque un programa de reducción de calorías perderá músculo y grasa. Cuando se practica ejercicio con pesas como parte de un programa de reducción de la ingesta calórica se preserva más tejido muscular y una mayor proporción del peso perdido es grasa. **Cuanto más músculo se tenga, más rápido será el metabolismo.**

A pesar de lo que cree mucha gente, el ejercicio aeróbico de baja intensidad y larga duración no es el mejor método para eliminar grasa. Las investigaciones afirman que **el ejercicio aeróbico de alta intensidad no sólo quema la grasa con mayor eficacia, sino que también acelera el metabolismo y lo mantiene alto durante un tiempo después del entrenamiento.** Por tanto, el ejercicio aeróbico de gran intensidad provoca una mayor pérdida de grasa en el mismo período de tiempo. La intensidad del ejercicio es relativa al individuo.

PROGRAMA DE EJERCICIO PARA QUEMAR GRASAS

1. Entrenamiento con pesas.
2. Ejercicio aeróbico de gran intensidad.

Idealmente, deberían realizarse en días alternos para tener tiempo suficiente para recuperarse entre entrenamientos.

PESAS

- El entrenamiento con pesas se practicará 3 veces por semana en días alternos. Las sesiones de entrenamiento deben ser intensas hasta llegar al fracaso muscular
- Cada sesión del entrenamiento con pesas debe durar 40-45 minutos.
- Se alternará el entrenamiento de los músculos de la parte superior e inferior del cuerpo.
- Se realizará un total de 6 series para cada grupo de músculos.

AEROBICO

- Se realizaran las sesiones de entrenamiento aeróbico tres veces por semana en días alternos. Cada sesión debe durar aproximadamente 20-25 minutos.
- El factor más importante es que la actividad sea continua y el deportista pueda variar la intensidad.
- Se empieza con una fase de calentamiento de 3-5 minutos. Se aumenta la intensidad de forma gradual durante los 4 minutos siguientes hasta alcanzar un esfuerzo de alta intensidad. Se mantiene 1 minuto y se reduce la intensidad hasta volver a un nivel moderado durante 1 minuto. Se repite el patrón 4 veces. Se concluye con una reducción gradual de la intensidad durante los siguientes 2-3 minutos.

Las dietas <<yo-yo>> son nocivas principalmente para la salud psíquica. Cada vez que se vuelve a ganar peso, **uno experimenta una sensación de fracaso que puede disminuir la confianza y la autoestima.**

Cuando se come por la noche se quemán menos calorías que durante el día

El organismo de cada individuo está programado para tener un peso determinado. Por tanto, las personas que constantemente se están esforzando para lograr un peso corporal bajo, posiblemente están luchando contra sus propios genes en una batalla perdida de antemano.

CAPITULO

8

AUMENTO DEL PESO CORPORAL CON TEJIDO MAGRO

La investigación demuestra que los aumentos más rápidos de tamaño y fuerzan se consiguen usando pesos relativamente pesados, que puedan levantarse estrictamente de 6 a 10 repeticiones por serie. Si es posible hacer más de 10 a 12 repeticiones con un peso concreto, el aumento de tamaño será menor, pero se conseguirán mejoras de resistencia, fuerza y potencia musculares.

Hay que concentrarse en los ejercicios <<compuestos>>, como el press de banca, sentadillas, press de hombros y extensiones con polea alta y baja, que trabajan los grupos musculares más grandes y los músculos adyacentes. Este tipo de ejercicios estimula con un movimiento el mayor número de fibras musculares y, por tanto, es el modo más rápido y eficaz de aumentar la masa muscular. **Hágase el mínimo de ejercicios aislados menores**, como curls de biceps o kickback de tríceps, ya que los aumentos de masas muscular que estas propician son más lentos.

La genética determina la proporción de los diferentes tipos de fibra en los músculos. **Las fibras de contracción rápida (tipo II) producen potencia y aumentan de tamaño más fácilmente que las fibras de contracción lenta (tipo I o de resistencia).** Por lo tanto, si por naturaleza se posee gran cantidad de fibras de contracción rápida en los músculos, probablemente se responderá más rápidamente a un programa de entrenamiento de fuerza que quien tenga una mayor proporción de fibras de contracción lenta. Desafortunadamente, uno no puede convertir las fibras de contracción lenta en fibras de contracción rápida (de ahí que dos personas pueden seguir exactamente el mismo programa de entrenamiento, pero la que tiene muchas fibras musculares de contracción rápida ganará más peso por naturaleza que la otra).

El tipo corporal natural también afecta a la rapidez con la que se puede ganar peso magro. A un *ectomorfo* (delgado por naturaleza, con miembros largos y caderas y hombros estrechos) **le será más difícil ganar peso** que a un *mesomorfo* (de naturaleza musculosa, estructura atlética, con hombros amplios y caderas estrechas) que **tenderá a ganar músculo fácilmente**. Un *endomorfo* (bajo, de estructura redondeada con caderas y hombros amplios, y una distribución de grasa uniforme) **ganará fácilmente tanto grasa como músculo**.

Las personas que por naturaleza tienen un nivel más alto de hormonas sexuales masculinas (anabólicas), como la testosterona, también ganarán músculo más rápidamente.

No obstante, sin importar qué genética, estructura natural y equilibrio hormonal tenga cada uno, siempre podemos ganar músculo y mejorar nuestra figura con el entrenamiento de fuerza; sólo que a unos les llevará más tiempo que a otros.

Los aumentos de músculo y fuerza normalmente son más rápidos al inicio del programa de entrenamientos de fuerza. A menudo son periódicos, ya que cada mejora se alterna con un periodo de <<meseta>>. De un modo similar a como se llevaría a cabo un programa de adelgazamiento, hay que procurar ir ganando peso gradualmente. **Después de un aumento inicial relativamente rápido, no es de**

esperar una ganancia superior a 0,5 kg-1kg por mes, o un 0,25% del peso corporal por semana. Además de vigilar el peso, se debe controlar la composición corporal. Si se aumenta más de 1 kg por mes con un programa establecido, es muy posible que esté ganando grasa.

En la practica, la mayoría de los deportistas necesitan añadir grosso modo unas 500 kcal extra a la dieta diaria.

Un estudio sugiere que consumir hidratos de carbono combinados con proteínas después del entrenamiento ayuda a crear un ambiente hormonal ideal para el almacenamiento del glucógeno y la hipertrofia muscular. Ambos elementos desencadenan la liberación de insulina y la hormona del crecimiento, dos poderosas hormonas anabólicas. **La insulina** transporta aminoácidos a las células, los recombina para formar proteínas y previene la degradación del tejido muscular. También transporta glucosa a los miocitos y estimula el almacenamiento del glucógeno. **La hormona del crecimiento** aumenta la elaboración de proteínas y la construcción de músculo.

Para optimizar el almacenamiento del glucógeno y el crecimiento muscular, hay que garantizar un aporte regular de nutrientes en el torrente circulatorio para lo cual se toman comidas ligeras a lo largo del día. En la práctica, se divide la ingesta diaria en al menos cinco o seis comidas y aperitivos, ya que esto favorece la degradación de las proteínas y ralentiza el almacenamiento del glucógeno. **Evitaremos consumir comidas copiosas y muy espaciadas o grandes cantidades de alimentos con un IG alto**, ya que provocan fluctuaciones mayores en los niveles de insulina y azúcar en la sangre y, por tanto, reducen el almacenamiento del glucógeno.

SUPLEMENTOS

Muchos estudios recientes demuestran que los deportistas de fuerza y potencia presentan unos requisitos diarios mayores de proteínas que la mayoría de los deportes de resistencia. En esencia, cuando más duro e intenso es el entrenamiento, más importante son las proteínas de la dieta para maximizar los resultados. Hay que calcular la ingesta diaria de proteínas a partir de los alimentos y compararla con los requisitos proteicos. Si hay una deficiencia, nos plantearemos agregar un suplemento. Por ejemplo, un deportista de fuerza que pese 80 kg tal vez necesita hasta 144 g de proteínas al día. Esto puede ser difícil de conseguir sólo con los alimentos.

Lo mejor es consumir proteínas en 5-6 dosis diarias, pues esto asegura un aporte continuo de aminoácidos a los tejidos y, por tanto, favorece la proliferación del tejido magro y reduce al mínimo el catabolismo. **En la practica, hay que incluir al menos una fuente alimentaria de proteínas en cada comida para luego tomar un suplemento proteico en uno o dos aperitivos según sea necesario.**

Los deportistas de fuerza y potencia obtendrían más beneficios si incluyeran proteínas en la comida posterior al entrenamiento o tomaran un suplemento proteico junto con alimentos ricos en hidratos de carbono, p. Ej. Plátanos.

Los suplementos proteicos contienen uno o más de los 4 tipos de proteínas

<p>- Suero de leche:</p> <p>Las proteínas asiladas del suero tiene un VB (valor biológico) superior al de cualquier fuente alimentaria integral; los fabricantes afirman que su VB llega hasta 159.</p> <p>Tiene una concentración especialmente alta de AAI (aminoácidos imprescindibles), lo cual significa que minimiza la degradación de las proteínas de los músculos durante un ejercicio de elevada intensidad.</p> <p>Otra rasgo clave del suero es su capacidad para potenciar el sistema inmunitario.</p> <p>La proteína del suero de leche ayuda asimismo a estimular el crecimiento muscular. También es muy fácil de digerir.</p>
<p>- Caseína:</p> <p>La caseína posee un VB alto (77) respecto a las fuentes alimentarias de proteínas.</p> <p>La caseína posee un contenido particularmente alto en el aminoácido glutamina.</p> <p>La caseína también tiene un tránsito intestinal más lento que la proteína del huevo, lo cual permite absorber un mayor porcentaje de proteína.</p>
<p>- Soja:</p> <p>La proteína de soja aislada presenta la concentración más alta de los aminoácidos clave que son importantes para el crecimiento muscular.</p> <p>La proteína de soja aislada mejora la producción de las hormonas tiroideas que son importantes porque controlan el índice metabólico.</p>
<p>- Huevo</p> <p>La proteína del huevo presenta un VB de 100.</p>

Los PSC o los suplementos artificiales de multinutrientes pueden ser útiles para quien tenga requisitos nutricionales altos. Sin embargo, **los PSC deben considerarse como comidas suplementarias y no como sustitutos de las comidas normales.**

Los suplementos proteicos pueden considerarse igual que los PSC, es decir, cómodos y útiles para contrarrestar cualquier deficiencia en la dieta. Por ejemplo, si los requisitos exceden 140g, tal vez haya problemas para obtener esta cantidad sólo de los alimentos. Los vegetarianos y vegetarianas que consumen en su mayoría fuentes proteicas vegetales, tal vez deban plantearse tomar un suplemento de proteínas o PSC.

Creatina

La medida del aumento típico de la masa muscular está entre 0,8 kg y 2 kg después de una dosis de carga de 20 g/día durante 5-7 días. Sin embargo, no todos los estudios han llegado a la conclusión de que exista un efecto positivo sobre la masa muscular; algunos han demostrado únicamente un aumento sólo en el peso corporal total.

El aumento del peso se debe en parte a la retención de agua en los miocitos y en parte al aumento del crecimiento muscular. También reduce la degradación de las proteínas durante un ejercicio intenso.

El hecho de que los estudios demuestren una masa muscular sustancialmente mayor después de una suplementación con creatina a largo plazo indica que la creatina debe tener un efecto directo sobre el crecimiento muscular. Si la creatina permite entrenar con más intensidad, de ello se deduce que aumentará la masa muscular.

CAPITULO 9 EL EMBARAZO

Las deportistas femeninas tienen las mismas recomendaciones nutricionales durante el embarazo que las mujeres normales.

Un nivel de grasa corporal por debajo de la media se asocia a menudo con un descenso de la producción de estrógeno, lo cual a su vez afecta a la función menstrual. La pérdida de la función menstrual normal no es solo el resultado de llegar a un porcentaje muy bajo de grasas corporal. A menudo es el resultado de una combinación de factores que incluyen una ingesta calórica baja crónica, un volumen y una intensidad altas de entrenamiento, y el estrés físico y emocional.

Un ritmo reducido de aumento de peso que sugiera una restricción prolongada de alimentos puede tener un efecto contraproducente sobre el bebé.

No se recomienda ponerse a dieta ni restringir el aumento de peso durante el embarazo.

La media recomendada de aumento de peso durante el embarazo es de 12,5 kg durante 40 semanas aunque cualquier cifra entre 11,5 y 16 kg se considera saludable.

El aumento del nivel de progesterona favorece la deposición de grasa en el cuerpo, sobre todo a nivel subcutáneo en muslos, caderas y abdomen. Este depósito extra de grasa actúa como una reserva energética para el periodo final del embarazo cuando la energía del feto en desarrollo alcanza su cota máxima. **La hormona lactógena se produce a finales del embarazo y en el puerperio para movilizar dichas reservas de grasas con el fin de aportar energía al bebé en desarrollo y para la producción de leche materna** en el caso que disminuya la ingesta calórica.

IMC índice de masa corporal o índice Quetelet

El IMC se calcula dividiendo el peso de una persona (en kg) por el cuadrado de su altura (en m). Por ejemplo, una persona que pese 60 kg y mida 1,7 m de altura, tiene un IMC de 21

$$60/(1,7 \times 1,7) = 21$$

Clasificación del IMC

<20	Peso insuficiente
20 – 24,9	Peso normal (grado 0)
25 – 29,9	Sobrepeso (grado 1)
30 – 40	Moderadamente obeso (grado 2)
+ de 40	Muy obeso(grado 3)

Pautas para el aumento de peso durante el embarazo

Índice de masa corporal (IMC)	Aumento de peso total recomendado kg.	Ritmo aprox. de aumento 2º y 3º trimestre (kg./semana)
Peso por debajo < 19,8	12,5-18	0,5
Normal 19,8-26	11,5-16	0,4
Sobrepeso 26-29	7,0-11,5	0,3
Obesidad > 29	Al menos 6,0	No hay valor recomendado

Cambios de los componentes corporales durante el embarazo

Componente corporal	Media del aumento de peso (kg.)
Feto	3,4
Placenta	0,65
Líquido amniótico	0,8
Útero	0,97
Mamas	0,41
Sangre	1,25
Líquido extracelular	1,68
Grasa	3,35
Total	12,5

Por tanto, adquirir grasa corporal extra no es una ventaja para las deportistas. En consecuencia, **debemos considerar los 3,35 kg de grasa incluidos en los 12,5 kg recomendados durante el embarazo como algo opcional para los deportistas.** Siempre y cuando se siga una dieta equilibrada durante el embarazo, se puede situar el objetivo en 9-10 kg aunque no hay que tratar que este nivel sea menor.

Las actividades prolongadas con impactos fuertes como correr, saltar, ejercicios pliométricos y ejercicios aeróbicos de impacto elevado, entrenamiento con pesas, no se recomiendan durante el segundo y tercer trimestres porque someten las articulaciones a una tensión indebida. **Durante el embarazo, los ligamentos que sostienen las articulaciones se vuelven más blandos y laxos debido al efecto de la hormona relaxina.**

Pautas nutricionales generales para el embarazo

- Incluir alimentos ricos en ácidos grasos omega 3 y omega 6 en la dieta. Se necesitan para un desarrollo normal del tejido cerebral, y para el cerebro, el sistema nervioso central y la función ocular.
- Un suplemento de multivitaminas y minerales ayudará a cubrir las necesidades crecientes.
- Se recomienda un suplemento diario de ácido fólico que contenga 0,4 mg antes del embarazo y durante las 12 primeras semanas para reducir el riesgo de que haya defectos del tubo neural.
- Lo más seguro es no ingerir nada de alcohol, sobre todo durante el primer trimestre. Pasado este periodo se aconseja limitar el consumo de alcohol a un máximo de dos unidades diarias (2 vasos de vino o una pinta de cerveza)
- Hay que evitar los suplementos de vitamina A, los suplementos de aceite de pescado azul, el hígado y el paté de hígado, dado que las dosis muy altas (más de 10 veces la ración diaria recomendada (RDR)) pueden causar defectos en el feto.

PREPARACIÓN FÍSICA

Inversión de las Pirámides: Principio de la Calidad antes que la Cantidad

Llevar a cabo un esfuerzo físico sobre un organismo fatigado carece de interés alguno. Es necesario, en primer lugar, velar por una buena recuperación tras los esfuerzos en el entrenamiento.

MUSCULACION

Zatsiorski (1966) constató que la parte baja de la pirámide equivalía a las repeticiones, mientras que la parte superior se referiría a los esfuerzos máximos. Se podría, pues pensar que la pirámide es más eficaz por que combina los dos métodos.

Examinemos la parte baja de la pirámide. Los esfuerzos repetidos son los que van a sufrir mayores inconvenientes: el atleta que sabe que deberá enfrentarse a estas cargas más pesadas (y que va a intentar llegar a su máxima carga), no va a ir hasta el final de su acción en los esfuerzos repetidos, economizando, por tanto, dichos esfuerzos. Se despreciarían las últimas repeticiones de cada serie, aunque son las más eficaces (por la sincronización).

Vamos ahora la parte alta de la pirámide: son sin duda los esfuerzos máximos; y se realizan en las peores condiciones. El organismo se fatiga debido a los esfuerzos repetidos; el impacto del método sobre los mecanismos nerviosos será, pues, menos eficaz. Quedan claras las limitaciones del método de la “<<pirámide>>”.

Por lo tanto, parece lógico invertir la pirámide. No se trata de decir que el método de la pirámide ascendente es malo sino de limitar su alcance en la mejora de la fuerza. La pirámide es un medio interesante para habituarse a las cargas pesadas, pero no aconsejamos realizar ciclos de la pirámide.

En el trabajo de musculación es necesario realizar esfuerzos de calidad al principio (evidentemente después del calentamiento) para terminar con series más largas o cargas más ligeras.

Orden de encadenamiento de las series

Repeticiones	Carga Máxima
1	95%
3	85%
4	80%
6	75%
8	70%

PREPARACION FÍSICA

La preparación física debe permitir mejorar la eficacia de cada una de las acciones, o sea: saltar más alto, lanzar más lejos. La musculación es la que permite el desarrollo de esta explosividad. Por tanto, en primer lugar debe incrementarse el salto y la velocidad en una sola acción, lo cual no es fácil de conseguir. Por este motivo creemos que es necesario invertir la pirámide de la resistencia.

**La fuerza explosiva debe ser la base de la preparación física
y la resistencia trabajarse en segundo lugar.**

CALENTAMIENTO

El ejemplo de <<calentamiento ruso>> es característico de esta actitud. Normalmente se calienta al principio por medio de esfuerzos lentos (aeróbicos) para aumentar progresivamente la intensidad a lo largo de todo el calentamiento. Masterovoi, al contrario, propone en primer lugar calentamiento muscular local basado en la fuerza con ejercicios de fuerza.

SESION

En la construcción de una sesión, se deben siempre privilegiar los esfuerzos poco intensos al principio para preparar los ejercicios más violentos al final. **Se olvida que no se preparan las fibras rápidas con un trabajo para fibras lentas**, pero sobre todo no se tiene en cuenta las condiciones que exige el trabajo de la velocidad: **Evitar una fatiga previa y contar con los factores energéticos nerviosos en las mejores condiciones (organismo fresco).**

La Actitud Media

El razonamiento es simple, si la duración total de los esfuerzos es de 20 minutos, por ejemplo, se propone una carrera continua a ritmo medio de 20 min. Y más, de forma que resista durante el tiempo de competición.

La Actitud por Contraste

Nos parece más interesante exagerar las diferencias y respetar la alta calidad de los esfuerzos. Por lo tanto, es necesario encontrar situaciones intensas alternas con pausas relativas o completas.

El principio fisiológico es el siguiente: los estudios muestran que la frecuencia cardiaca aumenta durante el esfuerzo y no tiene tiempo suficiente de disminuir durante el proceso; por lo tanto se estabiliza en pista: se trata de un esfuerzo de resistencia. Además, los músculos reposan localmente durante el trote, lo que permite una solicitud de fibras rápidas en el momento del esfuerzo siguiente y una mejor calidad de trabajo. Se puede decir que el método interválico trabaja la resistencia y la calidad muscular, por lo tanto, nos ofrece más que el trabajo continuo.

Las formas de trabajo interválico más difundidas son: el 5-15, el 15-15, el 30-30, el 10-20.

LA MEJORA DE LA VELOCIDAD Y LA FUERZA EXPLOSIVA

SPRINT

Hay que empezar por el trabajo de velocidad porque:

- Es el menos difícil de realizar.
- Es rápidamente eficaz.
- Las sesiones son breves.

La concentración en este tipo de sesión debe ser máxima porque se trata de un trabajo esencialmente del sistema nervioso

1. Trabajo de velocidad simple

Sobre la velocidad de 20 a 60 metros, se trata de intentar correr lo más rápido posible sin un objetivo técnico particular.

2. Trabajo de colocación: tipo *skipping* (saltos)

Es esencial para mejorar la calidad del apoyo y el buen emplazamiento del cuerpo. Este tipo de trabajo es directamente eficaz en la mejora de la velocidad en distancias muy cortas (10% del tiempo). Además, si el apoyo es más eficaz se obtendrá mejores resultados en los esfuerzos lentos y la velocidad media (carrera de apoyo). **Pero sobre todo su economía de carrera será mejor y consumirá menos energía.** Este parámetro es fundamental.

Trabajo de arranque sobre 10 metros: Aquí son necesarios ejercicios específicos de arranques cortos que fuercen al jugador a explotar en la arrancada (Ej: salida sentado en banco, salida con salto atrás, salida con apoyo en una sola pierna, salida con combinación lastrada)

Trabajo de frecuencia: trabajo de *skippings* sobre el sitio en frecuencia máxima y trabajo de frecuencia sobre listones.

MULTISALTOS HORIZONTALES

1. Saltos con poco desplazamiento (casi en el mismo sitio)

- Saltos con cuerda en el sitio
- Saltos con cuerda en pequeños desplazamientos

2. Saltos con desplazamiento

- Saltos con aros separados
- Saltos con cuerda: se buscan las zancadas en salto lo mas grande posibles.

MULTISALTOS VERTICALES

- Saltos banco-suelo
- Saltos sobre vallas

TRABAJO CON CARGAS

El trabajo con cargas no posee otro fin que el de mejorar la potencia en los arranques y en los saltos y no para aumentar la masa o la fuerza. Por lo tanto, es necesario respetar ciertas reglas mínimas:

- Para solicitar las fibras rápidas es necesario emplear cargas pesadas (80%) con un máximo de 6 repeticiones.
- La buena posición de la pelvis y de la espalda en el $\frac{1}{2}$ *squat* (sentadillas) es muy importante para evitar lesiones
- En conclusión, hace falta realizar el trabajo con carga respetando las reglas (gran calidad y carga importante).

LOS MOVIMIENTOS DE MUSCULACION

EL SQUAT (Sentadillas con carga)

Se trata del ejercicio más interesante para el trabajo de los miembros inferiores y del tronco.

El principal problema reside en la correcta colocación del tronco. La flexión de las piernas impone un retroceso de la pelvis que implica una inclinación del tronco. Esta inclinación puede, si no está bien controlada, volverse muy peligrosa debido al repetido pinzamiento de disco pudiendo producir una hernia discal a fuerza de repetición.

La atención del atleta debe centrarse en la voluntad de colocar los glúteos hacia atrás estirando los isquios, para así lograr arquear los lumbares. La ayuda de la vista (orientada hacia lo alto) puede ser útil para evitar el “enrollamiento” de la espalda y mantener el tronco recto.

Si no se consigue la posición correcta se aconseja no hacer el *squat* que desciende hacia esta zona; es mejor detenerse antes.

Los discos vertebrales se encuentran sometidos en este movimiento a importantes contracciones; por suerte, éstas se alivian por la presión intra-abdominal que reduce en un 40% la presión sobre las vértebras. Es comprensible la necesidad de una **musculatura abdominal** eficaz para el buen recubrimiento del tronco.

En el desarrollo de un ejercicio de *squat*, **la respiración juega un papel muy importante**. Antes de comenzar el descenso, el atleta efectúa una inspiración forzada y después bloquea esa respiración a fin de aumentar la presión intra-abdominal contrayendo los abdominales. La respiración tendrá lugar al final del movimiento de ascenso.

Para facilitar la correcta posición **se recomienda utilizar un cinturón de halterofilia**. Éste no pretende solucionar todos los problemas, pero favorecerá la toma de conciencia de mantener los lumbares en posición correcta.

Cuando un sujeto se agrupa tiende a levantar los talones arriesgándose a perder el equilibrio, por ello es aconsejable usar una rampa para realizar el *squat* completo.

En los estudios electromiográficos se observa claramente una predominancia del cuádriceps (recto anterior, vasto interno).

PRESS BANCA

Se trata de un ejercicio esencial para trabajar los miembros superiores. Ejercicio muy completo, desarrolla armoniosamente la zona superior del cuerpo.

En los estudios electromiográficos se observa una importante participación del tríceps, del pectoral mayor y del deltoides.

Es preferible trabajar en presa larga para favorecer una mejor amplitud del hombro. La barra viene a tocar el pecho relativamente alto para evitar juntar los codos y abrir bien la articulación del hombro.

Si no vigilamos la posición de los pies en el suelo que conlleva un estiramiento de pesas corremos el riesgo de arquear demasiado los lumbares.

Hace falta levantar las piernas para pegar los lumbares sobre el banco

Ejercicio complementario: Remo a barbilla

De pie, manos juntas, codos separados y levantamos la barra desde la cintura hasta el pecho.

PULL OVER (En posición tumbada consiste en levantar la barra por detrás de la nuca)

Es fundamental para las disciplinas que exigen de los brazos lanzamientos, empujes, etc. (tenis, baloncesto, balonmano, etc.)

Los principales músculos que trabajan en este ejercicio son el pectoral mayor, el tríceps, el dorsal ancho y los abdominales.

Existen 2 agarres posibles para el pull-over: en pronación (agarre normal) o en supinación (manos giradas).

Para los debutantes es preferible el agarre de supinación (manos giradas)

La barra debe descender lentamente y lo más bajo posible marcando incluso un tiempo de relajación. La subida debe ser explosiva; la barra reposa sobre el pecho.

Pull de Pie

La sollicitación muscular es diferente: el tríceps participa más, el hombro participa con una amplitud menor. Este ejercicio favorece la apertura del ángulo brazo-tronco en posición de pie.

ABDOMINALES

1. Los abdominales deben ser trabajados en posición acortada (evitar el arco y la anteroversión de la pelvis).

Se evita la zona peligrosa plegando las piernas

2. Se trabaja siempre en espiración forzada que pone en juego la contracción del transverso (músculo profundo de los abdominales) y favorece el acortamiento de los músculos y la correcta posición de la pelvis.

**Para trabajar los abdominales motores es aconsejable
NO fijar las piernas ni el tronco**

3. No hay que olvidar los ejercicios laterales que sollicitan al mismo tiempo los abdominales y los dorso-lumbares.

LOS MOVIMIENTOS DE VELOCIDAD

El trabajo interválico corresponde más al esfuerzo que al trabajo continuo. Cuando sólo se trata de carreras, el principio de trabajo es el siguiente: 15 segundos de carrera – 15 segundos de trote. El número de series por sesión es de 2 a 5.

Hemos introducido progresivamente esfuerzos de musculación en la intermitencia y lo hemos llamado <<interválico de fuerza>>.

CONTENIDO DE LAS SERIES

Los Esfuerzos

La potencia máxima puede limitarse de 2 maneras

1. Limitaciones cardiovasculares y de transporte de oxígeno
2. Limitaciones musculares periféricas (fatiga local de los músculos)

El trabajo interválico de fuerza es capaz de actuar sobre los 2 parámetros. Se puede, en función del contenido de las repeticiones, insistir más particularmente en uno de los dos aspectos. **Cuanto introducen ejercicios con carga o saltos interválicos más se centra el trabajo en la fatiga local de los músculos.**

Las Recuperaciones

Pueden ser **pasivas** (marcha) lo que permite una mejor recuperación neuromuscular favorable a la calidad de los esfuerzos producidos, o **activas** (carrera lenta), lo que obliga a permanecer concentrado en el esfuerzo a realizar.

DURACION DE LOS ESFUERZOS Y DE LAS RECUPERACIONES

Como se trata de mejorar la potencia máxima aeróbica, los esfuerzos y recuperaciones no pueden hacerse de cualquier manera. En general, las repeticiones propuestas son del tipo 15-15 o 30-30 para los atletas de medio-fondo. Si de fútbol se tratará, consideraríamos que el esfuerzo no debe superar los 15 segundos, si no la calidad del trabajo puede ser inferior. **La recuperación debe ser relativamente larga para permitir que el siguiente esfuerzo sea cualitativo; pero, al mismo tiempo, debe ser lo suficientemente breve para impedir una caída de la frecuencia cardíaca.**

Las series no deben durar de 7 a 10 minutos

ALTERNANCIA DE LAS REPETICIONES

Alternancia Carrera-Sprint: *el 5-25, 10-20.*

Se alterna en una intermitencia sprints multisaltos de 5 segundos y recuperaciones de 25 segundos con las carreras de 10 segundos a VAM (velocidad aeróbica máxima) y recuperaciones de 20 segundos. Este principio permite obtener una mejor calidad y recuperarse energéticamente con el trabajo de VAM.

Alternancia de las Repeticiones de Musculación

10 segundos multisaltos verticales con carga + 20 segundos descanso + 10 segundos saltos verticales + 20 segundos descanso + 10 segundos saltos horizontales con aros + 20 segundos descanso + 10 segundos de saltos horizontales

<p>Es siempre preferible alternar diferentes repeticiones porque el organismo prefiere las sollicitaciones variadas para progresar</p>

Cuando se utiliza el método <<interválico de fuerza>> la primera regla a aplicar es la de la alternancia carrera-musculación. El organismo debe poder recuperarse en el plano muscular y, al mismo tiempo, la carrera debe mantener una activación cardiovascular importante.

ALTERNANCIA DE LAS SERIES

Alternancia con Musculación al Principio y Carrera al Final

Se empieza introduciendo un trabajo muscular cualitativo y se termina con un trabajo de carrera a VAM (velocidad aeróbica máxima).

Alternancia 10-20: 4 minutos de musculación – 3 minutos de carrera VAM

Trabajo muscular (4 minutos)
10 segundos multisaltos verticales con carga + 20 segundos descanso + 10 segundos multisaltos con banco + 20 segundos descanso + 10 segundos multisaltos con listón + 20 segundos descanso
+
Trabajo de velocidad (3 minutos)
10 segundos de sprint + 20 segundos descanso + 10 segundos de sprint + 20 segundos descanso + 10 segundos de sprint + 20 segundos descanso

Alternancia con Carrera al Principio y Musculación al Final

Se empieza con trabajo de carrera a VAM (velocidad aeróbica máxima) y se termina con un trabajo muscular cualitativo. Indicada para superar la fatiga de final de partido.

3 minutos de carrera VAM - Alternancia 10-20: 4 minutos de musculación

<i>Trabajo de velocidad (3 minutos)</i>
10 segundos de sprint + 20 segundos descanso + 10 segundos de sprint + 20 segundos descanso + 10 segundos de sprint + 20 segundos descanso
+
Trabajo muscular (4 minutos)
10 segundos multisaltos verticales con carga + 20 segundos descanso + 10 segundos multisaltos con banco + 20 segundos descanso + 10 segundos multisaltos con listón + 20 segundos descanso

CONCLUSION

El trabajo <<interválico de fuerza>> supone la solución más interesante para mejorar la potencia aeróbica máxima. La variedad de situaciones que se proponen permiten orientar el trabajo sobre dos objetivos principales:

- La resistencia muscular local a la fatiga
- Los factores cardiovasculares

**Los ejercicios que requieren una gran atención energética deben introducirse al principio de la sesión (después del calentamiento)
VELOCIDAD -> FUERZA -> RESISTENCIA**

Evidentemente si las condiciones lo permiten, es preferible hacer las sesiones separadas de cada una de las cualidades: un día una sesión específica de velocidad y otro día una sesión específica de fuerza.

ANEXO

¿QUÉ ES LA ENERGÍA PHOTON PLATINO?

ENERGIA SOLAR

El fotón es una partícula de luz. Toda la energía luminosa que recibimos, sea del Sol o artificial, y también la de los colores, que resultan de la reflexión de esta luz, son fotones que impresionan nuestra retina. Además de estos rayos visibles, hay otras que nuestra retina no detecta. Estos pueden tener una longitud de onda menor o mayor que la luz visible. Los fotones con menor longitud de onda son los ultravioleta, los rayos X, los rayos gamma, etc. Los fotones con mayor longitud de onda son los infrarrojos, las microondas, las ondas de la radio y de la televisión, etc.

El Photon Platino emite un espectro de infrarrojos muy cercano a la luz visible. Los de menor longitud de onda son muy destructivos y no se puede estar expuestos a ellos, por eso la capa de ozono nos protege. Los de mayor longitud de onda no tienen capacidad para provocar ciertas reacciones biológicas. Por ello, la longitud de onda intermedia, dentro del denominado en física, <<infrarrojo distante o bioinfrarrojo>>, tiene propiedades biológicas.

<p>Este material tiene la capacidad de comportarse como una <<pila solar>> y producir una energía que potencia todos los procesos biológicos</p>

¿CÓMO SURGIÓ EL PHOTON PLATINO?

Se conocía que la acción bactericida y conservadora de alimentos de la radiación infrarroja se debía a la emisión de infrarrojo distante que está en la banda de 4 a 14 micras con un pico de máxima actividad aproximadamente a las 9 micras.

El Dr Komuro, investigador japonés, buscó durante varios años un material capaz de emitir este tipo de energías, ya que todo objeto es capaz de emitir una determinada radiación cuando es estimulado por fotones o electrones (luz). La intensidad o frecuencia de la onda emitida está determinada por las características físicas del material estimulado. Comprobó que la aleación de titanio, aluminio y platino emitía dicha longitud de onda. Otra gran curiosidad es que esta aleación a la temperatura de 37' C, que es nuestra temperatura corporal, emite una energía más ajustada y más próxima a la energía bioinfrarroja que está entre 7 y 11 micras de longitud. EL espectro de la luz visible es de 0,4 a 0,8 micras de longitud de onda y los infrarrojos de 0,9 a 1000 Como se puede constatar este tipo de energía es muy próxima a la luz visible.

¿QUÉ PUEDE LLEVAR PHOTON PLATINO?

Los tres metales después de fundidos a una temperatura de 1000'C, son pulverizados en minúsculas partículas de 40 Amstrons de diámetro mezclados en poliuretano y/o posteriormente en algodón. Después de estos procedimientos se fabrica un hilo que puede ser integrado en ropas y utensilios con posibilidad de uso fácil y constante, como en caso de colchones, edredones, almohadas, mantas térmicas, cápsulas infrarrojas y otros objetos de interés para el bienestar del ser humano, de los animales y

de las plantas. **Estas estructuras en contacto con diferentes partes de nuestro cuerpo o su totalidad, originan un proceso de intercambio de energía constante.**

FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS: PROPIEDADES DEL PHOTÓN PLATINO

El agua es el mayor componente de nuestro organismo (líquido intersticial), ya que nuestro organismo contiene entre 60 o 70 % de dicho elemento, dependiendo de la edad.

En el estado líquido las moléculas de agua forman grupos llamados clusters (semi-agregados), palabra inglesa cuya traducción quiere decir racimo. El agua normalmente no está sola, contiene sales minerales disueltas. **El Fotón Platino tiene la propiedad de emitir una energía que hace vibrar las moléculas de agua** y esta vibración libera las sustancias disueltas. El agua sometida al influjo de esta energía queda disgregada en clusters más pequeños. Esto es de suma importancia por que de esta forma **se facilita el transvase de nutrientes entre las paredes de los vasos sanguíneos y de las células**, transportándose con mayor facilidad las sustancias en ella disueltas.

Está probado que el atleta vestido con ropa de Fotón Platino, produce menos ácido láctico. La menor producción de ácido láctico es consecuencia de la mayor facilidad del paso del agua a través de la pared de las células, llevando consigo la glucosa y el oxígeno para que produzcan la energía que necesitan por la vía aeróbica.

ACCIONES DE LA ENERGIA DE PHOTÓN PLATINO EN NUESTRO CUERPO

El ácido láctico, cuando se acumula, produce la sensación de cansancio muscular. Este acumulo de ácido láctico no solamente se produce en los atletas o en el trabajo físico excesivo, si no, también, por el **excesivo estrés** propio de nuestra civilización.

El Fotón Platino favorece la vasodilatación y así llega la sangre con más facilidad a todas las partes del organismo. Cuando se favorece la circulación mejora la salud. Está probado por estudios termográficos, que los miembros envueltos por los tejidos que emiten la energía Photon entran más rápidamente en calor.

El Doctor Roger Coghill, biólogo de la universidad de Cambridge, demostró que se produce un incremento de los factores del calcio en la membrana celular cuando se aplica Photon Platino, ello **incrementa el metabolismo celular aumentando el rendimiento muscular.**

Está demostrado por trabajos efectuados por la Dra. Carla Diogo y sus colaboradores del Hospital San Antonio de Oporto, en el departamento de Reumatología, así como por al Dr. Nunes de Azevedo, en Portugal y el Dr. Carlos Nogueira en España, que **la energía Photon tiene propiedades anti-inflamatorias** mejorando el dolor articular y muscular.

FIBRA DE PHOTON-PLATINO (FPP)

La FPP es un material blanco, de textura similar al fieltro, de aproximadamente tres milímetros de espesor. Está compuesta de fibras termoplásticas monofilamentosas de un polímero elástico de poliuretano, de unas 8 μ de diámetro, entre las cuales se incrusta polvo coloidal de platino, de un tamaño de 40 Å, titanio en partículas de 0,24 μ máximo, aluminio en partículas de 0,34 μ máximo (patente Toshio Komuro n° 15639868 en Japón).

Algunas de las características físicas más importantes son las siguientes:

- Presenta un recubrimiento de algodón antiácidos y antibacterias.
- Si se le prende fuego, arde sin llama y tiende a la auto extinción rápida.
- La fibra de FP es capaz de emitir más energía a medida que aumenta su temperatura. Pero la distribución espectral de la energía en LANGLEYS (cal/cm²/min) radiada entre 9 y 10 μ es óptima alrededor de 37°C (temperatura normal humana).
- La fibra de PP tiene un alto índice de absorción de temperatura, tarda aproximadamente 4' en alcanzar los 40°C, mientras el algodón convencional tarda aproximadamente 22' en alcanzar la misma temperatura, Además la fibra de PP alcanza una temperatura de 44°C mientras que el algodón convencional (100% puro) no alcanza los 40°C.

INFRARROJOS (IR)

Probablemente el IR sea de la radiación electromagnética natural (REM) más abundante en nuestro mundo. Es emitida por las estructuras inorgánicas al ser calentadas, pero también esto es más importante, se libera a expensas de las reacciones metabólicas en los seres vivos. Efectivamente **el cuerpo humano es un radiador de IR** bastante potente, dependiendo su energía, pauta espectral y distribución de estado general del organismo (en una inflamación aguda la emisión infrarrojo se incremento de forma notable en los puntos patológicos), otras variables que influyen en esta emisión son el estado del sistema nervioso neurovegetativo y el de la microcirculación sanguínea.

Puede pues y según lo especificado, realizarse un símil mecánico diciendo que el photon-platino es un "intercooler" esto es: aprovecha la energía infrarrojo humana (gases del motor) reciclándola, al potenciar por calentamiento la acción emisora de la partícula de photon-platino.

OPINIONES MÉDICAS

*Clínica Universitaria de Navarra – España
Departamento de cardiología y cirugía cardiovascular*

"El Photon Platino era algo totalmente desconocido hasta hace muy poco y no podíamos ni imaginar lo que afecta al metabolismo de cualquier persona, y aún más al de un deportista.

En las pruebas queda claro que aclara con mayor velocidad el ácido láctico, lo que se traduce en un retraso en la aparición del cansancio.

Otro tema que vamos a estudiar es su influencia en los radicales libres. El Photon Platino pensamos que actúa reduciendo la cantidad de radicales libres.

*Carlos Nogueira Pérez y Javier Alvarez Martinez
« Fibra de Photon-Platino : Composición - Principios Físicos - Efectos Biológicos .
Recopilación de estudios científicos y experimentales »*

«...los estudios parecen demostrar que este material favorece de forma activa el medio ambiente térmico y extracelular de las células». **El Photon Platino tiene capacidad antiinflamatoria colocado tópicamente.** Esta acción del Photon Platino probablemente sea debido a un triple mecanismo :

- a) por la rotura de los clusters de las moléculas de agua;
- b) por la disminución de la acidez en los focos inflamatorios;
- c) por el aumento de la producción del oxígeno activo o anión superóxido (Hipótesis de Jiri Jerabek).

*Pr. Dr. Juan Carlos de la Cruz Márquez
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte – Universidad de Granada – España
« Aplicación de Photon Platino en test de campo de ciclismo » - Diciembre 1996*

" En la experiencia recogida... hemos apreciado unas diferencias significativas en los registros de frecuencia cardíaca y ácido láctico cuando los ...ciclistas estaban provistos de prendas de photon platino, **especialmente en la recuperación.**

Las aplicaciones de estos resultados en el campo del entrenamiento son extraordinariamente importantes, ya que podrían modificar los planes de entrenamiento de los deportistas que vistieran estas prendas y obligaría a reconsiderar los niveles o umbrales de esfuerzo, las recuperaciones, las cargas, el número de sesiones e, incluso, los test de aplicación específica y el número de competiciones en las que un deportista podría intervenir."

*Dr. Villegas García, Dr^a María Teresa Rocamora, Prof. Manuel Canteras Jordana
Centro de Alto Rendimiento Deportivo "Infanta Cristina"- Murcia- España
« Ensayo doble ciego de una fibra de investigación con efectos sobre la aclaración del lactato en deportistas »*

Finalmente, al conocer que el grupo de culotte negro era el que tenía la fibra investigada, **podemos sacar la conclusión de que esta fibra altera el aclaramiento del lactato muscular producido durante el ejercicio físico disminuyéndolo.**

La disminución de las cifras de lactato en las cargas correspondientes a la zona de trabajo aeróbico nos permite suponer que la utilización de la fibra investigada aumenta la utilización del lactato por el músculo, aumentando su aclaramiento y permitiendo un desplazamiento de la zona de umbral.

Si sabemos que hay un mayor aclaramiento del lactato inducido por el uso de la fibra... podemos suponer que la utilización constante en los entrenamientos permitiría al ciclista soportar mayores cargas de entrenamiento, siendo este aumento en dichas cargas la que provocaría un aumento en dicho rendimiento, consiguiendo mejorar las marcas deportivas.

La recomendación final, en base a este trabajo experimental, es que los practicantes de deportes de fondo utilicen la fibra de fotón platino como componente de los pantalones de entrenamiento en el caso de deportes en que predomine el trabajo con el tren inferior (ciclistas, corredores, deportes de equipo...), o de camisetas en el caso de deportes de predominio de tronco y brazos (remo, gimnasia, piragüismo...)

1º SIMPOSIUM NACIONAL CIENTIFICO SOBRE EL PHOTON PLATINO

Valencia 13 de mayo de 1997

La fibra compuesta por platino, aluminio y titanio en contacto con el cuerpo mientras se realiza ejercicio físico, **aumenta el rendimiento de los deportistas, al retardar la aparición del ácido láctico y reducir notablemente los radicales libres**. Esta es una de las principales conclusiones del Primer Simposium Nacional Científico sobre la fibra de Photon, que se clausuró ayer en Valencia.

El Dr. Carlos Nogueira explicó la base científica del Photon Platino, donde se demuestra que la triple combinación del platino, aluminio y titanio en fibra textil emite una onda de tipo electromagnética.

En cuanto a la aplicación del Photon Platino en deportistas el Dr. Villegas, Director del Centro Médico C.A.R. "Infanta Cristina", prueba que después de distintos ensayos de <<doblo ciego>>, **la fibra de Photon altera el aclaramiento del lactato muscular producido durante el ejercicio físico, disminuyéndolo**.

El Photon Platino fue descubierto hace cinco años en Japón por el equipo de investigadores que dirige el profesor Toshio Komuro, después de su aplicación en varios materiales se vio que **la mezcla de la triple aleación de platino, aluminio y titanio se convierte en fibra unida al poliéster**, formando un tejido que incidía en el metabolismo del cuerpo humano.

Científicos y médicos concluyen que la fibra de *photon* aumenta el rendimiento de los deportistas

De todo lo anteriormente expuesto se deducen una serie de beneficios como pueden ser, entre otros:

- Mejora la circulación sanguínea.
- Elimina el cansancio.
- Reduce la producción y eliminación del ácido láctico (responsable del cansancio).
- Alivia los dolores articulares y neuro-musculares.
- Mejora la eliminación de toxinas tanto del interior corporal como de la propia piel y sobre todo del tejido celular subcutáneo (obesidad, celulitis, etc.).
- Regula las necesidades reales de agua en el organismo.
- Relaja y colabora eficazmente en las alteraciones del sueño.

BIBLIOGRAFÍA

“La guía completa de la nutrición del deportista” por **Anita Bean**

“La preparación física en el baloncesto” por **Gilles Cometti**