Alimentación y suplementación antes, durante y después de la práctica deportiva

La Alimentación Correcta en la Fase Previa a la Competición

La competición debe caer justo en un periodo de supercompensación de entrenamiento y nutrición. Se deben reponer las reservas de glucógeno triplicando la capacidad normal(300 gr) mediante manipulación dietética.

Forma de optimizar las reservas de glucógeno: una semana antes de las competencias se realiza un periodo de repleción de carbohidratos que dura 3 o 4 días y se debe consumir solo proteínas y grasas, con esto se agotan las reservas de glucógeno muscular y hepático. Luego 3 o 4 días antes de la competencia se realiza un periodo de carga de carbohidratos para reponer al máximo el nivel de glucógeno. Se pueden utilizar en esta etapa alimentos con mucho potasio(frutas) que ayudan a incorporar el azúcar y agua al interior de las células. Los suplementos de creatina y carbo en polvo son muy útiles.

La Alimentación en la Competición

Antes de la Salida

- En ningún caso hay que cambiar la alimentación que se estaba realizando.
- No hay que comer rápido y con nerviosismo.
- No hay que tomar bebidas demasiado frías.
- No hay que salir en ayunas.
- Debe ser fácil de digerir, bajo en grasa.
- Se debe masticar bien.

Si se siguieron correctamente las cargas de carbohidratos la última comida antes de la salida debe ser moderada y con 1 a 3 horas antes dependiendo de la capacidad digestiva de cada atleta. Algunos alimentos recomendados son: barritas energéticas, bebidas reemplazantes de comidas, cereales, pastas, papas, frutas, carnes blancas, etc. Resulta contraproducente ingerir grandes cantidades de azúcares simples porque suben demasiado la glucemia y liberan insulina descendiendo nuevamente el azúcar sanguíneo produciendo hipoglucemia.

Durante la Competición

En los deportes de larga duración es importante reponer constantemente las pérdidas de líquidos, minerales y glucógeno. Se recomiendan bebidas energéticas–isotónicas, frutas, barritas energéticas, etc.

Después de Competir o Entrenar

Lo primero a ingerir es líquido(jugos, agua mineral, té, etc.). Luego se debe realizar una comida que combine un 70 % de carbohidratos y un 30% de proteínas aproximadamente, y que sean alimentos de muy fácil digestión.

<i>Enfermedad Celíaca</i>	<i>Alimentos recomendados</i>	<i>Alimentos no recomendados</i>
Consulte con su especialista. Patología producida, en individuos sensibles, por ingestión de alimentos conteniendo gluten (gliadina). El gluten puede provenir del trigo o de otros cereales como el centeno, el triticale (variedad producida por la mano del	Todos los naturales exentos de trigo y los demás cereales ya citados: frutas y verduras, pescados, legumbres, lácteos y carnes. Es decir: prácticamente de todo	¡Atención! : en numerosos casos la ingestión de cantidades discretas de gluten no provoca síntomas en el sujeto. Aún así, la única garantía para su salud es la dieta exenta de gluten.

<p>hombre y que tiene características mezcla del centeno y del trigo), avena y cebada. Cereales como el maíz ó el trigo están exentos de esta proteína vegetal que es el gluten. La intolerancia a los cereales citados tiene una base inmune y un fondo genético que se manifiesta por diversas patologías digestivas (las más comunes incluyen diarrea y mal absorción de nutrientes hasta provocar, en casos extremos, cuadros similares a una desnutrición profunda) e incluso dérmicas. La aparición del problema suele ser en la primera infancia pero en algunos casos se diagnostica en adultos. El tratamiento, exclusivamente dietético, es la eliminación de cualquier presencia de gluten en la alimentación de los afectados. Realmente es una dieta relativamente sencilla de llevar si no fuera por la enorme importancia que nuestra cultura da a los cereales (se come con pan, los bocadillos y los rebozados son un gran invento, las pizzas están muy difundidas, etc.) y por la presencia de 'gluten oculto' en numerosos alimentos industrializados ó no: almidones usados como espesantes, colorantes que se 'soportan' en una base de harina, líneas de producción de alimentos por los que previamente han basado trigo o almidón y contaminan el resto de productos, contaminación cruzada por el uso de utensilios de cocina, aceites de freidora, etc.</p>	<p>substituyendo la cultura del trigo por la del arroz o la del maíz. En la práctica, es una dieta muy saludable al acostumbrar al niño desde pequeño a no tomar dulces preparados (excepto la mayor parte de los chocolates y los helados sin galleta) ni pizzas ni hamburguesas. La clave está en educar bien desde el principio. Si no existe el hábito, no hay 'dolor' por no poder ingerir un determinado tipo de alimento (¿conocen a mucha gente a la que le doliera no poder comer sorgo ó mijo?)</p>	<p>¡Atención! : en ciertos casos la ingesta de cantidades ínfimas de gluten (trazas) puede conducir al paciente (normalmente un niño) a un cuadro agudo y grave. La <u>única manera de evitarlo</u> es la observancia estricta de la dieta. Desconfíe de los alimentos etiquetados para celíacos y de las listas de alimentos permitidos. Aunque hay productos de confianza, su interés personal es la única manera de asegurarse que realmente son exentos de gluten. Cuando se habla de un alimentos sin gluten ó permitido para celíacos, estamos hablando de uno que no sobrepasa los límites admitidos legalmente de gluten en su composición (puede tener trazas de gluten) debido a que los métodos analíticos para esta substancia son aún imperfectos.</p> <p>¡No bajen la guardia!</p>
<p>Las dietas y menús deben adaptarse a las características físicas y vitales de cada individuo. Son importantes el ejercicio físico adecuado y una ingesta grasa correcta en el contexto de una dieta equilibrada.</p>		

Productos dietéticos de interés:

- Harinas, panes, galletas y otros productos de panadería exentos de gluten
- Otros productos alimenticios exentos de gluten

Productos dietéticos de interés (Diabetes):

- Alimentos 'aligerados' ó con contenidos grasos disminuidos.
- Alimentos preparados con edulcorantes.
- Edulcorantes.
- Alimentos ricos en fibra soluble.

Características generales	Alimentos recomendados	Alimentos no recomendados
<p>Consulte con su <u>especialista</u>. La dieta del diabético sigue, en general, las pautas de la <u>dieta equilibrada</u> con algunas</p>	<p>Todos, especialmente frutas y verduras, pescados, legumbres y cereales y carnes magras.</p>	<p>Dulces en general, bebidas alcohólicas. Alimentos ricos en grasas saturadas (vísceras, consumo excesivo de carnes)</p>

características propias: a) evitar ó reducir los alimentos que proporcionan azúcares (mono y disacáridos) concentrados y las bebidas alcohólicas b) en el caso de los diabéticos insulino dependientes, asegurarse de que el horario de comidas –normalmente cinco tomas– se respeta y de que se alcanza el peso adecuado		
---	--	--

Las dietas y menús deben adaptarse a las características físicas y vitales de cada individuo. Son importantes el ejercicio físico adecuado y una ingesta grasa correcta en el contexto de una dieta equilibrada.

Productos dietéticos de interés:

- Edulcorantes.
- Productos a base de fibra soluble.
- Postres, dulces, mermeladas que contienen edulcorantes.
- Productos de contenido reducido en grasa saturada.

DIGESTIÓN Y METABOLISMO

DIGESTIÓN

La función del aparato digestivo: el aparato digestivo esta formado por la cavidad bucal, con las glándulas salivares, el esófago, el estomago, el duodeno, el intestino delgado, el intestino grueso y el recto, así como el hígado, vesícula biliar y el páncreas. La digestión empieza ya en la boca con la acción de la amilasa salival que degrada a las féculas. Por ello es necesario masticar e insalivar bien cada bocado. El bolo alimenticio desciende por el esófago hasta llegar al estomago, donde es mezclado con los jugos gástricos mediante movimientos peristálticos. Los jugos gástricos sirven principalmente para la digestión de las proteínas. Cuando termina el proceso digestivo en el estomago, el contenido de este pasa por el duodeno hacia el intestino delgado, en el cual los alimentos sufren nuevos ataques de enzimas digestivas, hasta que, por ultimo se absorben las sustancias simples que resultan de este proceso. En el intestino grueso tienen lugar las ultimas fases de la digestión, aunque su principal misión es la reabsorción del agua. La función digestiva del intestino grueso es efectuada por las bacterias de la flora intestinal, mientras que en el estomago y en el intestino delgado no hay bacterias. Las bacterias del intestino grueso descomponen los restos de alimentos que aun no han sido digeridos, llevando a cabo un proceso de descomposición de las proteínas y de fermentación de los hidratos de carbono que provoca la aparición de algunos gases. En los procesos digestivos se forman a menudo productos tóxicos, que atraviesan la pared intestinal y han de ser depurados por el hígado. Sin embargo estos procesos de fermentación ser extraordinariamente favorables para el organismo. Las defecaciones diarias (entre 100 y 200 gr) están integrados por un 75 – 80 % de agua y un 20 – 25 % de componentes sólidos (celulosa, bacterias, células intestinales, etc.). El color de las deposiciones se debe al pigmento biliar descompuesto.

METABOLISMO DEL ESFUERZO HIDRATOS DE CARBONO

Reservas: en el organismo los carbohidratos se reservan en forma de largas cadenas formadas por unidades de glucosa, que se localizan en el hígado y los músculos y se denominan glucogeno.

Glucogeno hepatico: alcanza una reserva de 100 gr aprox.. Estas reservas son más grandes después de las comidas pero disminuyen entre las mismas y especialmente por la noche.

Influencia del ejercicio: durante el ejercicio físico se producen una serie de regulaciones metabólicas y hormonales, que llevan a una mayor captación de glucosa sanguínea por parte de los músculos que trabajan, con objeto de suministrar energía para la contracción. Para evitar que el nivel de glucosa en sangre descienda hacia cifras demasiado bajas, el hígado se ve estimulado simultáneamente para suministrar glucosa al torrente sanguíneo, fundamentalmente desde la reserva hepática de glucógeno y en menor grado desde la gluconeogenesis. Tan pronto como se agotan los depósitos de glucógeno del hígado, y si continúa en aumento la utilización de glucosa por los tejidos activos, la glucosa en sangre descenderá hasta hipoglucemia, esta situación crítica induce una movilización máxima de las grasas y también una degradación y utilización de las proteínas. La captación de glucosa por el músculo disminuirá hasta niveles marginales, y los músculos en ejercicio dependerán totalmente de los sistemas locales de suministro de carbohidratos, o del aporte indirecto por suministros externos de glucosa apareciendo fatiga local y central.

Glucógeno muscular: en el tejido muscular se almacena 300gr en los individuos sedentarios y hasta 500gr en personas entrenadas, esto equivale energéticamente entre 1200 y 2000 cal.

Influencia del ejercicio: la utilización cuantitativa de glucógeno muscular para la producción de energía destinada a la contracción del músculo depende del grado de entrenamiento y de la duración e intensidad del ejercicio. Distintas investigaciones han demostrado que, además de la mínima reserva rica en energía que se encuentra inmediatamente disponible bajo la forma de fosfatos ricos en energía (trifosfato de adenosina y fosfato de creatina), que es capaz de suministrar energía durante un periodo máximo de 15 segundos, la mayoría de la energía liberada durante el trabajo muscular se deriva de dos fuentes de combustible principales, los carbohidratos y las grasas.

El uso de estas dos fuentes nunca es mutuamente exclusivo. Sin embargo, dependiendo de la intensidad del ejercicio, uno de estos combustibles puede pasar a ser el principal proveedor de energía. Por ejemplo, durante el reposo, prácticamente la totalidad de la energía precisa para el metabolismo basal se deriva de las grasas, con excepción de la requerida por el sistema nervioso central y los glóbulos rojos, que dependen de la glucosa sanguínea. La relación posible de suministro de energía en esta situación puede ser del orden de 90 % grasas: 10 % carbohidratos durante una situación de mayor actividad, por ejemplo, trabajo físico o una actividad deportiva moderadamente intensa, el organismo movilizará una cantidad adicional de glucosa desde las reservas de glucógeno de hígado y músculo para conseguir energía, inducido por los sistemas de control metabólicos, hormonales y nerviosos. Al mismo tiempo, aumenta la movilización de ácidos grasos, hasta alcanzar un estado estacionario metabólico después de algún tiempo (aproximadamente 20 minutos). En este momento, la relación posible de suministro de energía entre grasas y carbohidratos sería del 50 %: 50 %. A mayores intensidades, el organismo comenzará a utilizar cada vez más carbohidratos esto significa, que durante las actividades deportivas de alta intensidad, los carbohidratos pasan a ser el combustible más importante. La relación entre grasas y carbohidratos puede alcanzar ahora cifras de 10 %: 90 %. El glucógeno es un polímero de la glucosa. Se trata de una forma de almacenamiento de glucosa tanto en los músculos como en el hígado que funciona en el ser humano de manera semejante a como lo hace el almidón en las plantas. El glucógeno se sintetiza y degrada en el citoplasma por medio de diferentes enzimas. Durante el proceso de síntesis, la glucosa se fosforiliza a glucosa-1-fosfato que se transforma después en glucosa-1-udp, que se convierte luego en glucógeno al unirse a otras moléculas como ellas, por medio de la acción de la enzima glucógeno-sintetasa. Cuando la cantidad de glucosa resulta insuficiente, el glucógeno se degrada bajo la acción de la enzima glucógeno-fosforilasa. El glucógeno se sintetiza principalmente en periodos en los que la cantidad de glucosa presente en las células es mayor que la cantidad precisada para la producción de energía. El metabolismo del glucógeno en el hígado regula los niveles de glucosa en sangre. Después de las comidas, la glucosa y la fructosa se captan en el hígado, lo que conduce a un almacenamiento del glucógeno en este órgano. Tanto durante la noche como durante el ayuno, se degrada el glucógeno hepático para mantener normales los niveles de glucosa en la sangre.

El glucógeno muscular tiene como objetivo principal el servir de fuente de energía rápida disponible en cualquier situación de trabajo muscular intenso repentino.

Metabolismo del glucogeno

Tanto la síntesis como la degradación del glucogeno en el hígado y en el músculo se encuentran regulados por un elevado número de factores. La síntesis tendrá lugar normalmente cuando el suministro de las unidades constituyentes de glucosa sea superior al de las necesidades de este compuesto para la producción de energía, es decir, cuando se incremente la cantidad de glucosa en el interior de las células. Esta situación se produce después de las comidas, cuando durante un estado de relajación física y la absorción de hidratos de carbono produce un aumento de los niveles de glucosa en sangre en un medio hormonal que favorece la síntesis. Por lo tanto, los niveles de insulina serán altos, y bajos los de glucagon y hormonas del estrés. Cuando se produce esta situación, las células captan glucosa a la vez que se activa (+) la enzima glucogeno – sintetasa y se inhibe (-) la glucogeno – fosforilasa. Cuando se da una situación en la que se precisa energía de una manera rápida, diversas señales procedentes del sistema nervioso central y de origen hormonal harán que aumenten los niveles de hormonas del estrés y de glucagon y que disminuyan los niveles de insulina. Se producirá una inhibición (-) de la enzima glucogeno – sintetasa, a la vez que se activará (+) la enzima degradadora glucogeno – fosforilasa. Estos procesos tienen como resultado la liberación de glucosa – 1 – fosfato a partir de las reservas de glucogeno.

Metabolismo de glucosa:

Cuando se emplea la glucosa para producir energía, la glucosa sigue el proceso de glucólisis por el que se convierte a través de pasos intermedios en piruvato. Dependiendo de la cantidad de energía que se precise, el piruvato se puede transformar en una gran medida en ácido láctico. Por el contrario en las competiciones deportivas de resistencia sobre todo, el piruvato puede seguir un proceso energético que implica mecanismos oxidativos para obtener energía, el llamado ciclo del ácido cítrico o de Krebs. La transformación de la glucosa a ácido láctico es reversible. Según esto, se pueden trabajar los niveles de ácido láctico en sangre cuando estos son altos después de una actividad deportiva intensa. Esto puede conseguirse mediante la conversión de lactato a través de un proceso diferente llamado de gluconeogenesis, una inversión parcial de la glucólisis, que conduce de nuevo hasta la formación de glucosa, que se puede a su vez volver a almacenar como glucogeno. El lactato también puede oxidarse o convertirse en grasa. Durante la conversión de la glucosa o lactato se producen dos moles de ATP por cada mol de la glucosa. Durante la oxidación completa de la glucosa en el ciclo del ácido cítrico, el piruvato se convierte en agua y dióxido de carbono, produciéndose un total de 36 moles de ATP.

Proteínas

Las proteínas constituyen una base para el crecimiento y desarrollo de órganos y tejidos. El crecimiento precisa de aminoácidos como sustrato de construcción, y se sabe que es un aporte insuficiente de nitrógeno en general o de aminoácidos esenciales (aquellos que no pueden ser sintetizados por el cuerpo humano) en particular se asocia a dificultades de crecimiento, especialmente del tejido muscular, así como a trastornos de salud. A continuación, descubriremos brevemente de que manera las proteínas forman parte de funciones biológicas importantes, y como se ven estas influidas por el ejercicio.

Reservas: el organismo posee 3 depósitos fundamentales de proteínas funcionales, cuyos a.a pueden ser utilizados en condiciones de sobreesfuerzo.

proteínas y aa plasmáticos: la albúmina y la hemoglobina son las dos principales proteínas plasmáticas ambas participan en procesos de transporte y sus niveles pueden reducirse como consecuencia de una ingesta crónicamente insuficiente de proteínas ya constituyen una parte importante de las cadenas metabólicas de producción de energía, puede deducirse que cualquier reducción en sus niveles irá asociado a disminución del rendimiento. Se sabe que la reducción de hemoglobina disminuye la capacidad de transporte de oxígeno y por ende la resistencia.

Los a.a plasmáticos son la reserva central disponibles para el metabolismo y síntesis de proteínas funcionales. La escasez de cualquier a.a no esencial determina que el organismo comience a producirlo, pero si la escasez es de a.a esenciales se deben consumir mayor cantidad de alimentos proteicos o se degradaran las proteínas funcionales presentes en el organismo y que contengan estos a.a en su estructura. Tras ello se incorporan a las reservas plasmáticas.

Los a.a poseen un gran numero de funciones clave en los procesos energéticos (precursores en la gluconeogenesis y síntesis de hormonas) y en el sistema nervioso central(neurotransmisores).

Se conoce que el ejercicio va asociado a cambios a la composición de a.a plasmáticos. Se ha demostrado que los a.a de cadena ramificada (aacr: leucina, isoleucina y valina) contribuyen a la producción de energía durante el ejercicio disminuyendo su concentración plasmática. Esto trae 2 consecuencias:

- El nitrógeno que se libera en la degradación da lugar a la formación de nitrógeno amoniacal(un producto toxico que origina cansancio).
- La relación entre los aacr y otros a.a cambiara. Como consecuencia algunos a.a precursores de hormonas aumentaran su paso a través de la barrera hematoencefalica y aumentaran sus concentraciones en el cerebro, influyendo en la neurotransmicion y la fatiga.

proteinas MUSCULARES: la masa muscular es la mayor reserva de proteínas del organismo. Además de las propiedades funcionales de estas proteínas musculares, que le permiten contraerse y, por lo tanto, producir trabajo mecánico, se ha llegado a pensar que constituyen la fuente de aporte de a.a durante las condiciones de inanición. El ayuno prolongado se caracteriza por una disminución de la masa muscular. En estas circunstancias, la degradación del tejido muscular puede lograr tres tipos de objetivos:

- Liberación de aminoácidos para que sean utilizados en la producción de energía y en el mantenimiento de un nivel normal de glucosa en sangre (gluconeogenesis).
- Aporte de aminoácidos esenciales que permitan mantener la composición normal de los aminoácidos plasmáticos.
- Liberación de glutamina, con el objeto de mantener unos niveles normales de esta en plasma, lo que parece ser importante para la inmunocompetencia y la función intestinal normal.

Además de estos aspectos importantes en lo que se refiere al metabolismo, pueden aparecer reducciones en las proteínas musculares como resultado de cambios en la relación de hormonas anabólicas y catabólicas.

Influencia del ejercicio: durante el ejercicio se pierde nitrógeno y aumenta la oxidación de a.a. Se ha demostrado que algunos a.a se liberan del músculo con el ejercicio intenso. Los micro traumatismos infringidos a las fibras musculares a causa del sobreesfuerzo mecánico pueden determinar perdida de a.a y proteínas, aparte los procesos de reparación requieren gran suministro de a.a.

Proteinas viscerales: los tejidos viscerales constituyen, tras la masa muscular, la segunda mayor reserva de proteínas. Se ha observado que los tejidos viscerales contribuyen significativamente al intercambio ínter orgánico de a.a durante el ayuno o el sobreesfuerzo físico determinado por la enfermedad. El ejercicio puede determinar un aumento en la contribución de las proteínas viscerales en el intercambio de aminoácidos entre los órganos. Sin embargo, se duda acerca de la contribución cuantitativa de a.a derivados de la reserva visceral a la producción de glucosa por parte del hígado y a las perdidas de nitrógeno durante y después del ejercicio. Aunque se sugirió años atrás que las perdidas de nitrógeno determinadas por el ejercicio se derivan principalmente de las proteínas musculares, existen algunas evidencias recientes que indican que los tejidos viscerales pueden contribuir significativamente, al verse sometidos a una reducción importante de su flujo sanguíneo que puede llegar a la isquemia (especialmente de colon) en algunas circunstancias. Un estudio reciente acerca de los efectos del ejercicio sobre el recambio intestinal de proteínas mostró que durante el ejercicio aparecía una disminución en la síntesis proteica y un aumento en la degradación. De lo expuesto en

apartados anteriores, puede deducirse que la razón principal para la existencia de pérdidas netas de proteínas (nitrógeno) durante el ejercicio de resistencia es la utilización de a.a, llegados desde distintas reservas, en el metabolismo intermediario y energético. Se sabe que este proceso se intensifica durante el sobreesfuerzo energético, tal como el aparecido en el curso de un estado de alta demanda de energía con el glucógeno agotado, lo cual lleva a un balance negativo de nitrógeno.

Oxidación de aa: luego de la degradación de los a.a se producen compuestos intermediarios del metabolismo, que se pueden convertir en glucosa o que se puede oxidar en el ciclo del ácido cítrico. La mayoría de los aminoácidos se oxidan en el hígado y algunos de ellos (los aminoácidos de cadena ramificada) también en el músculo. La oxidación de los aminoácidos tiene lugar en las mitocondrias y siempre se ve incrementada durante los periodos de ejercicio físico. Este incremento de la oxidación es fundamentalmente resultado de un cambio en el medio hormonal anabólico – catabólico hacia el catabolismo. La oxidación de los aminoácidos se ve aun más potenciada cuando se da un agotamiento de las reservas de hidratos de carbono en el organismo. Existen estudios de los que parece desprenderse que a causa de esto se produce un incremento de las necesidades de aminoácidos del orden 1.2 a 1.8 g / kg de peso corporal y día en atletas de resistencia que se entrenan diariamente.

Metabolismo ENERGETICO: durante la fase inicial de la practica de un ejercicio físico repentino, la cantidad adicional de energía que se necesita se produce fundamentalmente por la degradación del glucógeno muscular en lactato. La glucosa en sangre no representa una contribución importante durante los primeros minutos de la practica del ejercicio. En este estadio debe incrementarse la glucogenólisis en el hígado.

El lactato así formado entra en el torrente sanguíneo y es captado por el hígado, el corazón y los tejidos musculares no activos donde, o bien se oxida o bien es vuelto a transformar en glucosa. En un estadio posterior, cuando la producción de glucosa por parte del hígado ya resulta significativa, el músculo empieza a usar la glucosa en sangre para la producción de energía. Además, la lipólisis en los adipositos (proceso que al principio crece de manera lenta) produce elevados niveles de ácidos grasos en la sangre, por lo que aumenta la contribución a la producción de energía por parte de los ácidos grasos. Los ácidos grasos se oxidan en el músculo y en el hígado.

Los cuerpos cetónicos que se obtienen a partir de la oxidación incompleta de la grasa en el hígado, son captados por el corazón y el músculo desde la sangre para su oxidación final. Con el aumento del sobreesfuerzo (estrés) metabólico, en especial en condiciones de agotamiento de carbohidratos, la síntesis de las proteínas puede verse disminuida, así como incrementada la degradación de los aminoácidos.

La degradación de los aminoácidos en el músculo y en el hígado produce al final urea, que se excretara con la orina y el sudor. La cadena carbonada de los aminoácidos entrara a formar parte del ciclo del ácido cítrico en el hígado, donde se empleara para la gluconeogenesis y, en el músculo, donde se oxidara. Con la continuación de la practica del ejercicio físico, así como durante el ayuno se producirá un agotamiento de las reservas endógenas de hidratos de carbono en el hígado y en músculo. Si no se fabrica glucosa a partir de los precursores del hígado y en el riñón que pueden tomar parte en la gluconeogenesis, los niveles de glucosa en sangre caerán drásticamente.

Las sustancias que pueden participar en la gluconeogenesis son los aminoácidos, el glicerol y el lactato. Al mismo tiempo, se ve potenciada hasta el máximo la oxidación de la grasa, produciendo una disminución de las necesidades de hidratos de carbono. Los cuerpos cetónicos producidos por el metabolismo de la grasa en el hígado serán metabolizados por el corazón, el músculo y, si se da un ayuno prolongado, también por el cerebro. Bajo estas circunstancias, la capacidad máxima de trabajo se vera reducida hasta aproximadamente el 50 % debido a la carencia de hidratos de carbono.

Grasas

Reservas: en sujetos sanos no entrenados, la proporción corporal de grasas puede llegar a ser del 20 – 35% en la mujer y del 10–20% En los varones.

Las grasas se almacenan en el organismo en forma de triglicéridos, en las células grasas (adipositos), que a su vez forman el tejido adiposo. Además, una pequeña parte de los triglicéridos se almacena en las células musculares y circula por la sangre unida a una albúmina. La mayor parte del tejido adiposo se encuentra bajo la piel, formando el denominado tejido graso subcutáneo. Además por ello, la grasa se distribuye predominantemente alrededor de los órganos abdominales. Dependiendo de las condiciones de nutrición a largo plazo, este depósito graso puede reducirse a un mínimo, en caso de balance de energía negativo prolongado, como ocurre durante los periodos de anorexia o ayuno, o bien alcanzar proporciones importantes, cuando el balance energético sea positivo a largo plazo, tal como se observa en la sobrealimentación crónica. En sujetos bien entrañados, la grasa total almacenada en el tejido adiposo es menos que la correspondiente a sujetos sedentarios, concretamente 5–15% en varones y 10–25% en mujeres. Si embargo, esta cantidad de grasa posee un potencial energético muy importante (aproximadamente 7000 kcal por kilogramo de grasa del tejido adiposo), lo que la convierte en la reserva energética más importante en cualquier caso de déficit prolongado de energía, en que los depósitos corporales de carbohidratos se agotan progresivamente y la grasa pasa a ser el combustible energético principal. Durante el ejercicio físico, se producen una serie de estímulos nerviosos, metabólicos y hormonales, que llevarán a un ritmo incrementado de utilización de grasas, por una parte, y de movilización de las mismas, por la otra.

La oxidación de las grasas en forma de ácidos grasos libres(agl) aumentará, progresivamente, dentro de las mitocondrias de las células musculares. Como resultado de esto, disminuirá la concentración de agl dentro de las células musculares lo cual a su vez estimulará la captación por esta de agl procedentes de la sangre. El aumento del flujo de sangre hacia el músculo es el primer paso para suministrar más agl a las células musculares. Este proceso de transporte, captación y movilización de agl, lo estimula la acción de las llamadas hormonas del sobre esfuerzo(o del estrés), adrenalina y noradrenalina, cuyas concentraciones aumentarán durante el ejercicio, estimulando la lipólisis, mediante una disminución de la insulina circulante y un aumento de la actividad del sistema nervioso central. Los distintos pasos que llevan hasta un aumento en la oxidación de las grasas son numerosos y complejos. Esta es la principal razón por la que la adaptación a un estado estacionario puede tardar en alcanzar cerca de 20 minutos. El entrenamiento muscular de resistencia aumenta la capacidad del músculo esquelético para emplear grasas como fuente de energía durante ejercicios de resistencia permitirá al atleta reducir el empleo de carbohidratos para una intensidad fija de ejercicios. Esto, a su vez, ahorrará carbohidratos endógenos y retrasará la aparición de la fatiga. Por otra parte, los adipositos aumentarán su sensibilidad a los estímulos inductores de movilización de agl, con lo cual aumentará la velocidad de adaptación a demandas crecientes durante el ejercicio. Sin embargo, durante la máxima intensidad del ejercicio, la utilización de carbohidratos endógenos parece tener lugar a toda velocidad, y el incremento de agl en sangre no llevará a una reducción del empleo de glucógeno muscular y hepático. Dentro del músculo, las grasas se almacenan como triglicérido, en formas de pequeñas gotitas lipídicas, localizadas cerca de las mitocondrias. Sin embargo, esta parte de la reserva de grasas representa solo una pequeña fracción de las reservas totales. Aunque los individuos entrenados en resistencia poseen menos tejido adiposo que la población sedentaria, el contenido en grasa de sus músculos tiende a ser mayor. Podemos preguntarnos cuál es la razón de esto. Una posible causa es que el ejercicio de resistencia lleva a un agotamiento parcial de grasa intramuscular. Un aumento de esta reserva grasa significaría, por lo tanto, una mayor disponibilidad de sustrato. Si esto es así, se trataría de una adaptación fisiológica normal. En proporción a la grasa corporal total, el contenido en grasa de los músculos es muy pequeño. Se ha comprobado científicamente que la influencia del ejercicio sobre los triglicéridos musculares puede ser la misma que sobre los adipositos. La disminución de las concentraciones intracelulares de agl, así como de ciertos estímulos hormonales y nerviosos, aumenta la lipólisis y lleva a la liberación de agl, que serán captados por las mitocondrias para la producción de energía por mecanismos oxidativos. Se ha demostrado que, como resultado de lo expuesto, las reservas intramusculares de grasa disminuyen después del ejercicio de resistencia.

Tejido adiposo (triglicéridos): los ácidos grasos(ag) se almacenan en el cuerpo como triglicéridos (tg)

contenidos en los adipositos, que forman el tejido adiposo(ta).También se almacena en el músculo en forma de gotas de tg.

Después de las comidas la grasa se absorbe y circula por la sangre como tg en partículas formando quilomicrones y lipoproteínas de alta, baja y muy baja densidad(hdl, ldl, vldl) o como ag libres fijados a la albúmina.

Metabolismo de los triglicéridos: el proceso de fijación de los ácidos grasos (esterificación) como triglicéridos y su liberación a partir de estos es el llamado ciclo de los triglicéridos / ácidos grasos. La actividad de este ciclo viene determinada por las necesidades metabólicas de ácidos grasos para la producción de energía y por el suministro de ácidos grasos a partir de fuentes externas. El glicerol necesario para la esterificación se obtiene a partir de la glucólisis. Los ácidos grasos libres son metabolizados por metabolismo aerobio a través del ciclo del ácido cítrico. Gracias a esta cadena de procesos metabólicos, los ácidos grasos se unen al coenzima –a(co–a) y así pueden entrar en el ciclo de krebs, en forma de acetil coenzima–a. A altas velocidades de oxidación de la grasa, se da una elevada producción de acetil coa y de citrato, el primer producto intermedio del ciclo del ácido cítrico que se forma a partir de acetil coa. Se sabe que el acetil coa inhibe la conversión de piruvato o más acetil coa. Por otro lado, el citrato inhibe la glucólisis. Por lo tanto, el aumento de la oxidación de los ácidos grasos inhibe tanto la actividad de la glucólisis tanto como el primer paso de la conversión del piruvato dentro de ciclo del ácido cítrico. Como consecuencia de ello, la oxidación total de carbohidratos se vera reducida. Por el contrario el aumento de metabolismo de los carbohidratos, por ejemplo después de la ingestión por vía oral de carbohidratos, inhibe la lipólisis y reduce la disponibilidad de ácidos grasos, así como la oxidación. En el metabolismo del ejercicio físico, estos procesos de utilización de carbohidratos y de grasas se encuentran estrechamente relacionados y controlados por mecanismo hormonales y nerviosos. El suministro exógeno de carbohidratos o de grasas, así como el de sustancias que estimulen el metabolismo de ambos sustratos, son factores que pueden tener gran influencia.

Elección y distribución de los alimentos según objetivos y deportes

Alimentación para hipertrofia

La cantidad de calorías y los % hidratos de carbono, proteínas y grasas que necesita cada persona para desarrollar hipertrofia es muy relativo de acuerdo al metabolismo de cada uno y el entrenamiento que realice.

Elección de alientos para aumento de tamaño muscular: este tipo de dietas generalmente es muy alta en calorías (entre 4000 y 7000 calorías). Es posible consumir asta cantidad de cal en 2 o 3 comidas, por eso se fraccionan generalmente entre 5 a 7 tomas. Es muy difícil de digerir tantas calorías provenientes de alimentos sólidos convencionales, es por eso que se recomienda la ingestión de 3 o 4 comidas normales y 2 o 3 licuados de comida concentrada o predigerida que tiene mejor asimilación, y no entorpece la digestión. También se prefieren alimentos bajos en grasa porque facilitan la digestión (lácteos descremados, carnes y pescados magros, pollo sin piel, huevo sin yema, etc.). Se consumen alimentos muy cargados de macro y micro nutrientes (frutas tipo b, vegetales c, frutas secas, soja, etc.) evitando los que tengan solo calorías vacías (azúcar, aceite, harinas blancas, alcohol, etc.) se evita el consumo de bebidas antes o durante la comida porque tienen poder de saciedad y barren con gran parte de los jugos digestivos. Se utilizan forma de cocción y de practicas culinarias que favorezcan una buena absorción de nutrientes (licuados, puré, papilla, etc.).

Suplementación o complementación: proteínas en polvo o polipéptidos, aminoácidos, polvos de carbohidratos, enzimas digestivas, etc.).

Alimentacion para perder grasa

El balance de nutrientes debe consistir aproximadamente:

Proteínas 20 a 40 %

Hidratos 60 a 50 %

Grasas 20 a 10 %

Elección de alimentos para disminución del % de grasa: este tipo de dietas se caracteriza por ser bajas en calorías (menos de 2000). El problema que tienen estos planes alimentarios es que si están mal confeccionadas pueden provocar pérdidas de masa magra por falta de proteínas, vitaminas y minerales y esto no favorece a ningún atleta. Por eso es importante realizar un balance de nutrientes (especialmente proteínas) durante todo el día fraccionando la dieta en varias tomas (5 a 7). Otro problema que tienen es que muchas personas sufren la sensación de hambre (producto de las insuficientes calorías), por eso hay que tratar de neutralizar este inconveniente. Para realizar esto hay que elegir alimentos que posean gran poder de saciedad, pero sin olvidarse que deben ser de bajas calorías y de grasas. En este grupo de alimentos tendremos: carnes rojas magras, atún al natural, claras de huevo, quesos duros magros, vegetales a, frutas cítricas, gelatinas diet, gaseosas diet, caldos de verduras, infusiones sin azúcar, harinas integrales, etc. En este tipo de dietas las prácticas culinarias deben hacer que se retarde la digestión para mantener a la persona sin apetito. Por eso se prefieren las sopas antes de la comida, ensaladas con verduras crudas, carne a la plancha o parrilla, homeletes de claras, etc.

Suplementación o complementación: polivitamínicos, multiminerales, aminoácidos libres, proteínas en polvo libres de grasas, suplementos de fibras, lipotrópicos ahorradores de glucógeno (carnitina, lecitina, picolinato de cromo etc.).

Medidas objetivas para bajar de peso: Un peso corporal bajo tiene importancia en el ámbito del deporte:

- En los deportes de categorías por peso siempre supone una ventaja perder grasa, pues ella implica poder competir en una categoría inferior.
- Para los deportistas de resistencia, un peso corporal bajo significa una mejoría de la de la capacidad máxima de rendimiento de resistencia, pues a menor peso corporal, mayor absorción máxima relativa de oxígeno por kilo de peso corporal, con lo que se incrementa la capacidad de rendimiento de resistencia sin necesidad de llevar a cabo un entrenamiento adicional.
- En algunas modalidades deportivas, el reducido peso corporal resulta ventajoso para el desarrollo de los movimientos (tal es el caso en la gimnasia deportiva) o mejora de por sí el rendimiento en la competición (remeros de kayak, piragüistas, jockey). Una reducción del peso a corto plazo solo puede lograrse mediante una disminución del porcentaje del líquido corporal, práctica la que se suele recurrir en los deportes en que se establecen categorías de peso (boxeo, lucha, halterofilia, etc.) y en los que interesa la "disminución de peso ". Como un determinado de líquido en el cuerpo constituye una condición previa para una buena capacidad de rendimiento, la reducción artificial de agua provoca alteraciones, sobre todo de la presión osmótica en los tejidos y los líquidos corporales, así como en su contenido de minerales. Los procedimientos más comunes para lograr esta reducción son los saunas y el uso de laxantes y diuréticos. A causa de la disminución del volumen de plasma y de sangre, con frecuencia se origina un descenso de la presión sanguínea, lo cual provoca la emisión de las hormonas que regulan la circulación de la sangre (adrenalina y noradrenalina), que causan agarrotamiento muscular, y una aceleración del ritmo cardíaco, el empleo de diuréticos puede producir una peligrosa disminución del potasio y el magnesio del suero, lo que repercute sobre todo, en las células del miocardio y provoca más alteraciones en el ritmo cardíaco. Especialmente problemáticas son las combinaciones de diuréticos y laxantes. En los mencionados deportes, una vez el interesado ha superado el control de peso, se intenta restablecer en unas horas las condiciones fisiológicas previas, por medio de la ingestión de bebidas minerales. Pero no basta con ello para regenerar todos los sistemas de regulación y para recuperar la capacidad de rendimiento. Semejante proceder es demasiado radical para el organismo, en especial si, además, se pretende lograr una buena capacidad de

rendimiento. Por ello es preferible regular el peso a largo plazo, con ayuda de una dieta alimentaria y un entrenamiento adecuado. Al igual que se establece un plan de entrenamiento para la competición, debe trazarse un plan de alimentación. Aquí no se trata de disminuir el contenido líquido del organismo, sino de eliminar el exceso de grasa a través de una actividad deportiva. Existen numerosas dietas que tienen como objetivo la pérdida de peso, lo que ya constituye en sí mismo una prueba de que ninguna de ellas es la mejor, todas las cuales se basan en las siguientes líneas directrices:

- Es necesario disminuir las entradas de energía a fin de obligar al cuerpo a consumir las reservas de grasas.
- Es obligado mantener un elevado gasto energético mediante el entrenamiento, a fin de quemar más energía de la que se recibe a través de los alimentos. El entrenamiento activa, además, las enzimas catalíticas, que regulan la movilización de reservas de grasa (lipólisis).
- Asimismo es posible estimular el catabolismo de las grasas cambiando la proporción de las sustancias alimenticias: pocos hidratos de carbono (sobre todo hay que prescindir de los monosacáridos), muchas proteínas y grasas. No obstante, algunas dietas preconizan lo contrario: muchos hidratos de carbono (polisacáridos), muy pocas grasas y proteínas (r. Haas). Una elevada proporción de proteínas en la dieta regula el apetito, aumenta la actividad metabólica, ya que se incrementa la síntesis de enzimas, y favorece el entrenamiento, sobre todo el entrenamiento de fuerza, sin que se produzcan pérdidas considerables en el rendimiento. Por el contrario, una dieta rica en grasas y proteínas entorpece el entrenamiento de resistencia.

Deportes de Resistencia: Maratón, marcha, convenciones aeróbicas.

Los esfuerzos de resistencia se caracterizan por su larga duración cuando mayor sea la intensidad del esfuerzo más reservas de glucógeno se utilizarán para obtener energía. Ahora bien, cuanto más grande sea el objetivo del entrenamiento, es decir, la distancia a recorrer o la duración de las sesiones, mayor deberá ser la capacidad del metabolismo de las grasas para proporcionar energía, a fin de ahorrar las limitadas reservas de glucógeno. Sin embargo, el paso al metabolismo de las grasas no depende de la alimentación, sino que es resultado de un entrenamiento adecuado. Al aumentar la intensidad del esfuerzo, la reserva de glucógeno muscular empieza a limitar el rendimiento. Si la alta intensidad se mantiene, una vez se hayan consumido las reservas de glucógeno muscular, el organismo deberá recurrir al hático. Consumido este a su vez disminuirá el nivel de azúcar en sangre (hipoglucemia). En los deportes de resistencia, y normalmente en el periodo de entrenamiento de primavera, cuando los esfuerzos aumentan en intensidad y duración, se presenta el denominado "nudo de hambre" una hora u hora y media después del esfuerzo. Esta situación puede aliviarse mediante la ingestión de pequeñas cantidades de alimentos ricos en hidratos de carbono (por ejemplo, un trozo de remolacha, fruta, pan, chocolate, etc.). Si con un entrenamiento de resistencia correcto se mejora también el metabolismo de las grasas, se podrán ahorrar más y consumir con mayor lentitud las reservas de glucógeno muscular, con lo cual en los deportistas de resistencia bien entrenados no se presenta el nudo de hambre. En la primera fase del entrenamiento hay que desarrollar resistencia de base recorriendo distancias largas a baja intensidad y la alimentación debe ser baja en calorías para permitir al cuerpo recurrir a las reservas de grasa corporal. La segunda fase del entrenamiento debe trabajar en aumentos de intensidad para lo que es necesario incrementar el consumo de hidratos de carbono. Es importante en estos deportes la carga previa de hidratos de 3 días y el consumo de hidratos de carbono simples durante las competencias.

NECESIDADES energéticas			
Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
70 – 80	60 – 70	5000 – 6000	Carbohidratos 60 – 70% Proteínas 10 – 15%

Deportes de Resistencia con gran empleo de Fuerza: Esquí de fondo, biatlón, ciclismo, montañismo, carrera de patines mas de 1500mt, regatas de remo, canotaje, natación 200–1500mt.

En estos deportes hay que vincular características contrapuestas de resistencia y fuerza. El problema se plantea al tener que desarrollar fibras musculares para fuerza y resistencia (blancas y rojas). En lo que hace a la alimentación deberá aumentarse la proporción de hidratos de carbono y de proteínas sobre todo la primera comida que sigue a una sesión de entrenamiento de fuerza debe incluir una elevada proporción de proteínas Y baja en grasa. En el entrenamiento de resistencia debe activarse el metabolismo de las grasas, lo que trae perdida de peso teniendo que ser una alimentación más energética (hidratos de carbono y grasa). Las necesidades diarias de proteínas van desde dos a tres gramos por kilo de masa magra. Las proteínas no solo sirven para desarrollar musculatura, sino también que sintetizan enzimas y hormonas que se consumen al aumentar el metabolismo como consecuencia del entrenamiento de resistencia intenso con empleo de fuerza. En la fase previa a la competición hay que hacer una carga de glucógeno para reponer reservas. El día de la competición se hace una ultima comida dos horas antes de la salida. Y durante la prueba se deberán tomar bebidas ricas en minerales e hidratos de carbono cada 20 minutos. La alimentación de los ciclistas por etapas es un problema especial, consumen 8000 cal por día, pierden de 10–13 litros de agua por día. En el transcurso de la etapa que dura varias horas la ingestión de líquidos y alimentos es limitada, por lo que el principal ingreso de alimentos se hace al terminar la etapa. Es necesario una capacidad de digestión muy buena. En muchas ocasiones deberá aumentarse la proporción de grasas para disminuir el volumen de alimento y aumentar la saciedad.

necesidades energeticas			
Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
70 – 80	70 – 80	5000 – 7000	Carbohidratos 56% Proteínas 17% Grasa 27%

Deportes de Lucha: Boxeo, lucha, judo, kárate, tae kwon do.

En el entrenamiento deben ejercitarse la potencia de velocidad, la fuerza y la resistencia. Estos entrenamientos producen valores muy altos de ácido láctico en sangre cosa que indica descomposición del glucógeno muscular por ende la dieta debe ser alta en hidratos de carbono. En general estos deportes tienen categorías por peso, por ello esta muy extendido el procedimiento de disminución de peso, siendo muy común cometer errores perdiendo masa muscular y liquido corporal en lugar de grasa (es imposible disminuir grasa transpirando o tomando diuréticos). Durante las competencias que duran varias horas es importante entre combates hacer ingesta de alimentos con hidratos de carbono y proteínas al igual que bebidas minerales. Es importante aclarar que abre un consumo calórico muy elevado en pretemporadas y más bajo previo a los torneos si se necesita bajar tejido adiposo.

necesidades energeticas			
Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
30 – 70	60 – 80	2500 – 5500	Carbohidratos 50 – 60% Proteínas 30 – 20% Grasas 20%

Deportes de Equipo: Fútbol, handboll, básquet, hockey sobre hielo y césped, waterpolo, rugby.

Si bien la característica general de este grupo de deportes es el gran agotamiento de glucógeno hay diferencias significativas en el tipo de esfuerzos entre diferentes deportes e incluso diferentes posiciones del mismo deporte (Ej: un delantero de fútbol recorre una distancia por partido aproximadamente de 5km realizando sprints, y un arquero realiza pequeños movimientos). Por ello en este apartado vamos a dar solamente solo valores orientativos y promedios que deberán verificarse de acuerdo a la posición del atleta. Uno de los problemas de este tipo de deportes es que a menudo viajan y comen en restaurantes que a veces contienen demasiadas grasas y comidas carentes de micro nutrientes. En general la dieta ideal debe aportar gran cantidad de hidratos de carbono complejos durante el día y simples durante y después de las practicas, elevada cantidad de proteínas magras y baja proporción de grasas para no entorpecer la digestión. Es común hacer una carga de hidratos tres días antes de las competencias para obtener un mejorado deposito de glucógeno (esta comprobado que los jugadores con menores reservas pierden velocidad hacia el final del encuentro). En los entretiempos debe hacerse una ingesta de jugos de fruta o bebidas minerales isotónicas junto con hidratos de carbono simples para evitar los calambres.

necesidades energeticas			
Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
72	70 – 80	5000 – 6000	Carbohidratos 60% Proteínas 18% Grasas 22%

Deportes de Potencia de Velocidad: Carreras cortas, natación 100m, saltos de altura y longitud, ping pong, voleibol, gimnasia deportiva.

La característica general de este tipo de deportes es el empleo de la vía anaerobia sin utilización de ácido láctico, no hay una utilización tan marcada de los hidratos de carbono porque se trata de fuerza máxima momentánea utilizando ATP–fosfocreatina. Al igual que en el tema anterior existe cierta variabilidad de acuerdo al tipo de deporte. Es importantísimo un gran consumo proteico para mejorar la fuerza explosiva. Es importante que el atleta tenga estándares bajos de porcentaje de grasa para poder aprovechar mejor la relación potencia peso. Por eso es importante realizar dietas muy bajas en grasas.

necesidades energeticas			
Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
65	60 – 70	4000 – 6000	Carbohidratos 50% Proteínas 30% Grasas 20%

Deportes de Fuerza: Halterofilia, levantamiento de potencia, disciplinas de lanzamiento.

El objetivo de este grupo de deportes es potenciar la fuerza máxima y el desarrollo de la masa muscular. Se requiere un elevado consumo de proteínas de origen animal. En general los consumos calóricos son elevados salvo cuando esta en juego una competencia por peso que requiere perdida de adiposidad. El consumo de 3 a 4 gr de proteínas por Kg de masa magra bajo ningún punto de vista ni reducción acalórica debe disminuirse, porque se perderá masa muscular y fuerza.

necesidades ENERGÉTICAS

Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
75	90 – 100	6000 – 7000	Carbohidratos 40% Proteínas 30% Grasas 30%

Deportes no Clasificados: Tiro con arco, tiro, vela, golf, motociclismo, hípica.

En este grupo existe una variedad tremenda de opciones nutricionales, para ilustrar mostraremos solo un ejemplo. El tiro con arco a simple vista no se presenta como un deporte que tenga estrecha relación con la nutrición, pero sin embargo una competencia tiene una duración de mas de 10 horas y es importante realizar ingestas constantes de hidratos de carbono complejos para no producir descensos bruscos en la glucemia y producir temblores, mareos y desvanecimientos. Esto se puede realizar con aporte de barras de cereales, panes, frutas, etc. Esta contraindicado bebidas cafeinadas (café, té, cacao, coca cola, guarana) porque aumentan el ritmo cardiaco y el nerviosismo produciendo movimientos espasmódicos. Es importante un buen consumo de proteínas porque aumentan la capacidad de concentración.

necesidades energeticas			
Cal x Kg	Peso en Kg	Cal x día	Proporciones
50	60 – 65	3000	Carbohidratos 60% Proteínas 17% Grasas 23%

FUNDAMENTOS ALIMENTARIOS

Metabolismo

En términos generales, se entiende por metabolismo el conjunto de procesos bioquímicos que tienen lugar en el organismo después de la digestión y la reabsorción de las sustancias alimenticias. La tarea básica de estos procesos es la sustitución, así como la síntesis, destrucción y mantenimiento de las diversas sustancias y estructuras del organismo.

Anabolismo o metabolismo de síntesis: se elaboran todas aquellas estructuras necesarias para el organismo que deben renovarse continuamente. Normalmente la síntesis y la destrucción de las diferentes estructuras se equilibran, sin embargo, en la edad de crecimiento, durante el embarazo y en el organismo de una persona que se entrena predominan los procesos de síntesis.

Catabolismo: es el proceso de destrucción de sustancias para producir energía. La energía puede obtenerse mediante la combustión (oxidación) de los carbohidratos, grasas y proteínas. Determinados órganos (cerebro, corazón) obtienen su energía a través de la glucosa únicamente. Otros órganos y tejidos pueden obtener su energía de los carbohidratos y de las grasas por ejemplo los músculos. En casos de esfuerzos intensos o hambre y en ausencia de carbohidratos se emplean las proteínas para transformarlas en glucosa. Este proceso se produce en el hígado y los riñones y se llama gluconeogenesis. Los productos finales del catabolismo (catabolitos) de las proteínas, carbohidratos y grasas se obtienen dióxido de carbono (co2) y agua. Las proteínas producen además urea, las purinas ácido úrico.

Vias energéticas

La vía que utiliza el organismo para liberar energía depende de 3 factores: A- ¿ con que intensidad y rapidez se inicia un esfuerzo? B- ¿ durante cuanto tiempo se efectúa? C- ¿ cual es el estado de la alimentación(ayunos, reservas de glicógeno)? Vías de liberación de energía: 1- vía anaeróbica no láctica: se produce a través de la descomposición de los fosfatos ricos en energía(ATP, fosfocreatina) se produce energía de inmediato sin necesidad de oxígeno y sin que se produzca ácido láctico. 2- vía anaeróbica láctica: en ausencia de oxígeno se produce ácido láctico a través de la degradación del glicógeno o la glucosa. 3- vía aeróbica: cuando se dispone de suficiente oxígeno, los carbohidratos y las grasas se degradan completamente dando CO_2 y agua. Cuanto más intenso es el esfuerzo mas carbohidratos se utilizara. Cuanto menos intenso más grasas se utilizaran.

LA ALIMENTACIÓN COMPLETA

Aporte energético

Nuestro organismo necesita energía para cubrir los requerimientos de: metabolismo basal, gastos por actividad, pérdidas durante la digestión, etc. La energía se obtiene de la oxidación metabólica de los principios inmediatos de la dieta. Para expresar en cifras las necesidades energéticas se utiliza el termino caloría(cal) o kilocaloría (Kcal.) y el kilojulio (kj). Por razones practicas y sintéticas en este apunte utilizaremos la caloría.

Factores de conversión: 1 cal = 4.2 kJ 1 kJ = 0.24 cal

VALORES MEDIOS DE LA ENERGÍA DE LOS ALIMENTOS	
1 gr de Hidrato de Carbono	4.1 Cal. (Redondeando 4 Cal o 17 Kj)
1 gr de Proteína	4.1 Cal. (Redondeando 4 Cal o 17 Kj)
1 gr. De Grasa	9.3 Cal. (Redondeando 9 Cal o 39 Kj)
1 gr. De Alcohol	7.1 Cal. (Redondeando 7 Cal o 30 Kj.)

Determinación de las necesidades energéticas

1. metabolismo basal: es la cantidad de energía requerida por nuestro organismo cuando esta en reposo total. El 60 % del Met. Basal se utiliza para la producción de calor, el 40 % restante para mantener la función cardiaca y circulatoria, la respiración, actividad renal y cerebral. La cantidad de gasto basal depende de varios factores:

- Edad : disminuye a partir de los 40 años.
- Sexo : es menor en las mujeres, pero aumenta en el embarazo y lactancia.
- Superficie corporal (peso y talla) a mayor superficie, mayor mb.
- Factores hormonales: por ejemplo, el grado de actividad de las glándulas tiroidea lo aumenta o disminuye.
- El clima: cuanto más frío, mayor será el mb.
- Enfermedades, emociones y estrés: lo aumentan.
- Entrenamiento : lo aumenta.
- Ayunos prolongados: disminuye el mb.
- El sueño: disminuye el mb.

Calculo del mb

El método clásico para determinar el consumo energético es el calorímetro, que es una pequeña habitación en la que el individuo se mantiene perfectamente relajado, de forma que pueda estimarse con exactitud todo el calor producido. Este método requiere unas instalaciones idóneas para llevarlo a cabo, por lo que resulta mas practico recurrir a técnicas de calorimetría indirecta.

Los métodos más utilizados son:

- **Por Formula** (considera el peso y las hs del día).

$Mb = \text{peso corporal en kg} \times 24 \text{ hs}$

Ej $70 \text{ kg} \times 24 \text{ hs} = 1680 \text{ cal}$

- **Por Normograma** (más apto para deportistas considera peso y talla)

Consta de 3 columnas, la primera a la izquierda corresponde a la talla, la central es de superficie cutánea en centímetros cuadrados, la columna de la derecha indica el peso. Se une con una regla el peso con la talla, cortaremos la columna central sobre una cifra que indicara la superficie cutanea. Este valor se multiplica por 1000 y dará el mb.

Ej: peso = 70kg

talla = 1.70 m

superficie = 1.82

$Mb = 1.82 \times 1000 = 1820 \text{ cal}$

2. gastos por actividad: la magnitud del gasto ocasionado por esfuerzo depende de la duración, de la intensidad del mismo, así como de las dimensiones de la masa muscular. La manera mas practica de sacar el total calórico por actividad es usar una tabla con valores promedio.

Tabla de gasto calórico				
Kilos	T. Ligero	T. Mediano	T. Pesado	Unidad
40	70	100	150	Cal x hora.
50	80	110	160	Cal x hora.
60	90	120	170	Cal x hora.
70	100	130	180	Cal x hora.
80	110	140	190	Cal x hora.
90	120	150	200	Cal x hora.
100	130	160	210	Cal x hora.
110	140	170	220	Cal x hora.

- Trabajo ligero: escribir, ver TV, dibujar, en general actividades sentado.
- Trabajo mediano: trabajos domésticos, caminar, ejercicios suaves.
- Trabajo pesado: mineros, albañiles, leñadores, deportes fuertes o de competición, etc.

Ejemplo: persona de 70 kg con m.b. 1820 cal, t. De oficina 8 hs, t. En el hogar 6 hs, entrena 2 hs diarias.

M.b. = 1820 cal (incluye 8 hs de sueño)

T.l. $100 \times 8 \text{ hs} = 800 \text{ cal}$

T.m.130x 6 hs = 780 cal

t.p. 180x 2 h = 360 cal

Total 3760 cal

3. gastos por aumento o disminucion de PESO:

A. aumento de peso: se debe aumentar 500 cal mas, aparte del m.b. y los gastos por actividad.

Cuando se presenta un estancamiento en el aumento de peso se suben 500 cal mas a la dieta. Cuando se habla de aumento de peso de deportistas, se esta refiriendo a la masa muscular magra. Por ende los incrementos calóricos provendrán de los carbohidratos y las proteínas, nunca de las grasas.

B. disminucion de peso: se debe restar 500 cal al m.b. y los gastos por actividad. De igual manera cuando se presenta un estancamiento en la reducción de peso se restan 500 cal más. Cuando se habla de disminución de peso de deportistas, se esta refiriendo al tejido adiposo, por ende los descensos calóricos provendrán de las grasas y de los carbohidratos simples, nunca de las proteínas porque se perdería masa muscular.

NECESIDADES NUTRITIVAS DURANTE LA GESTACIÓN

La mujer embarazada necesita vigilar especialmente su alimentación, dado que su ingesta energética y nutritiva tiene una gran influencia sobre la salud en general y el desarrollo posterior del recién nacido. Afortunadamente, ya pocas personas creen aquello de que "una mujer embarazada debe de comer por dos", siendo ampliamente conocidos los problemas derivados de un gran exceso de peso durante el embarazo. Una mujer embarazada debería tomar cerca de 1 l de leche (o su equivalente en forma de derivados lácteos como yogur, quesos, etc.) obteniendo así todo el calcio extra que requiere y las proteínas de alta calidad necesarias. Así mismo, la mujer antes y durante su embarazo debería ingerir cantidades adecuadas de ácido fólico, vitamina que sabemos previene la aparición de algunas malformaciones en el recién nacido. De ahí que haya que dar especial valor a las fuentes naturales de esta vitamina: verduras de hoja y legumbres sobre todo.

Energía: En el transcurso del primer trimestre, las necesidades prácticamente no varían. Durante el segundo y tercer trimestre, los requerimientos energéticos aumentan unas 300 kcal sobre las necesidades básicas (el 15 % de los requerimientos de una mujer no gestante). Lógicamente, esto está en función del tipo de actividad que realiza la mujer, siendo válido para una actividad moderada.

Proteínas: Una mujer adulta normal necesita 0.8 g/kg/día. Para algunos autores, las necesidades proteicas aumentan desde el segundo mes del embarazo hasta los 1.3 g/kg/día. En general, nuestras costumbres alimentarias garantizan ingesta bastante superiores a estas necesidades, por lo que las proteínas no suelen ser fuente de preocupación. Únicamente personas que siguen dietas especiales deben vigilar estrechamente su ingesta proteica.

Hierro: Se necesita más hierro para atender las necesidades extras: aumento de los hematíes maternos, hierro transferido al feto y a la placenta, etc. Se necesitaría un total de 800 mg extras de hierro, sobre todo durante la segunda mitad de la gestación, lo cual representa una demanda adicional de 7 mg/día de hierro. Una dieta adecuada puede proporcionar el hierro suficiente, aunque autores aconsejan suplementar por método hierro, sobre todo en mujeres con evidente anemia.

Calcio: Durante el embarazo las necesidades aumentan aunque las reservas corporales y el fácil acceso al calcio alimentario no hacen recomendable su suplementación por poder además esta interferir con la absorción de hierro. Grandes ingestas de fibra insoluble pueden afectar al calcio disponible.

Vitamina A: Debe aportarse en la dieta dado el riesgo de usar suplementos farmacológicos para el feto.

Ácido Fólico: Ha adquirido una gran importancia desde que se relaciona su deficiencia con la aparición de malformaciones fetales (espinas bífidas). Muchos autores por método suplementan la dieta para estar seguros

de cubrir adecuadamente las necesidades.

Vitamina B12: Pueden encontrarse valores muy bajos de esta vitamina en madres vegetarianas estrictas y en mujeres fumadoras y anémicas.