



NUTRICIÓN Y DEPORTE

Víctor Manuel Falconi Espinosa
Pediatra - Puericultor



PRÓLOGO

Son múltiples los beneficios que se obtienen con la práctica de ejercicios moderados en cualquier etapa de la vida. Pero estos son aún más importantes en las etapas del crecimiento, tanto en la niñez como en la adolescencia, ya que sumados a una nutrición adecuada constituyen un complemento esencial para el desarrollo normal del organismo.

Desde los primeros años de la vida se debe fomentar y supervisar el consumo de dietas equilibradas, unidas a la práctica de actividades deportivas de niños y adolescentes.

Una mala nutrición unida a una inexistente actividad motora, aboca en el sedentarismo que se manifiesta en los jóvenes por el sobrepeso y la obesidad, lo que condiciona en la edad adulta la aparición de diabetes, aterosclerosis, hipertensión arterial etc., causa del 70% de las defunciones actuales.

En la actualidad las autoridades sanitarias de los países desarrollados, establecen entre sus primeras prioridades, el promocionar las dietas sanas y equilibradas unidas a la práctica deportiva.

Vamos a llevar a cabo un minucioso estudio sobre la Nutrición y el Deporte, orientado a profesores, maestros, padres y en forma muy especial a los adolescentes, a fin de proporcionarles detallados conocimientos sobre las dietas equilibradas que deben ser acompañadas de una actividad deportiva adecuada.

Trataremos de proporcionarles suficientes datos sobre dietas equilibradas, a fin de evitar problemas nutricionales y metabólicos, e inculcarles normas de vida sana y deportiva con las que se puedan combatir y vencer los malos hábitos y el consumo del tabaco, alcohol y drogas.

Víctor Manuel Falconi Espinosa

Cádiz, Octubre 2009

FACTORES METABÓLICOS Y FISIOLÓGICOS DE LA ACTIVIDAD DEPORTIVA ¹

Es necesario el estudio de los factores metabólicos y fisiológicos de la actividad deportiva, a fin de evitar alteraciones en el deportista por la práctica de ejercicios intensos o de curso prolongado.

Los requerimientos metabólicos y fisiológicos de la actividad deportiva dependen fundamentalmente de los siguientes factores:

A.- En cuanto al ejercicio: Tipo de ejercicio, frecuencia, intensidad y duración.

B.- En cuanto a las características del atleta: Edad, peso, altura, estado de nutrición y entrenamiento

C.- En cuanto a las condiciones ambientales en donde se realiza: El calor, la humedad, la altura, etc.

A los que se suma el conocimiento de las funciones metabólicas de la actividad muscular, de su fisiología y de las fuentes de energía que utiliza para su realización.

SISTEMAS METABOLICOS DEL MÚSCULO:

A nivel muscular se produce una serie de funciones metabólicas capaces de transformar los principios inmediatos, H de C, Grasas, Proteínas, acompañados de Vitaminas, Minerales, Oligoelementos, Agua y Electrolitos en energía suficiente para su perfecto funcionamiento.

1º.- Sistema aeróbico:

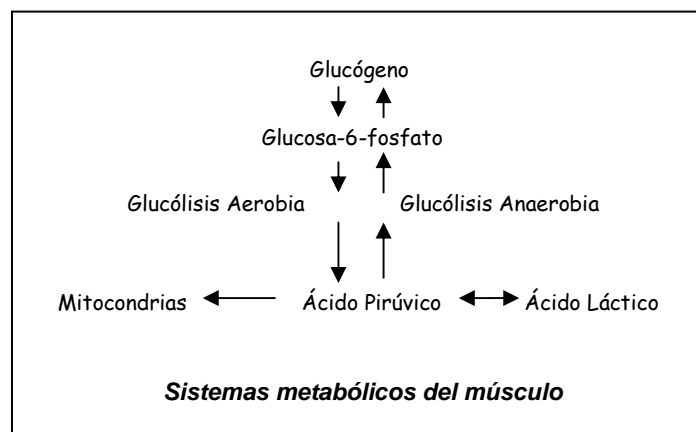
La metabolización del Glucógeno en medio aeróbico, por la vía de la Glucosa 6 fosfato, facilita la liberación de moléculas de Glucosa, cuya metabolización llega a formar el Ácido Pirúvico, que se metaboliza a nivel de las Mitocondrias, dando como punto final fuentes energéticas como la Fosfocreatina, ATP, etc. además del CO₂ y del H₂O.

2º.- Sistema anaerobio:

Cuando la metabolización del Glucógeno se realiza en un medio anaeróbico el Pirúvico se transforma en Acido Láctico y aquí se detiene la cadena metabólica.

3º.- Sistema del fosfágeno:

Constituyen las fuentes energéticas del sistema metabólico muscular, encabezados por el Adenosintrifosfato (ATP) y la Fosfocreatina, las cuales se acompañan además de otros fosfágenos como: Guanosintrifosfato (GTP), el Uridintrifosfato (UTP), la Adenosindifosfato (ADP) y el Adenosinmonofosfato (AMP) que son almacenados en el músculo.



DEPÓSITOS DE ENERGÍA

La energía se almacena en los depósitos del glucógeno hepático y muscular, en la grasa del tejido adiposo y en las proteínas del tejido muscular.

Los depósitos de glucógeno hepático y muscular se forman en gran parte a partir de la glucosa que proviene directamente del metabolismo de los H de C, y la otra parte proviene de la glucosa que proporciona la Neoglucogénesis a partir de las grasas del tejido adiposo y de las proteínas de las células musculares.

El cómo se determina la cantidad adecuada de esta reserva de energía, cómo se regula y cual es la relación ideal entre la masa grasa y la masa magra corporal, aún no se ha llegado a determinar con precisión.

Sabemos que varias hormonas, entre las que destaca la Hormona del crecimiento (GH), las Hormonas tiroideas (T_3 y T_4), y el sistema nervioso simpático (por medio de la adrenalina) son las que regulan el gasto de estos depósitos de energía y que cuando los depósitos de glucógeno se saturan, la energía sobrante pasa a formar parte del tejido adiposo.

En los obesos sucede que el perfil de estas hormonas participantes en la regulación del metabolismo de las grasas, favorece por lo general su depósito en lugar de su movilización y catabolismo.

También, el tejido adiposo de los obesos posee niveles elevados de Lipoproteinlipasa, un enzima que favorece la absorción y depósito de los triglicéridos circulantes en las células grasas.

GASTOS ENERGETICOS SEGÚN EL TIPO DE EJERCICIOS ²

La actividad del ejercicio producirá un tipo de respuesta metabólica que depende de la intensidad y duración del ejercicio.

a.- Para ejercicios muy intensos y de muy corta duración: ²

A los 10-15 segundos del inicio de un ejercicio violento de corta duración, la Fosfocreatina y el ATP almacenados son los que proporcionan la energía a una velocidad de 50 kcal/min.

Cuando estas fuentes de energía se agotan, el ejercicio se mantiene durante 2 minutos gracias a la degradación del glucógeno muscular por la glucólisis aeróbica a una velocidad de 30 kcal/min.

A partir de ese momento esta fase se torna en fase anaeróbica, no solo por el agotamiento del glucógeno muscular, sino por la acumulación de ácido láctico en los músculos participantes. Esto crea una necesidad de 6 a 8 lt. de oxígeno para reconvertir el ácido láctico acumulado en Pirúvico, el cual se metaboliza a nivel de las mitocondrias y repone la Fosfocreatina y el ATP.

b.- Para periodos de ejercicio menos intenso pero más prolongado: ²

La energía que se requiere para este tipo de ejercicios se estima alrededor de 12 kcal/min la cual se obtienen a partir de 3 fuentes:

1º.- Por la oxidación aeróbica de la glucosa que circula por la sangre.

2º.- Por la glucogenólisis muscular.

3º.- Por la glucogenólisis hepática.

Al cabo de unos minutos de iniciado el ejercicio, la captación de la glucosa de la sangre aumenta hasta 30 veces en los grupos musculares que trabajan y para contrarrestar esta demanda, la glucogenólisis hepática aumenta hasta cinco veces.

c.- Para ejercicios de duración prolongada: ²

La importancia de la neoglucogénesis aumenta a medida que se agotan los depósitos de glucógeno muscular y hepático.

A partir de la lipólisis del tejido adiposo se liberan triglicéridos, ácidos grasos y glicerina los cuales al metabolizarse aportan dos tercios de la energía necesaria durante el ejercicio de duración prolongada.

Si los requerimientos energéticos lo obligan, se activa la proteólisis del tejido muscular y se va liberando cada vez más aminoácidos.

Simultáneamente, mientras se realizan todas estas actividades catabólicas, la “bomba muscular” de las extremidades impulsa al corazón la sangre contenida en las venas que están en contacto con la masa muscular.

- Tanto el volumen de esa sangre como su composición (pobre en oxígeno y rica en restos metabólicos y CO₂), actúan sobre los preso-receptores y quimio-receptores respectivamente.
- Estos receptores estimulan el centro cardio-respiratorio que incrementa la frecuencia cardíaca y la ventilación pulmonar.
- Como consecuencia de esto, se produce, a nivel alveolar, la hematosis, intercambiándose el CO₂ por el oxígeno, que, acoplado a la hemoglobina y a la mioglobina, es transportado por la sangre hasta los propios tejidos musculares.

¿CÓMO MANTENER LAS FUENTES DE ENERGÍA Y EVITAR DAÑOS METABÓLICOS AL REALIZAR EJERCICIOS?

Esto se logra gracias al cumplimiento de los siguientes puntos:

1º.- En los días previos al ejercicio se debe ingerir una alimentación rica en carbohidratos complejos.

2º.- Ingerir una dieta equilibrada 2-4 horas antes de realizar el ejercicio.

3º.- Alcanzar un alto nivel de hidratación, antes y durante el ejercicio.

De esta manera se logra que los depósitos de glucógeno estén saturados, y que además en el torrente circulatorio postprandial del deportista, circulen niveles altos de sustratos (glucosa, triglicéridos, glicerina, aminoácidos, pequeños péptidos, vitaminas, minerales, oligoelementos etc.), acompañados de abundante agua y oxígeno.

Así, todas las células de la economía, especialmente las células musculares y nerviosas podrán trabajar en una fase aeróbica, metabolizando todos los sustratos que transporta la sangre, sin hacer uso extremo de los depósitos de glucógeno, y evitando que se llegue a una fase anaeróbica.

Hay que tener en cuenta que las necesidades de agua en una actividad deportiva son muy altas, y estas necesidades se ven incrementadas por los siguientes factores:

- La duración del ejercicio.
- La temperatura y la humedad parcial del medio ambiente.
- La poca sensibilidad del centro de la sed en niños y adolescentes.

Si el deportista realiza ejercicios prolongados sin respetar estas indicaciones cae en un estado de catabolismo muy similar al que se produce en los estados de ayuno prolongado y eso hay que evitarlo.

REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS EN LAS ACTIVIDADES DEPORTIVAS ¹

Cuando el niño-adolescente realice actividades deportivas (15-20 horas semanales), la dieta equilibrada es suficiente en energía y nutrientes, incluso en la mayoría de los casos su aporte es superior a las necesidades.

En cambio cuando el niño-adolescente realice un programa de entrenamiento sistematizado, (más de 20 horas semanales) debe prestarse una especial atención a la alimentación.

A diferencia del adulto, el niño-adolescente, no solo debe cubrir las necesidades energéticas que requiere el ejercicio físico, sino que debe reservar una parte de los nutrientes para su crecimiento y desarrollo.

Con un aporte energético adecuado y una distribución apropiada de una dieta equilibrada, difícilmente un deportista joven presentará carencias vitamínicas o de minerales o sufrirá perjuicios en su crecimiento y desarrollo.

Salvo en determinadas modalidades deportivas que se vean acompañadas de restricciones calóricas, (como en la danza o en la gimnasia artística) en las que se producen problemas nutricionales importantes.

Recordemos que la energía aportada por la dieta se utilizará con tres fines fundamentales:

1º.- Satisfacer la Tasa Metabólica Basal (TMB):

Es decir, la energía necesaria para el adecuado funcionamiento, en reposo, de todos los sistemas orgánicos. La TMB es el componente más importante desde el punto de vista cuantitativo.

2º.- Cubrir la denominada Acción Dinámica Especifica (ADE):

Que engloba el gasto energético derivado de diferentes aspectos relacionados con la digestión, absorción y termogénesis de la dieta.

3º.- Proporcionar la energía necesaria para atender a la actividad física en sus diferentes formas.

Las necesidades de energía y de nutrientes dependen de los siguientes factores:

- 1º.- Tasa Metabolica Basal (TMB).
- 2º.- Intensidad de la actividad física.
- 3º.- Tiempo que se emplea en el ejercicio.
- 4º.- Temperatura y humedad ambiental.

NECESIDADES ENERGÉTICAS EN REPOSO Y EN EJERCICIOS

a.- Estudio de las necesidades energéticas en un mismo individuo: ¹

Primero se realiza el estudio de sus necesidades energéticas en reposo. Luego, se realiza el mismo estudio tras practicar un ejercicio moderado.

Un joven en reposo necesita 2.500 kcal/día:

- Glúcidos: 1150-1625 kcal (de 312 a 406 g)
- Lípidos: 750-875 kcal (de 72 a 96 g)
- Proteínas: 300-375 kcal (de 75 a 94 g)

Si este joven realiza ejercicios, necesita hasta 3.600 kcal/día:

- Glúcidos: 1.750-2.275 kcal (de 437-569 g)
- Lípidos: 1.050-1125 kcal (de 116-136 g)
- Proteínas: 420 - 525 kcal (de 105-131 g)

b.- Estudio comparativo entre un individuo sedentario y un individuo entrenado:¹

Ambos realizan la misma actividad física con un esfuerzo del 75% de su capacidad aeróbica máxima (VO_2):

El individuo sedentario presentará:

Cociente Respiratorio (CR) de 0,95.

El deportista entrenado, presentará

Cociente Respiratorio (CR) de 0,90.

La energía de sustratos no proteicos,

será:

Un 83,34% de los glúcidos.

Un 16,66% de los lípidos.

La energía de sustratos no proteicos,

será:

Un 66.67% de los glúcidos.

Un 33.33% de los lípidos.

De esta forma se demuestra que la persona entrenada, además de disminuir el consumo de los glúcidos, aumenta al doble el consumo energético a partir de los lípidos, por lo que podrá realizar una mayor actividad física y el momento de aparición de la fatiga se retrasará notablemente.

GASTOS DE LA ENERGÍA SEGÚN LA DURACIÓN DEL EJERCICIO ¹

Durante la realización de un ejercicio de corta duración (10-20 minutos) las fuentes de energía se distribuyen de la siguiente manera:

- Si la capacidad aeróbica máxima (VO_2) es del 50%, los glúcidos suministran el 50% de la energía total.
- Si la capacidad aeróbica máxima (VO_2) se incrementa al 70%, los glúcidos suministrarán el 60% de la energía total.
- Si la capacidad aeróbica máxima (VO_2) llega al 95%, el 100% de la energía será aportada por los glúcidos.

Durante la realización de un ejercicio de larga duración (más de 60 minutos) se distribuyen de diferente manera:

- El 59% de la energía la proporcionan los glúcidos.
- El 40% los lípidos.
- Sólo el 1% se obtienen de la oxidación de las proteínas.

Siendo diferente el gasto de la energía a lo largo del tiempo en que se realiza la actividad:

- **Al comienzo del ejercicio de larga duración,** los glúcidos proporcionan entre el 70-80% de la energía necesaria, mientras los lípidos sólo el 20-30% de dicha energía.
- **Al final del ejercicio de larga duración,** los glúcidos sólo proporcionan el 50-55% de la energía, y los lípidos llegan hasta el 45-50%, dado que en el organismo existen abundantes reservas de lípidos y escasos de glúcidos.

NECESIDADES Y VENTAJAS DEL ENTRENAMIENTO ¹

Las necesidades energéticas para realizar un entrenamiento sistematizado, dependen de los siguientes factores:

- 1º.- Tipo de ejercicio.
- 2º.- Tiempo total de entrenamiento.
- 3º.- Frecuencia semanal.
- 4º.- Hábito de entrenamiento del individuo.

A medida que el individuo aumenta el tiempo de la actividad física, se produce un conjunto de adaptaciones metabólicas que favorece la activación de los procesos lipolíticos oxidativos (en base a los ácidos grasos), que aportan cada vez mayor cantidad de energía para la contracción muscular.

Con el aporte energético que proporciona la dieta equilibrada difícilmente un deportista joven presentará carencias vitamínicas y de minerales o sufrirá perjuicios en su crecimiento y desarrollo, excepto en determinadas modalidades deportivas que se vean acompañadas de restricciones calóricas, (danza, gimnasia artística) en las que se producen problemas nutricionales importantes.

En las pruebas de larga duración (ciclismo, carrera de fondo competitivo), debido al elevado número de horas de entrenamiento, aumentan considerablemente las necesidades energéticas y de agua, lo que da origen a 2 problemas:

- 1º.- Problemas nutricionales.
- 2º.- Problemas de reposición de líquidos

1º.- ¿Cómo combatir los problemas nutricionales?: ¹

Los problemas nutricionales en las pruebas de larga duración, se solucionan en base de incrementar el aporte de los H de C complejos de la dieta equilibrada, con ello se garantiza que se saturen los depósitos del glucógeno muscular y hepático.

Por ejemplo, un individuo con un régimen alimentario pobre en H de C complejos que realiza durante más de 60 minutos un trabajo al 60% de su capacidad aeróbica máxima (VO_2), como sus depósitos de glucógeno muscular y hepático no están lo suficientemente saturados, se agotan a los pocos minutos de iniciado el ejercicio.

El organismo recurre a la vía de la neoglucogénesis que proporciona la energía necesaria a partir del catabolismo proteico, que puede llegar a alcanzar hasta un 10% de la energía utilizada.

Esto significa que se están oxidando proteínas en cantidades importantes, pasando desde una degradación normal de proteínas que es de 2-3 gr/h, a cifras de 10-12 gr/h. Lo que se traduce con una pérdida de masa muscular por la actividad catabólica de las proteínas musculares por vía de la neoglucogénesis.

2º.- ¿Cómo combatir la pérdida de líquidos?: ^{1,4}

El gran problema de la reposición de líquidos se debe fundamentalmente a la inmadurez del reflejo de la sed en los niño-adolescentes y en muchos adultos, por lo que es menester que se establezca detallada información en la sistemática a seguir con el aporte de agua, para que no existan estos problemas (sin tener en cuenta la falta de sed).

El deportista debe acompañar a su dieta equilibrada habitual bebiendo abundante líquido y además antes de iniciar sus ejercicios, deberá beber 2 o 3 vasos de agua unos minutos antes, y portar 1 litro o más de agua, para ir bebiendo en sorbos de 100-150 ml (cada 5 o 10 minutos), mientras los realiza.

Estas pautas se deberán incrementar cuando exista mucho calor y humedad en el ambiente que generan una gran sudoración, recomendándose en estos casos las bebidas isotónicas, que reponen además del agua, glucosa, electrolitos, etc.

REQUERIMIENTOS DIETÉTICOS EN LA PRÁCTICA DEPORTIVA

Debemos tener muy presente que durante las etapas de crecimiento del adolescente la actividad deportiva implica un incremento del aporte nutritivo.

Ello nos obliga a hacer un estudio de cada principio inmediato, vitaminas, minerales, oligoelementos y agua, para poder confeccionar una dieta equilibrada que cubra todas sus necesidades.²

REQUERIMIENTOS DE LOS HIDRATOS DE CARBONO

Los H de C son una fuente de energía tanto para el ejercicio prolongado o sub-máximo (aeróbico), como para el ejercicio intenso (anaeróbico).

Recordemos siempre que, parte de la energía de la dieta equilibrada debe ser aportada en las siguientes proporciones:²

- H de C entre el 50-60%.
- Grasas entre un 25-30%.
- Proteínas... entre un 10-15%.

La proporción de los H de C complejos y de la fibra alimentaria debe alcanzar entre un 90-95% y la de glúcidos simples (monosacáridos y disacáridos) no debe sobrepasar de un 5-10% de la energía total de la dieta.

Los H de C se almacenan como glucógeno en el músculo y en el hígado, y de ahí, se libera en forma de glucosa a la circulación sanguínea.

La primera fuente de energía que se consume en los ejercicios es la glucosa de la sangre. Al agotarse ésta, se pasa a utilizar los depósitos de glucógeno de las células musculares y hepáticas y cuando éstos se agotan, se recurre a la utilización inadecuada de las grasas, lo que produce una cetosis y una fatiga muscular.¹

Las dietas equilibradas ricas en H de C complejos y de la fibra alimentaria, incrementan el depósito de glucógeno muscular y hepático, lo que prolonga la duración del esfuerzo y del tiempo de presentación del agotamiento.

Los H de C complejos y de la fibra alimentaria deben estar en cantidades adecuadas en la dieta (de 25-30 g/día) a partir de la ingesta de frutas, verduras, legumbres y cereales, y ello evita el añadir preparados artificiales ya que con este nivel de ingesta están cubiertas todas las necesidades.¹

Pero tenemos que tener muy en cuenta que la ingesta elevada de la fibra alimentaria, ocasiona sensación de saciedad por plenitud gástrica, lo que puede llevar a la reducción de la ingesta necesaria, con merma en el restablecimiento de los depósitos de glucógeno y de otros nutrientes esenciales.¹

La fibra alimentaria:¹

- Estimulan el peristaltismo y regulan el tránsito intestinal, gracias al efecto humectante de la celulosa y de sus derivados que hacen que las heces sean más blandas y más fluidas.
- Disminuyen el tiempo de contacto de los componentes alimentarios con la mucosa intestinal, y, por tanto, disminuye la absorción intestinal.
- Dificultan la reabsorción de los ácidos biliares y de las grasas, aumentando su eliminación por las heces, y así participan en la regulación de la hipercolesterolemia.

La proporción de energía obtenida de los hidratos de carbono depende de varios factores: ^{1, 2}

1º.- Una dieta con un elevado aporte de H de C complejos en días previos al ejercicio, favorece la saturación de los depósitos de glucógeno muscular y hepático.

2º.- Cuanto más intenso es el ejercicio, más elevada es la proporción de glucógeno utilizada.

3º.- Durante el ejercicio submáximo (que es primariamente aeróbico), las fuentes de energía son tanto del glucógeno muscular y hepático como de los ácidos grasos.

4º.- En un deportista entrenado que realice un ejercicio submáximo prolongado, la energía que necesita la obtiene en una mayor proporción del metabolismo de la grasa y en una menor proporción del glucógeno muscular y hepático.

5º.- Durante el ejercicio anaeróbico el glucógeno muscular es la fuente primaria de energía. Una disminución del glucógeno muscular almacenado por la realización de sesiones de entrenamiento intensas y repetitivas, puede conducir a una fatiga crónica o a una falta de interés en la realización de esa actividad física.

REQUERIMIENTOS DE LOS LIPIDOS:

Las grasas, junto a los H de C, representan las fuentes energéticas más importantes de la dieta y la principal forma de reserva energética del organismo.

Las grasas son la fuente de energía más abundante del organismo: ¹

- Contienen ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.
- Participan en el sabor y en la palatabilidad de los alimentos.
- Enlentecen la evacuación gástrica
- Proporcionan la sensación de saciedad.

Sabemos que en una dieta equilibrada el 25-30% de la energía debe corresponder a las grasas, y éstas nunca deben superar el 30%. ¹

En base de la relación que existe entre el consumo de grasas y las enfermedades cardiovasculares, se ha llegado a establecer que la proporción adecuada para la ingestión de una dieta equilibrada es la siguiente: ¹

- Grasa saturada < del 20%.
- Ácidos grasos monoinsaturados un 50%
- Ácidos grasos poliinsaturados un 30%.

Para disminuir la frecuencia e intensidad de los factores de riesgo cardiovascular, además de las recomendaciones sobre la ingesta de las grasas, éstas deben ir acompañadas de la práctica de ejercicios físicos.

El tejido adiposo es la principal fuente de energía: ^{1, 3}

- Cuando una persona entrenada realiza un ejercicio de baja intensidad y de corta o larga duración, la adecuada oxigenación del tejido muscular facilita la capacidad de los músculos para la oxidación de los ácidos grasos, que produce niveles de más de un 50% de energía, con el consiguiente ahorro del empleo del glucógeno.
- En cambio, si estos mismos ejercicios son realizados por una persona no entrenada, por falta de una adecuada oxigenación de su tejido muscular sólo obtiene un 10 a un 40% de la fuente energética a partir de la grasa.
- El ejercicio aeróbico es un complemento de los regímenes dietéticos para la disminución del tejido adiposo de los obesos.
- Está demostrado que la realización regular de ejercicios, acompañados de la ingestión de una dieta equilibrada, tiende a disminuir la hipertrofia y la hiperplasia del tejido adiposo y favorece el desarrollo del tejido muscular.

REQUERIMIENTOS DE LAS PROTEINAS

Las proteínas tienen una función plástica y son esenciales para el crecimiento y el desarrollo de la masa corporal, por lo que su importancia es vital tanto en niños como en adolescentes.¹

Se ha demostrado que la práctica moderada del ejercicio favorece los depósitos de proteínas corporales, algo sumamente importante en el crecimiento del niño y del adolescente.¹

La función energética de las proteínas es bastante limitada, comparada con la de los hidratos de carbono y las grasas.¹

- Las ingestas de proteínas en niños y adolescentes (que realizan actividad deportiva moderada), se calcula entre el 12 y el 15% de la cantidad energética total, lo que corresponde entre el 1,2-1,5 g/kg/día.
- Si son niños o adolescentes que practiquen deporte de forma regular o de competición, las cantidades de proteínas serían de 1,5-1,8 g/kg/día, ya que durante el ejercicio aumenta la oxidación de ciertos aminoácidos, como la leucina.
- Nunca se deben superar los 2 g/kg/día.

Pero es necesario resaltar que en España y muy especialmente en Andalucía, la dieta habitual supera esta cantidad de proteínas, y por lo tanto no es necesario ingerir suplementos proteínicos.

Las dietas hiperproteicas están totalmente desaconsejadas, por crear una sobrecarga hepática, renal y metabólica.^{1,2}

- A nivel hepático se produce la conversión del amoníaco tóxico en urea (la urea es el producto final del metabolismo proteico y se excreta por la orina).
- A nivel renal, producen una diuresis osmótica que favorece la deshidratación.
- A nivel metabólico, su riqueza en fosfatos crea una actividad competitiva con el depósito de calcio en el hueso, generándose huesos con poca densidad ósea con la tendencia a padecer osteoporosis en la edad adulta.

REQUERIMIENTOS DE LAS VITAMINAS

Las vitaminas y los minerales son importantes reguladores metabólicos, y en la práctica de actividades deportivas existe un incremento en sus necesidades. Aunque los suplementos vitamínicos no parecen aportar efectos beneficiosos en niños y adolescentes que realizan actividad deportiva, (incluso con dieta equilibrada), se recomienda las mismas dosis de la población general de la misma edad y sexo.^{1,2}

Es frecuente la creencia de que los suplementos de vitaminas mejoran el rendimiento físico, sin embargo, eso no es así.²

Las investigaciones actuales ponen de manifiesto que el desarrollo continuado de un ejercicio intenso aumenta los requerimientos de ciertas vitaminas, especialmente de las que participan en el metabolismo energético.¹

La adición de vitaminas del complejo B tiene utilidad en caso de esfuerzos físicos que requieren el consumo de alimentos de elevado valor energético.¹

En deportistas en los que el consumo de energía es limitado (gimnasia rítmica etc), están indicados los suplementos vitamínicos y minerales.¹

En los deportistas están especialmente indicadas aquellas vitaminas cuyas recomendaciones se han establecido en función de la cantidad total de energía ingerida como: ¹

- Tiamina o aneurina (B₁): 0,4 mg/1.000 kcal.
- Riboflavina (B₂): 0,6 mg/1.000 kcal.
- Niacina: 6,6 mg/1.000 kcal.

Al aumentar la ingesta de proteínas, de forma paralela habrá que incrementar el consumo de la Piridoxina (B₆).

Debido al fuerte estrés oxidativo inducido por el ejercicio físico, es aconsejable el consumo de antioxidantes, especialmente de las vitaminas E y C.

Estas ingestas no hay que realizarla de manera aguda o episódica, sino de manera continuada.

REQUERIMIENTO DE MINERALES Y OLIGOELEMENTOS

En niños y adolescentes que realizan una actividad física normal, son necesarios el aporte suplementario de vitaminas, minerales y oligoelementos. Pero los suplementos de minerales tampoco mejoran el rendimiento físico. ²

• HIERRO:

El hierro es un componente importante de algunas sustancias transportadoras de oxígeno, como la hemoglobina, la mioglobina y los citocromos.

La pérdida excesiva de hierro corporal observada en los deportistas se ha atribuido a numerosos factores: ²

- 1.- Pérdida por la sangre menstrual.
- 2.- Hábitos dietéticos deficientes.
- 3.- La hemólisis.
- 4.- Pérdidas de sangre por vía gastrointestinal (carreras de fondo).

La deficiencia de hierro con anemia clínica, disminuye de manera significativa la capacidad física. Esto se ha comprobado en adolescentes femeninas que ingerían dietas restringidas con bajo contenido en hierro, que al suplementar su dieta con 100 mg. diarios de sulfato ferroso, mejoraban su capacidad física debido a una mejor adaptación al ejercicio aeróbico. ²

Estos factores tienen un impacto particular sobre los adolescentes, cuyo crecimiento rápido plantea una mayor necesidad de hierro que en cualquier otro momento de la vida.

Desde el punto de vista de la dieta, se pueden dar algunas sugerencias para el incremento de la ingesta de hierro y de su absorción: ²

- 1º.- Ingerir una cantidad de energía suficiente para mantener el peso.
- 2º.- Aumentar la ingesta de alimentos ricos en vitamina C en cada comida (la vitamina C aumenta la absorción de hierro).
- 3º.- Comer fuentes de hierro como carne roja magra, mejillones, almejas, berberechos, zonas «oscuras» de la carne de pollo tienen una mayor biodisponibilidad y se absorbe mejor que los otros tipos de compuestos de hierro.
- 4º.- Comer legumbres y cereales (ricos en hierro no Hem).

- **CALCIO:**

La importancia de la ingesta adecuada de calcio se ha puesto de manifiesto por los estudios de la densidad ósea en relación con la osteoporosis.¹

- La prevención de la osteoporosis requiere que se tomen medidas desde la infancia; siendo las mejores fuentes de “calcio orgánico” la leche y sus derivados.
- Por otro lado, la actividad física aumenta la masa ósea y su contenido mineral, lo que implica que la práctica deportiva ocasione mayores demandas de calcio.
- A los requerimientos especiales de Calcio en las etapas de crecimiento, (con un tejido esquelético en desarrollo) se suma las pérdidas de calcio por el sudor (300-500 mg/día).

Por todo ello, las recomendaciones de calcio en deportistas son de 1.200-1.500 mg/día.¹

REQUERIMIENTOS DE AGUA Y ELECTROLITOS

El contenido de agua en el organismo humano, varía según edad y sexo.

- **Según la edad:** En el recién nacido un 90% de su peso corporal es agua. En el niño un 80%. En el adolescente y adulto joven un 70-80%, y en el anciano un 70-75%.
- **Según el sexo:** En el hombre un 50-70% y en la mujer un 40-60% de su peso corporal, es agua.¹

Se ha establecido que la cantidad de agua necesaria, en circunstancias normales, es generalmente de 1-1.5 ml/kcal de energía consumida.¹

Esto hace que sea sumamente importante el conocer las necesidades de agua que se requieren en una actividad física, debiéndose valorar el medio ambiente en donde estos se llevan a cabo (temperatura, humedad parcial, etc), el tipo de ejercicio que se realiza, además de la edad y el sexo del deportista.

Los niños y los adolescentes tienen una menor tolerancia al ejercicio y a la temperatura elevada debido a:²

- La alta relación superficie/peso.
- A una menor producción de sudor por las glándulas sudoríparas.
- A que su sistema termo-regulador y el centro de la sed, no están lo suficientemente desarrollados.

La falta de ingestión de agua en el ejercicio y/o el incremento de su pérdida por la ventilación y la sudoración origina que:²

- Disminuya la presión arterial media y el gasto cardíaco.
- Se produzca una disminución del aporte de O₂ a los músculos activos, lo que potencia la activación de las rutas glucolíticas anaerobias, con la consiguiente formación de ácido láctico intramuscular y sanguíneo.

- Los sistemas cardiovasculares, termorregulador, metabólico, endocrino y excretor se encuentran mermados, lo que puede afectar a la aparición temprana de fatiga física y mental durante el ejercicio.
- Cuando la deshidratación alcanza niveles del 7-10%, se puede provocar un paro cardíaco e incluso la muerte.

Evidentemente, para alcanzar el estado hídrico óptimo del organismo es necesario mantener un equilibrio entre el consumo y la pérdida de agua corporal. Como ya hemos señalado, las recomendaciones de ingestión de agua en adolescentes son de 1-1,5 ml/Kcal consumida. A esta cantidad se le debe sumar una serie de factores que pueden aumentar esas necesidades de agua: ¹

- Las condiciones atmosféricas desfavorables.
 - La estancia en lugares de altura elevada.
 - La ingestión elevada de fibra en la dieta.
 - Al consumo de cafeína y de alcohol.
- Es muy interesante tener siempre presente que la activación del mecanismo que desencadena la sensación de sed requiere que se produzcan unas pérdidas hídricas de 1,5 - 2 litros de agua, volumen suficiente para crear serias alteraciones de la función cardiovascular y de los procesos termorreguladores del organismo.
 - La sensación de sed, no es un indicador fiable de las necesidades hídricas en el desarrollo de cualquier actividad física o deportiva.
 - Un indicador más fiable durante la práctica deportiva, es la medida de pérdida de peso corporal por lo que se recomienda pesar al individuo antes y después del ejercicio y así poder compensar la pérdida de líquidos con un consumo suficiente de agua.

BEBIDAS ISOTONICAS ⁴

Se llaman Bebidas Isotónicas o bebidas deportivas a aquellas que reparan el equilibrio hidro-electrolítico. Se aconseja su consumo en ejercicios de más de una hora de evolución, así como en ejercicios de corto espacio de tiempo cuando éstos se lleven a cabo en un medio ambiental de altas temperaturas y de humedad parcial, que favorece la excesiva sudoración.

Características:

Las bebidas isotónicas se derivan de las Soluciones de Rehidratación Oral (SRO), por tanto contienen agua, sales minerales (cloruro de sodio o bicarbonato sódico), azúcares (glucosa, fructuosa, sacarosa o dextrinomaltosa), minerales (cloro, potasio, fósforo, magnesio, calcio), vitaminas (A, E, C, B₁, B₆, B₁₂) y colorantes (E-104, E-110) a la misma presión osmótica que la sangre.

Normalmente, las Bebidas Isotónicas son isotónicas o ligeramente hipotónicas, lo que facilita y acelera la absorción intestinal.

- La absorción de agua y electrolitos es efectiva cuando la concentración de los azúcares se establece entre un 6%-8%.
- Si tuviera menos del 5% de azúcares, carecería del valor energético necesario.
- Si superara el 10% de azúcares (concentración de las bebidas refrescantes gaseosas), se retrasaría el vaciamiento gástrico y se bloquearía la absorción intestinal del agua, produciéndose trastornos gastro-intestinales (meteorismo, cólicos, diarrea e inclusive vómitos).

Para mejorar su absorción sin modificar su osmoralidad, se han añadido carbohidratos complejos como el polímero de glucosa (dextrinomaltosa), aminoácidos (como la glicina, glutamina y alanina), algunos dipéptidos o tripéptidos, vitamina C y del grupo B (B₁, B₆, B₁₂).

La combinación de hidratos de carbono simples e hidratos de carbono complejos regulan la velocidad de la absorción intestinal del agua, electrolitos y azúcares, que se reflejan en los niveles que alcanza el azúcar en sangre en relación con el tiempo.

¿Qué tipo de Bebidas Isotónicas se deberán consumir?. ⁴

- Si se emplean en actividades de corta duración (menos de una hora), no presentan ventajas respecto al empleo del agua, ya que el resto de solutos (sodio, glucosa, etc.) son proporcionados por la ingestión previa de alimentos.
- En ejercicios de larga duración e intensidad media-alta, se aconsejan las que combinan hidratos de carbono simples (glucosa, fructosa, sacarosa) y complejos (maltodextrinas).

Nota muy importante sobre la hidratación: ^{4,5}

- Una buena hidratación es fundamental para mejorar el rendimiento físico.
- No hay que esperar a tener sed para iniciar las maniobras de hidratación, porque la sed no aparece hasta que se haya perdido un 1 ó 2% del agua corporal, lo que se manifiesta en una disminución del rendimiento físico.
- Lo ideal es tomar la bebida fresca, pero no fría (10-15° C), antes, durante y después del ejercicio y en sorbos de 100-150 ml.
- Transcurridas 2 horas después de desayunar o merendar y/o 4 horas después de almorzar, y cuando se estén preparando para realizar los ejercicios de más de una hora de evolución, se recomienda beber 2 ó 3 vasos de agua. Cuando se inicien los ejercicios deberán portar 1 litro o más de agua, para ir bebiendo constantes sorbos de 100-150 ml cada 5-20 minutos, mientras se llevan a cabo los ejercicios, aún sin tener sed. (Esto se ha reflejado en varios puntos de este trabajo).
- En medios en donde la temperatura y la humedad sean altas, se produce más sudoración y más pérdida de agua y electrolitos. A mayor sudoración, más agua y sales minerales hay que reponer. Y esto se aprecia porque al reponer agua, electrolitos y azúcares, mejora el rendimiento físico.

BEBIDAS ISOTÓNICAS ⁶

MARCA	ISOSTAR	GATORADE	POWERADE	UPGRADE	AQUARIUS	NUTRISPORT	SANTIVERI
Fructosa %	0,4	1,2	1,1	0,5	1,3	2,8	7,1
Glucosa %	0,4	1,6	1,1	0,5	1,3	1,5	0,3
Sacarosa%	4,3	2,2	4,3	4,7	3,5	ND	0,3
Maltosa %	1,0	0,6	-	-	-	0,5	-
Total % de azúcares	6,1	5,06	6,5	5,7	6,1	4,8	7,7
Sodio (mg/100 ml)	70,8	51,1	52,5	23,9	23,2	37,2	37,7
Potasio (mg/100 ml)	18,4	15,8	5,6	7,5	2,1	30,1	32,2
Magnesio (mg/100 ml) / (%CDR)	12,7 (4,2%)	5,3 (1,8%)	2,1 (0,7%)	2,1 (0,7%)	0,3 (0,1%)	3,4 (1,1%)	6,8 (2,3%)
Calcio (mg/100 ml) / (%CDR)	31,2 (3,9%)	0,7 (0,1%)	3,2 (0,4%)	7,2 (0,9%)	2,2 (0,3%)	10,8 (1,4%)	12,4 (1,6%)
Cloruros (mg/100 ml)	43,8	46,8	6,4	30,3	25,7	25,2	106,5
Fosfato (mg/100 ml)	41,0	25,0	-	17,6	5,6	65	12,3
Vitamina C (mg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	8,8 (14,7%)	14,6 (24,3%)
Vitamina B1 (mg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	0,3 (21,4%)	-
Vitamina B2 (mg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	0,2 (12,5%)	-
Vitamina B6 (mg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	0,4 (20%)	-
Cálcico (mg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	1,3 (21,7%)	-
Vitam. B12 (µg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	0,2 (20%)	-
Vitamina A (µg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	-	1859 (232,4%)
Vitamina E (mg/100 ml) / (%CDR)	-	-	-	-	-	1,6 (16%)	16,5 (165%)
Amarillo* E-104.ppm	1,3	-	-	-	-	9,9	-
Anaranjado "E-110. ppm	0,5	2,3	-	-	-	-	-
Aspartamo** E-951-ppm	-	-	-	-	-	42,5	-
Acesulfamo** E-950-ppm	-	-	-	-	-	42,2	-
Palatabilidad Cata - 1 a 9	4,6	5,5	6,0	6,0	5,5	4,5	5,5
% CDR	Refleja el % de la Cantidad Diaria Recomendada que suministra 100 ml.						
* Colorantes	Ambos son colorantes artificiales						
** Edulcoran	Ambos son edulcorantes artificiales						
Obtenido de http://revista.consumer.es/20040701/actualidad/analisis1/69078							

ESTUDIO DE LA ACEPTACIÓN POR DEPORTISTAS DE LAS BEBIDAS ISOTONICAS QUE SE COMERCIALIZAN EN ESPAÑA ⁶

<p>ISOSTAR</p> 	<p>Sale a 2,38 euros/litro La mejor relación calidad-precio. Ofrece glucosa, fructosa y sacarosa, lo que se considera positivo. Contiene la más alta concentraciones de sodio (seguidos del Powerade, Gatorade), cloro, potasio, magnesio, y calcio. Emplea dos colorantes artificiales. Es considerada "insípida" y en la cata alcanza con 4,6 puntos. Su composición se basa en la SRO Isotonar®.</p>	<p>AQUARIUS</p> 	<p>Sale a 1,26 euros/litro, la segunda más económica Posee glucosa, fructosa y sacarosa, en un % total de 6.1 (igual al Isostar, Gatorade). Su gran defecto es que su concentración de sodio es baja: un 1/3 parte del Isostar y la 1/2 del Gatorade. Por ello tiene muy buena palatabilidad y se le alabada por ser "dulce" y por el "sabor que deja" En la cata, alcanza los 5,5 puntos.</p>
<p>GATORADE</p> 	<p>Sale a 2,10 euros/litro Tiene casi la misma concentración de Sodio que el Gatorade y el doble del Aquarius. Es la única que no posee fosfatos. Emplea colorantes artificiales. Su palatabilidad es alabada por ser "dulce" y por el "sabor que deja". Criticada por su "color artificial". En cata, es de 6 puntos.</p>	<p>NUTRI SPORT</p> 	<p>Sale a 3,22 euros/litro, es la segunda más cara Ofrece mayor cantidad de fructosa que de glucosa, lo que es negativo. Posee la mayor cantidad de fosfatos de todas. Posee vitamina E, Grupo B₁, B₆, B₁₂ y pantotenato cálcico. Emplea colorantes y edulcorantes. Su palatabilidad es mala: criticada por "amarga". En cata, es la peor con 4,5 puntos.</p>
<p>POWERCADDE</p> 	<p>Sale a 2,06 euros/litro Ofrece casi los mismos ingredientes del Isostar en donde las concentraciones de Na y K son ligeramente menores. Y las de Mg y Ca son muy bajas. Quizás esto se deba por ser las bebidas isotónicas más antiguas. Alabada por su color y por su "sabor agradable". Su cata, es de 5,5 puntos.</p>	<p>SANTIVERI</p> 	<p>Sale a 5,75 euros/litro. Es la más cara. Contiene casi siete veces más fructosa que glucosa. Duplica el potasio y triplica los cloruros del Isostar y del Gatorade. Posee vitaminas A, E y C además de aminoácidos esenciales. Un envase supera 4 veces la CDR. Recibe críticas por "color apagado" En cata de 5,5 puntos.</p>
<p>UP GRADE</p> 	<p>Sale a 1,20 euros/litro, la más barata Con el Aquarius son los que tienen las menores concentraciones de sodio. No utiliza colorantes ni edulcorantes. Alabada por su palatabilidad como "refrescante" y por el "sabor que deja". Criticada por transparente En la cata es una de las dos mejores, con 6 puntos.</p>	<p>NOTA: <i>Hemos resaltado que las bebidas isotónicas derivan de la SRO, disminuyendo la concentración de sodio a menos del 50 mEq/L, con lo que se logra una mejor palatabilidad. Su osmolaridad es baja, ya que las concentraciones de azúcar están entre un 6% a un 8%. Por todo ello nos inclinamos en recomendar el empleo del Isostar®, Gatorade® y de bebidas isotónicas similares.</i></p>	

ESTADOS DE AYUNO ³

En el estado de ayuno, el individuo depende totalmente de los sustratos endógenos para conseguir energía:

- En primer lugar, se obtiene energía a partir del glucógeno muscular y hepático, que se metaboliza y transforma en glucosa, la cual se libera y se constituye como el combustible esencial para el sistema nervioso central.
- En segundo lugar, se obtiene energía por la metabolización de las grasas que se liberan por la neoglucogénesis.
- Finalmente, se obtiene la energía a partir de la degradación de las proteínas musculares.

Esto crea, en un individuo en ayunas un estado de catabolismo (debido a la disminución de los depósitos de glucógeno), de grasas y de proteínas.

A partir de las 12 horas de ayuno, se produce:

1. Una disminución de las concentraciones plasmáticas de glucosa y de alanina (principal aminoácido neoglucogénico).
2. Un aumento de las concentraciones de ácidos grasos libres, glicerol y de leucina (aminoácido de cadena ramificada).
3. Un aumento de los cetoácidos.

Todo esto provoca una tendencia a la acidosis metabólica, que se manifiesta por un descenso del pH sanguíneo y una alteración hidro-electrolítica.

El sistema nervioso central deja de depender de la glucosa como fuente de energía. Cubre dos terceras partes de sus necesidades por los cetoácidos, y la otra tercera parte lo hace a partir del catabolismo proteico del tejido muscular, acompañados del 75% del agua y electrolitos provenientes del líquido intracelular.

Si se mantiene el ayuno o se incrementa el ejercicio:

- 1º.- Disminuye la metabolización de la glucosa.
- 2º.- Disminuye la actividad de la neoglucogénesis, afectándose la degradación de grasas y proteínas.
- 3º.- Se agotan los depósitos de energía, lo que se traduce en una disminución del 10-20% del metabolismo basal (MB).
- 4º.- Si persiste esta situación, se produciría un estado de pre-shock, luego de shock y finalmente se desencadenaría la muerte.

Nota: *Un joven que no suele desayunar, se encuentra desde la cena en un estado de más de 12 horas de ayuno. Si realiza un programa de ejercicios de más de 1 hora de duración, se van a producir alteraciones metabólicas con un estado de catabolismo graso y proteico, que aboca en una acidosis metabólica con descenso del pH sanguíneo y trastornos en el equilibrio hidro-electrolítico.*

Por todo ello, debería estar prohibido realizar ejercicios de más de una hora de duración, sin haber desayunado o merendado dos horas antes, o almorzado 4 horas antes y sin haber ingerido 2 o 3 vasos de agua minutos antes de iniciar los ejercicios. Así como, sin portar agua suficiente para ir bebiendo en sorbos de 100-150 ml cada 5-10 o 15 minutos mientras se lleve a cabo el ejercicio.

ASPECTOS NEGATIVOS DEL DEPORTE ¹

El ejercicio físico prolongado e intenso y el deporte de competición, está desaconsejado durante la adolescencia y en cualquier otra edad en que produzca agotamiento y deshidratación.

Las alteraciones que surgen por el agotamiento y la deshidratación, se ponen de manifiesto por la presencia en sangre de enzimas intracelulares como transaminasas, lacto deshidrogenasa, creatincinasa y otras, cuya causa se debe al trastorno del equilibrio hidro-electrolítico que produce alteraciones en la permeabilidad de la membrana celular (de la célula muscular, hepática, hematíes, neuronas, incluso del tejido óseo).

Estas alteraciones se asocian a la formación de los **Radicales Libres**. Elementos que presentan en su capa externa un electrón no apareado, los cuales producen una serie de reactividad electroquímica tanto con lípidos, glúcidos, ácidos nucleicos, sistemas enzimáticos, etc., a las que sustrae un electrón y las oxida (**estrés oxidativo**).

Los radicales libres actúan generalmente en el mismo lugar donde se originan, pero pueden actuar en lugares distantes. Los mejor conocidos son las formas de oxígeno activado, radical superóxido, hidroxilo, etc.

La forma más eficaz de luchar contra el **estrés oxidativo** es mediante la utilización de **los antioxidantes** como las vitaminas C y E, los β -carotenos, el selenio, el glutatión y la N-acetilcisteína.

Estos sistemas antioxidantes, aumentan con la actividad física suave o moderada, produciéndose en cantidades muy superiores a la producción de radicales libres y ello es, por tanto, muy beneficioso.

Por el contrario en el ejercicio intenso, se genera una mayor cantidad de radicales libres que de sustancias neutralizadoras, por lo que su efecto es negativo.

Los radicales libres se consideran responsables de numerosas alteraciones, de las cuales el envejecimiento es el proceso más general, pero existen otras que adquieren la categoría de enfermedad, como algunos trastornos cardiovasculares, el enfisema pulmonar y la lesión muscular.

ASPECTOS POSITIVOS DEL DEPORTE

El ejercicio físico suave, no extenuante, de baja intensidad, (una hora al día, 3-5 horas a la semana), facilita la **síntesis de los sistemas enzimáticos antioxidantes**, los cuales evitarían las complicaciones de la vida moderna, (*sedentarismo, el sobrepeso, la obesidad, la diabetes, alteraciones osteo-articulares, el estrés y el consumo exagerado de alcohol, tabaco y drogas*), como las siguientes patologías, que son las causas del 70% de las defunciones actuales: ¹

1º.- La osteoporosis: El ejercicio físico y la alimentación equilibrada, constituyen los medios fundamentales para la formación de la matriz proteica y del incremento de su densidad ósea.

2º.- La obesidad: El ejercicio aeróbico realizado durante una hora al día, favorece la transformación de la masa grasa en masa magra, lo que se manifiesta en compensaciones psicológicas muy gratificantes, además de aumentar, como ya se ha mencionado, niveles de ciertos enzimas antioxidantes.

3º.- La diabetes: El ejercicio facilita la entrada de la glucosa en las células en ausencia de insulina y, por tanto disminuye la hiperglucemia, lo que reviste especial trascendencia en la diabetes independientemente de su edad.

4º.- Las enfermedades cardiovasculares: El ejercicio aeróbico acompañado de una dieta equilibrada rica en fibra vegetal, mejora el perfil lipídico del plasma aumentando las HDL colesterol (el bueno) y disminuyendo las LDL (el malo), y en algunos casos incluso, el colesterol total y los triglicéridos.

DIETA DE UN ADOLESCENTE DEPORTISTA

Se debe reforzar la dieta equilibrada que hemos recomendado para el adolescente, hasta alcanzar 3.600 Kcal.

DESAYUNO

- 1 o 2 pieza de fruta (de preferencia un cítrico).
- 1 vaso de leche crecimiento.
- 1 bocadillo mixto de jamón york y queso no graso o queso fresco. O de carne mechada, jamón serrano o de tortilla.
- Agua toda la que desee.

MEDIA MAÑANA

- 1 o 2 piezas de fruta (una de ellas un cítrico), acompañado de un pequeño bocadillo similares a los arriba señalados.

O bien, 30-50 gr. de frutos secos + 2 piezas de fruta (una de ellas un cítrico)
Agua toda la que se desea.

ALMUERZO

1º.- Entrada:

Una ensalada muy variada de lechuga, cebolla, tomate etc.

2º plato:

- 2-3 veces en semana legumbres (lentejas, garbanzos o habichuelas) con arroz, verduras y carnes magras (pollo, ternera, conejo, pavo etc.).
- 2-3 veces en semana: Fideos o Arroz con carnes o pescado y/o mariscos (paella).
- Dos veces en semana carnes rojas.
- De 3-5 veces por semana aves (pollo, pavo) y pescado.
- Además:** 1 o 2 piezas de fruta + 1 vaso de leche o yogur natural + 1 pieza de pan y toda el agua que se desee.

MERIENDA.

Similar al desayuno: Fruta, leche y un bocadillo.
Agua, toda la que se desee.

CENA:

- Debe ser un complemento del almuerzo, a elegir:
 - Ensalada y pescado con patatas fritas.
 - Ensalada con una tortilla de verduras
 - Ensalada y huevo frito con patatas fritas.
 - Sopa de verduras y una tortilla de jamón o de gambas.
- Además: 1 pieza de pan y toda el agua toda la que se desea.
- De postre: 2 piezas de fruta + vaso de leche o yogur natural.

NOTA MUY IMPORTANTE:

Un deportista debe dormir más de 8 horas y debe estar levantado, como mínimo 30 minutos antes de desayunar.

Se debe mantener y respetar la costumbre de tomar cinco comidas al día.

Se prohíbe el uso de bebidas carbónicas (gaseosas) como complemento de las comidas.

No se recomiendan los embutidos, por el exceso de grasas complejas ocultas y por desconocer su exacta composición.

No se debe practicar ningún tipo de deporte sin haber desayunado o merendado 2 horas antes, o bien haya almorzado 4 horas antes y mientras se prepare para ir a realizar sus ejercicios, deberá beber 2 o 3 vasos de agua y portar un litro de agua si el ejercicio es de más de una hora de duración (se ha comprobado que el centro de la sed de los adolescentes es poco sensible).

CANTIDADES MÍNIMAS Y MÁXIMAS DE ALIMENTOS BÁSICOS PARA EL ADOLESCENTE DEPORTISTA.

LECHE:

Es el alimento más completo e importante.

Tiene de todo (Proteínas, azúcares, grasas, minerales, sales y vitaminas).

Cantidad mínima al día de por vida: 3 vasos al día.

Cantidad recomendada: 4 vasos al día (no se aconseja superarlos).

HUEVO:

Es más digestivo el huevo pasado por agua, y mejor en tortilla.

El huevo frito y duro es menos digestivo y por tanto se aprovecha menos.

A partir de los 40 kg. 3 huevos semanales.

Mejor tortillas de 2 o 3 claras con una sola yema, 3 veces en semana.

CARNE O PESCADO:

Constituyen con la leche y los huevos el aporte fundamental de proteínas.

Las necesidades no son tan grandes si se da leche y huevos.

Cantidad mínima: 200 - 250 gr./día.

Cantidad máxima: 300 gr./día

LEGUMBRES:

Son muy ricas en proteínas vegetales, vitaminas y minerales.

Siempre se deben dar acompañadas de arroz y verduras.

No es necesario que se acompañen de carne o pescado.

Cantidad recomendada: 3 veces por semana

FRUTOS SECOS:

Ricos en proteínas y en ácidos grasos poli-insaturados.

Poseen H de C, vitaminas y minerales.

Son de un alto valor nutritivo y energético.

Cantidad recomendada: 30-50 gr/día

VERDURAS:

Como las frutas constituyen las fuentes de vitaminas, minerales y azúcares complejos. Deben acompañar a las carnes o pescado, así como también a las legumbres.

Cantidad recomendada: 300 - 400 gr./día.

FRUTA:

Actualmente se esta imponiendo ingerirlas antes de las comidas.

En Zumo es menos aprovechado, se recomienda el hecho en casa, el cual deberá ser consumido inmediatamente (para que no pierda por el oxígeno del aire y la luz, sus grandes propiedades). El zumo industrial no esta recomendado por nutricionistas, su mecanismo de extracción desnaturaliza sus mejores componentes y además se le suman muchos aditivos.

Cantidad mínima: 3 piezas al día.

RECOMENDACIONES SOBRE ALIMENTOS DE USO FRECUENTE:

VÍSCERAS DE ANIMALES Y PIEL DE AVES: Las vísceras (hígado, riñón y sesos) son pocos digestivas, muy ricas en fibras, ácido úrico, grasas complejas y colesterol. Las que proceden de animales de granja industrial pueden contener hormonas, las mismas que contienen las grasas de la piel de las aves.

EMBUTIDOS: Por su alto contenido en grasas complejas y el total desconocimiento de su composición, se recomienda ser muy comedidos en tomarlos como alimentos diarios.

PASTELERÍA FINA INDUSTRIAL: Totalmente prohibidos por aportar grandes cantidades de monómeros de azúcares, grasas complejas y aditivos.

a.- Los monómeros de azúcares: Fuera de producir caries, ingeridos antes de los ejercicios producen la liberación de insulina, la cual se suma al gasto de azúcares por el ejercicio, lo que condiciona la aparición de hipoglucemias (pájara).

b.- Las grasas: Generalmente son grasa complejas ricas en colesterol, que además de aportar calorías vacías y favorecer el sobrepeso, predisponen a la formación de arteriosclerosis, hipertensión y diabetes.

c.- Los aditivos: Colorantes, conservantes, saborizantes, edulcorantes, emulgentes, antioxidantes etc. condicionan y agravan problemas alérgicos y muchos tienen factores cancerígenos.

CONCLUSIONES

1°.- La Dieta equilibrada está perfectamente adecuada para satisfacer todas las necesidades nutritivas y energéticas para el crecimiento y desarrollo de niños-adolescentes, que realicen ejercicios moderados que no superen las 15-20 horas semanales.

2°.- En niños-adolescentes diabéticos los ejercicios aeróbicos moderados de una hora de evolución, les ayuda a mantener la glucemia en niveles fisiológicos.

3°.- Para que un deportista (independientemente de su edad) obtenga efectos beneficiosos de los ejercicios aeróbicos, es imprescindible que desayune, meriende o almuerce 2 o 4 horas antes y que momentos antes de llevarlos a cabo beba 2-3 vasos de agua. Además deberá portar agua para ir bebiendo sorbos de 100-150 ml cada 5-15 minutos mientras los realiza.

- En estas condiciones en el torrente circulatorio del deportista circulan abundantes moléculas de sustratos (glucosa, fructosa, pequeños péptidos, aminoácidos, ácidos grasos, etc.) vitaminas, minerales, oligoelementos, oxígeno, agua y electrolitos. Lo que permite un perfecto funcionamiento aeróbico de todas las células del organismo, además de facilitar la eliminación de restos metabólicos por la ventilación pulmonar, la sudoración y la excreción renal.
- Los ejercicios aeróbicos prolongados mejoran la funcionalidad cardio-pulmonar. La circulación general no sólo beneficia a los músculos que están en funcionamiento, sino a todos los órganos internos y muy especialmente la piel.
- En la piel se producen una gran cantidad de neuropéptidos, neurotransmisores, citoquinas, endorfinas, dinorfinas, sustancias opioides, etc. que contribuyen a la sensación del bienestar general, del estado anímico, del ritmo del sueño, del rendimiento físico y de las funciones digestivas, renales, inmunológicas y endocrinas.

4°.- Es menester una adaptación gradual a los ejercicios aeróbicos:

- Se deberán realizar marchas diarias de más de una hora de evolución en una determinada ruta y con la mayor superficie corporal en contacto directo con el sol y el aire. Cuando lleve más de 2-3 semanas caminando diariamente, deberá ampliar el recorrido e iniciará "el jogging". Poco a poco comprobará el deportista, que las carreras serán más numerosas que el caminar y finalmente recorrerá corriendo toda la ruta. Se habrá pasado del "jogging" al "footing".
- En el gimnasio la adaptación se realizara en las máquinas de cinta, elípticas y bicicleta estática. En la cinta se iniciaran marchas a 6 o 7 km/h durante unos 5-7 minutos, seguidos de otros 5-7 minutos en las maquinas elípticas, para finalizar durante 7-10 minutos en una bicicleta estática. A partir de la 2-3 semanas se incrementará gradualmente el tiempo, hasta alcanzar 10-15 m en las 3 modalidades.
- Se recurrirá a las bebidas isotónicas si los ejercicios son prolongados y/o exista gran producción de sudor (ambientes calurosos, húmedos o en presencia de fuertes vientos).

Bibliografía

1. S. Zamora, F. Perez-Llamas, J.C. Bouzas. NUTRICIÓN Y DEPORTE. Tratado de nutrición pediátrica. Ediciones Doyma 2001; 455-465.
2. L. A. Moreno. ALIMENTACIÓN Y DEPORTE. Nutrición en pediatría 2ª edición. Editorial Ergón 2003; 26:249-256.
3. Saul M. Genuth. ADAPTACIONES METABÓLICAS: AYUNO. FISIOLOGÍA DEL EJERCICIO. Fundamentos de fisiología. Robert M. Berne – Matthew N. Levy. Times Mirror de España S.A. Segunda impresión. 1993; 501-502.
4. Leonardo Borja Lemos Mejías. HIDRATACIÓN: AGUA Y BEBIDAS ISOTÓNICAS. Técnico Superior FEDA en Aerobic y AADD. www.feda.net/index.php
5. BEBIDA ISOTÓNICA - Wikipedia, la enciclopedia libre. www.wikipedia.org
6. BEBIDAS ISOTÓNICAS. TABLA COMPARATIVA. Consumer Eroski. www.revista.consumer.es

Elaborado en Cádiz, en Febrero 2004

Revisado y actualizado en Octubre 2009