

## VALORACIÓN e INTERVENCIÓN NUTRICIONAL en el DEPORTE de RESISTENCIA Parte B

Dr. Abel Murgio – Mèdico Especialista en Nutriciòn Deportiva IUSC 2005

### GENERALIDADES

Cuando se practica un deporte con cierta intensidad, nuestro cuerpo tiene que adaptarse a la nueva situación, por lo que nuestras necesidades de nutrientes cambian significativamente, es decir, nuestra actividad física es mayor, por lo tanto debemos de comer en mayor cantidades.

Hay que **tener en cuenta** que puede y existe una dieta adecuada a un entrenamiento estándar y perfectamente aplicable a personas que practican deporte de una forma habitual y asidua, pero sin ánimo de competición, y personas que realizan deporte con competiciones añadidas a los que hay que darle unas pautas en la competición y en el entrenamiento de esta, así como también hay que dar unas recomendaciones en el periodo postcompetitivo.

En general, no hay que realizar ninguna alimentación especial para realizar un deporte, sin embargo, hay que tener en cuenta la especialidad deportiva del sujeto que la práctica, la dedicación al deporte y por supuesto, la intensidad y tiempo que realiza la actividad. Por ello, **deben hacerse comidas racionalmente equilibradas con relación al esfuerzo que se realiza**, para lo cual, es preciso valorar las necesidades alimentarias del deportista en relación con las diferentes fases que se consideran en la práctica deportiva: **entrenamiento, competición y recuperación**.

La búsqueda de la expresión del máximo potencial individual es nuestra propuesta. El éxito deportivo es el producto de la combinación de un número de variables genéticas y ambientales; Las primeras constituyen lo que se conoce como **“techo genético”**, lo que se hereda, como por ejemplo, poseer una alta capacidad fisiológica para consumir oxígeno, y las segundas incluyen desde el entrenamiento, el descanso, y la alimentación específicos, la mentalización y la motivación del atleta, hasta los factores climáticos, ecológicos y socioculturales de su lugar de residencia.

En definitiva debemos concentrar nuestra energía en el trabajo con las variables que podemos modificar o adaptar, a fin desarrollar el potencial genético y optimizar la performance individual.

### CARACTERÍSTICAS de los DEPORTES de RESISTENCIA

El concepto de resistencia ha sido definido a lo largo de las múltiples publicaciones que tratan el tema con términos muy diferentes, pero con una idea común en todas ellas:

“aguantar, mantener el esfuerzo sin interrupción, de forma prolongada, soportar la fatiga”, etc.

Grosser la define como : **“la capacidad física y psíquica de soportar la fatiga frente a esfuerzos relativamente largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos”**.<sup>2</sup>

La **Resistencia** depende de los procesos de producción de energía, de la musculatura esquelética y de los sistemas corporales en general.

La formación de energía para producir un trabajo muscular es el resultado de una serie de reacciones químicas basadas en dos tipos de vías: anaeróbicas alácticas o lácticas aeróbicas. El factor diferenciador de estas vías será la intensidad, potencia o velocidad con la que liberan la energía en los procesos metabólicos y, en proporción inversa, estarán determinadas también por la capacidad o cantidad de energía que sean capaces de proporcionar a los actos motores.

La primera fuente de energía utilizada en los procesos de resistencia de media duración es el ATP, molécula que sufre un proceso de degradación por el que pierde un fosfato,

que se encuentra unido a ella por medio de un enlace rico en energía. En este proceso se desprende la energía de enlace, que es utilizada por la contracción muscular. Una vez degradado este ATP, debe ser repuesto de nuevo para poder continuar las contracciones musculares. Esto se puede hacer por medio de dos procesos diferentes:

1-Rotura de fosfato de creatina (CP). Procesos **anaeróbicos alácticos**.

2-Rotura de la glucosa (glucólisis). Consta de dos partes: **anaeróbica láctica**, con producción de ácido láctico; y **aeróbica**, por oxidación.

Dependiendo del proceso de producción de energía que se utilice en una actividad física, se puede hablar de:

**-Resistencia anaeróbica aláctica**

**-Resistencia anaeróbica láctica**

**-Resistencia aeróbica**

Esta denominación indica el predominio de la utilización de una determinada fuente de energía.

Si bien estos términos son precisos y delimitan de forma clara los distintos conceptos de resistencia no resultan prácticos a la hora de intentar el desarrollo de un proceso determinado, ya que nunca se van a dar de forma separada.

La producción de energía, sobre todo en el alto rendimiento, va a tener que ser inmediata, por lo que no se puede pensar en utilizar ésta o aquella, sino más bien en la eficacia del organismo, solapando sucesivamente todos los procesos.

**Fritz Zintl** hace una clasificación de resistencia en función de la duración del esfuerzo, lo que soluciona el problema expuesto anteriormente. Así, el sentido práctico del desarrollo de la resistencia queda resuelto como sigue:

-Resistencia de duración corta (de 35 seg. a 2 min.)

-Resistencia de duración media (de 2 min a 10 min.)

-Resistencia de duración larga I (de 10 min a 35 min.)

-Resistencia de duración larga II (de 35 min a 90 min.)

-Resistencia de duración larga III (de 90 min. a 6 horas)

-Resistencia de duración larga IV (> de 6 horas).<sup>3</sup>

### **METODOLOGÍA del ENTRENAMIENTO de la RESISTENCIA**

Se utilizan diferentes métodos, de los que destacan cuatro fundamentalmente:

a-Método continuo.

b-Métodos interválicos.

c-Métodos de repetición.

d-Métodos de competición.

### **FACTORES LIMITANTES del RENDIMIENTO de la RESISTENCIA**

El “**umbral de agotamiento**” viene dado por una serie de factores que determinan la aparición de una deficiencia muscular. La aparición de este umbral está en función de la potencia de trabajo realizado. Los factores más importantes se detallan a continuación.

### **SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (SNC)**

En la carrera la motivación es muy importante. La actividad neuronal provocada por el acto voluntario acompañado de un alto grado de motivación hace mantener esta activación durante toda la prueba, que logra mantener el nivel de rendimiento incluso al final de la carrera, cuando todos los sistemas están en un estado crítico. En algunos casos, el equilibrio humoral del organismo se ve tan alterado que el funcionamiento de los centros nerviosos se resiente, por ejemplo en hipoglucemias o hipertermias por esfuerzo.

### **LIMITACIONES DEL SISTEMA CONTRÁCTIL**

-Acumulación de catabolitos nocivos

Esta acumulación se produce fundamentalmente por la utilización del metabolismo

anaeróbico. Esto quiere decir que va a ser más importante cuando se realicen recorridos integrados en el grupo de resistencia de corta y media duración, ya que en ellos la intensidad será muy alta.

Pero para que la acumulación se produzca, **es necesario que el esfuerzo se prolongue en el tiempo**, lo que dejaría establecido que es a partir de las pruebas de 400 metros cuando se podría acumular más cantidad de estos catabolitos, llegando incluso a ser bloqueantes de la contracción muscular. El aumento de la concentración de ácido láctico hace que a nivel local el pH

-Insuficiencia del suministro energético

Muchos fisiológicos admiten que el umbral de agotamiento viene dado por el efecto tóxico de los catabolitos y la degradación que provocan los ácidos. Por lo tanto podría haber un bloqueo de la formación de ATP a nivel mitocondrial o un bloqueo de los procesos eléctricos y mecánicos, lo que también implicaría al  $Ca^{++}$ .

Fundamentalmente afecta a esfuerzos de resistencia de duración larga. En estas especialidades, que se cifran desde 10.000 m, el límite de los resultados podría estar en función del combustible disponible..4

A **partir de los 5 km en carreras a alto nivel** las limitaciones catabólicas serían sustituidas por limitaciones anabólicas, que generalmente tratan de sustituirse por la ingestión de glúcidos durante la carrera; esto hará que el deficiente anabolismo de glúcidos sea compensado.

En cuanto a las reservas de lípidos no habría limitaciones para poder realizar esfuerzos incluso de más de una semana. Esta reserva hará pensar en otros factores limitantes del rendimiento en esfuerzos de resistencia de duración larga III y IV, como la insuficiencia del sistema cardiorrespiratorio y, por tanto, la incapacidad de transportar todo el oxígeno necesario durante un periodo de tiempo prolongado y, por tanto, la incapacidad por fatiga neuromuscular de transformar la energía química en energía mecánica a nivel de los músculos locomotores.

### **\*\* TRIATLÓN y el rol de la NUTRICIÓN**

Si bien nació como un desafío de ultra resistencia para cubrir **3900 mts de natación, 180 km de ciclismo y 42 km de pedestrismo**, que hoy se conoce como “**triatlón ironman**”, otras modalidades mas cortas fueron tomando identidad propia hasta convertirse en verdaderas especialidades como lo es el “**triatlón olímpico**” de **1500 mts de natación, 40 km de ciclismo y 10 km de carrera a pie**. El “**medio ironman**” con la mitad de las distancias del ironman y el “**short**” con la mitad de las distancias del olímpico completan la gama de especialidades de triatlón.

El Duatlon y Acuaton son deportes que han derivado del triatlón que combinan solo dos disciplinas, ciclismo con pedestrismo el primero y natación con pedestrismo el segundo.

Tanto la diversificación como la especialización han contribuido a un gran crecimiento de la familia atlética del Multideporte.

La búsqueda de la expresión del máximo potencial individual es la propuesta de este deporte. Muchos atletas se obsesionan como el “máximo rendimiento” sometiéndose a rigurosos programas de entrenamiento sin prestar la debida atención a otros factores como el descanso o la alimentación, comprometiendo su salud a corto o largo plazo, lo cual paradójicamente limitará su posibilidad de rendir al máximo.

Existen principios de entrenamiento y nutrición específicos para los deportes de resistencia, en este caso el triatlón, que sientan las bases para un buen desempeño en este tipo de pruebas.

Mantener el equilibrio nutricional del atleta, optimizar el proceso del entrenamiento y propiciar la máxima performance competitiva son los **objetivos del servicio de**

## **nutrición.**

Mientras el plan de entrenamiento estará condicionado por las metas y objetivos deportivos, la planificación de la nutrición deberá periodizarse paralelamente al entrenamiento y a su vez incluir metas nutricionales específicas inherentes al atleta en particular.

### **ASPECTOS a tener en cuenta para planificar la ALIMENTACIÓN de un TRIATLETA.**

La óptima nutrición surge a partir de la combinación de los requerimientos individuales del atleta con los que impone el deporte. Los primeros están dados por la pertenencia a.5

un determinado grupo biológico, por el estado nutricional, por el estado de la condición física actual, y por los antecedentes de la salud del atleta.

Entre los requerimientos específicos del triatlón, se cuentan, las reglamentaciones en si (que incluyen los límites de distancias, tiempos, horarios, equipamiento, distribución de puestos de abastecimiento, etc), las características morfológicas que pueden optimizar el rendimiento en el deporte, el plan de entrenamiento, y el calentamiento propuesto de competencias.

### **GASTO ENERGÉTICO**

Para estimar las necesidades energéticas necesitamos, entre otros datos, conocer el volumen de trabajo semanal, que sumado a la evaluación de la composición corporal del triatleta nos permitirá hacer la mejor recomendación en cuanto a las calorías de la dieta. Según sea el nivel del atleta, la especialización que tenga y la fase del entrenamiento en la que se encuentre, su volumen de entrenamiento, entendiéndose como la sumatoria de tiempo neto invertido para las tres disciplinas, puede variar considerablemente. El amplio rango de variación va desde las tres horas semanales que invierte un principiante que quiere participar en un triatlón “short” hasta las treinta horas que invierte un atleta ya experimentado para preparar un “ironman”.

### **COMBUSTIBLES y NUTRICIÓN**

Durante el ejercicio continuo, la contribución de los diferentes combustibles a la producción de energía necesaria para la la contracción muscular, varía en función de la **intensidad**, y de la **duración** del mismo.

El aumento de la intensidad impone un aumento en la demanda de producción de energía por unidad de tiempo, que es justamente la que condiciona el tipo de combustible a utilizar.

En el ejercicio de baja intensidad, dicha demanda es baja, por lo cual el combustible preferido es la grasa, que es una forma compacta y duradera de energía. Se acumula en pequeñas cantidades en los músculos activos, y en grandes cantidades en el tejido adiposo. A medida que la intensidad aumenta va creciendo el porcentaje de contribución de los carbohidratos como combustible, ya que estos poseen una tasa superior de producción de energía por unidad de tiempo, razón por la que van desplazando progresivamente a las grasas.

Para un ejercicio de moderada intensidad, que es el que desarrolla por ejemplo en un “ironman” o “medio ironman”, la energía proviene de la oxidación de mezclas de grasas y carbohidratos, cuyas proporciones pueden variar de acuerdo a la dieta, el nivel de entrenamiento y a características individuales del atleta. Para cubrir la demanda energética del ejercicio de alta intensidad, los carbohidratos son los elegidos, ya que la oxidación de grasas no podría mantener la producción de la potencia necesaria para sostén ese ritmo. De ahí que la capacidad para utilizar la grasa sea uno de los factores condicionantes para obtener un alto rendimiento, sobre todo en el ironman y en el medio ironman.

**Las proteínas** pueden aportar hasta un 10% de la energía en el ejercicio de larga duración, cuando las reservas de carbohidratos se encuentran agotadas. Estas últimas<sup>6</sup> son pequeñas comparadas con las de grasas, y dependen de la masa corporal activa del atleta, y de los carbohidratos de la dieta. Estos se almacenan en el hígado y en los músculos bajo la forma química conocida como glucógeno. Es probable que el hecho de combinar las disciplinas permita a los atletas desarrollar una mayor masa activa de glucógeno que durante la competencia tendría una tendencia de depleción selectiva en función a los grupos musculares implicados en el ejercicio. Por ejemplo, serían los músculos del muslo los que sufran la mayor depleción glucogénica en etapa de ciclismo, mientras que en la carrera a pie, los más implicados serían los músculos de la parte inferior de la pierna (gemelos y soleo). Podría suponerse entonces que en un atleta bien entrenado, el tiempo de agotamiento de las reservas de un triatlón podría ser algo mayor que en una prueba de una sola disciplina, razón que sumada a las de la eficiencia logradas por los triatletas de elite especialistas en Ironman. Sin embargo, el principal factor que influye en la duración de las reservas glucogénicas, es la intensidad del ejercicio, cuanto mayor sea esta, más rápida se agotarán. El tiempo hasta el agotamiento glucogénico está totalmente relacionado con el punto de fatiga en las pruebas máxima de duración mayor a 1,5 o 2 horas. Podemos **definir al punto de fatiga** como el “momento en el que hay que bajar la intensidad para poder continuar el ejercicio”. Dentro de las especialidades del deporte, el agotamiento de las reservas glucogénicas, se da en el triatlón olímpico, el medio ironman y el ironman, pero por lo general no en el short.

Con el objeto de maximizar las reservas glucogénicas para prolongar el momento de aparición de la fatiga es que se practica la **dieta precompetitiva rica en carbohidratos durante los tres días previos a la competencia**, incluyendo la última comida previa y el aporte de carbohidratos durante la competencia.

La adaptación a la grasa ha despertado gran interés y se sigue investigando, mientras tanto existen evidencias de que el predominio del combustible utilizado durante los ejercicios de intensidad moderada, que es el tipo de ejercicio que predomina en el entrenamiento para triatlón, depende en gran medida de la alimentación. Si se consume una dieta alta en carbohidratos, éstos serán utilizados en mayor proporción y si en cambio se consume una dieta moderada en carbohidratos y moderada en grasas la proporción de utilización de estas últimas es la que aumentará. Por esta razón es que se ha popularizado entre los triatletas, específicamente en los especialistas en “ironman” el consumo de dietas conservadoras respecto a los carbohidratos manejando hasta el 50% del valor calórico total y con un 30% de grasas cuya fuente se recomienda a partir de frutos secos, semillas, palta, olivas, legumbres, pescado y aceites vegetales, y optando por las carnes y lácteos magros, que poseen un tipo de grasa de menor calidad.

Las calorías gastadas y la proporción de combustible utilizado pueden evaluarse en el laboratorio a través del estudio del consumo de oxígeno y el cociente respiratorio.

### **NECESIDADES ESPECIALES**

En un entrenamiento típico para triatlón, dependiendo del periodo de entrenamiento en que se encuentra el atleta, pueden darse en una misma semana uno o dos “momentos” bien distanciados de vaciamiento glucogénico como resultado de la distribución de la carga de trabajo, tales “momentos” pueden requerir la aplicación de los lineamientos para maximizar la recuperación mediante el manipuleo dietético de los carbohidratos.<sup>7</sup> Mas allá de las recomendaciones diarias, sin embargo la recuperación glucogénica puede estar limitada por daños musculares y retrasarse a pesar de la alta ingesta de carbohidratos, razón por la cual deben intercalarse días más suaves para permitir la recuperación. **Los requerimientos diarios de carbohidratos** para un triatleta van a

variar en un rango aproximado de 4,5-7 gr por kilo de peso dependiendo del volumen de carga, la proporción de trabajos de alta intensidad y la adaptación individual. Para maximizar la recuperación en los momentos críticos se recomienda consumir 1-1,5 gr/kg de carbohidratos inmediatamente al concluir el entrenamiento y 50 gr luego cada una o dos horas hasta cinco horas pos.

Dependiendo del momento del entrenamiento, van variando la proporción de ejercicios de mayor intensidad dentro de una misma semana. A principio de temporada, en el periodo de base predominan los ejercicios sub-aeróbicos o de intensidad baja a moderada y paulatinamente va aumentando el volumen, mientras que en los periodos que siguen la proporción semanal de ejercicios de mayor intensidad aumenta mientras el volumen total se mantiene, para luego ser mas bajo, en los periodos precompetitivo y competitivo, en los que predominan los ejercicios más cortos pero de alta intensidad. La conclusión es que a medida que avanza la temporada, los requerimientos energéticos y de carbohidratos, proteínas y grasas, pueden tener algunas variaciones. El seguimiento del atleta a lo largo del año, realizando controles en su alimentación y su composición corporal va aportando los datos necesarios para hacer los ajustes dietéticos.

### **OPTIMIZACIÓN MORFOLÓGICA**

Existen estudios disponibles sobre triatletas de elite especialistas en la distancia olímpica, que describen las características morfológicas que estos presentan y que se consideran optimas para el éxito en esta especialidad. ( Adecuación del Somatotipo). Si bien el **predominio del componente magro** es una de las características que comparten triatletas, ciclistas y nadadores de media distancia, no es tanto como la que presentan los corredores de fondo. La estatura de los triatletas varones es similar a la de corredores, mientras que el peso se encuentra entre el de los corredores y las nadadoras de elite. Las triatletas mujeres parecen ser similares tanto a las ciclistas como a las corredoras, pero más pequeñas y más magras que las nadadoras.

Estos datos sugieren que la combinación de requisitos en cuanto a proporciones corporales para el triatlón, difiere de las necesidades para triunfar en los eventos deportivos individuales.

Por medio del estudio de la composición corporal puede analizarse la posibilidad de “moldeo” que pueda inducirse realizando entrenamiento y nutrición específicos en dirección hacia la optimización morfológica real de un determinado atleta. La masa adiposa y la masa muscular constituyen los componentes moldeables. Las ventajas de poseer un nivel bajo de grasa corporal incluyen mejoras físicas y mecánicas debido al aumento de la relación entre masa corporal y potencia y a la reducción del “peso muerto” que los deportistas están obligados a transportar durante largas distancias. A este respecto representa también una desventaja poseer una excesiva masa muscular..8

### **CONCLUSIONES**

El “**triatlón IronMan**” es definitivamente una carrera de resistencia, que puede durar desde el tiempo record de 7 horas y 50 minutos hasta el máximo de 17 horas. Al durar tanto tiempo, es una carrera difícil que requiere una preparación tanto física como mental. La preparación física se basa, principalmente, en entrenar el cuerpo para resistir horas de ejercicio continuo mientras tomas grandes cantidades de agua e ingieres muchas calorías (alimento).

Los aspectos mentales de la carrera, a menudo olvidados, incluyen prepararse para una larga carrera, imaginando o visualizando que todo va a salir bien pero al mismo tiempo prepararse por si las cosas salen mal.

Adquirir la resistencia para competir en un Ironman requiere un plan de entrenamiento a largo plazo. Existen **tres aspectos fundamentales** para alcanzar un estado físico óptimo, y por tanto tres factores a entrenar:

- 1-capacidad aeróbica,**
- 2-umbral de ácido láctico y**
- 3-economía de esfuerzo.**

Los atletas con mayor resistencia destacan en los tres rasgos fisiológicos.

Hasta la proxima! Dr Abel Murgio – Especialista en Nutricion deportiva IUSC 2005.-