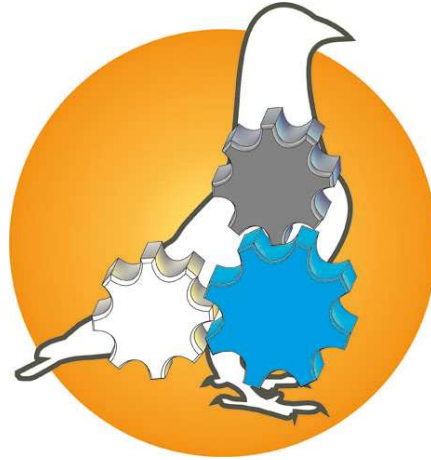


Obtención de energía durante el vuelo



Hoy vamos a intentar acercarnos a uno de los temas más apasionantes del mundo deportivo.

¿Cómo consigue el organismo (en este caso el de nuestras atletas) transformar parte de su masa en energía con la que lograr poner en marcha toda una maquinaria capaz de alzar el vuelo para intentar regresar a casa?

Básicamente, durante un gran esfuerzo, la paloma va a exprimir gran parte de su aparato muscular en diferente medida. Aunque este por si solo no es nada, necesita diferentes órganos de apoyo, sistemas que trabajan para mantener el grado de requerimiento energético, en resumen, los que palean carbón a la caldera... riñones, hígado, aparato respiratorio y circulatorio.

En la práctica deportiva, según la intensidad y duración del ejercicio, se emplean los carbohidratos (glucosa, glúcidos, llamados comúnmente azúcares) o las grasas como principal combustible. Cuanto más suave o prolongado es el ejercicio, más grasa emplea nuestro cuerpo, por la contra, cuanto más intenso o explosivo, más importante es la necesidad de carbohidratos.

Para esta ocasión vamos a situarnos en un escenario que creo que nos interesa a todos, una carrera de alto rendimiento. Carreras prolongadas en el tiempo, gran kilometraje o mal tiempo que dificulta el regreso. Estamos hablando de un esfuerzo intenso, a la par que prolongado, por lo cual las deportistas van a tener que ir a por todas, valiéndose primero de sus reservas de carbohidratos, continuando luego por las de grasas y, si el esfuerzo entra en términos serios, acabar echando mano de su propia estructura proteica.

En un principio van a cobrar relevancia los carbohidratos, al ser una fuente de energía de rápida disponibilidad. Y a medida que se prolongue tal esfuerzo y se reduzca su concentración en sangre, entrarán en acción sus reservas, almacenadas en diferentes partes del organismo en forma de glucógeno:

1. En los propios músculos, “**glucógeno muscular**”. Siendo las más importantes para el desarrollo del deporte gracias a su proximidad al centro de la acción. Su tasa de agotamiento depende de la intensidad del ejercicio y de la cantidad de glucógeno que la atleta haya sido capaz de almacenar en su organismo en los días previos a la carrera. Una vez consumido son necesarias entre 30 y 48 horas para reponer sus niveles musculares, en condiciones de una dieta normal. Cuando la dieta es deficitaria en carbohidratos se necesitan no menos de 5 días de recuperación. Podríamos decir que, a mayor cantidad de glucógeno en el músculo, mayor resistencia y por tanto, mejor rendimiento deportivo.
2. En el hígado, “**glucógeno hepático**”. Regula la concentración de glucosa en sangre cuando esta cae por debajo de los niveles exigidos en cada momento. Estas reservas son mayores después de las comidas pero disminuyen entre las mismas y especialmente durante la noche y el ayuno, ya que se degrada el glucógeno hepático para mantener normales los niveles de glucosa en sangre. Por esto cobra importancia cuidar el hígado de nuestras palomas.

Dependiendo del nivel de almacenamiento de estas sustancias y de las características genéticas, metabólicas y anatómicas de cada organismo, tales reservas se extenderán en el tiempo en mayor o menor medida entre los diferentes atletas. Así que es bastante complicado asegurar cuanto tiempo mantiene una

paloma la producción de energía mediante este mecanismo. En todo caso no es recomendable consumir en su totalidad las reservas, porque resulta en fatiga, lo cual es contraproducente si quieres regresar a casa.

Ahora bien... antes de que empecéis a darles a vuestras palomas azúcar por un tubo, deciros que los carbohidratos sencillos o de rápida asimilación (azúcar refinado, miel, etc.) no deberían suponer más del 10-15% del total energético de la dieta diaria. El resto de carbohidratos debe cubrirse mediante una ingesta adecuada de cereales (por ejemplo el arroz) y leguminosas, alimentos ricos en carbohidratos complejos y de absorción más lenta y gradual que los sencillos. Por lo que deberían ser los alimentos más abundantes en la dieta del deportista.

Tampoco es recomendable un consumo superior al 60% de la energía presente en la dieta diaria, ya que podrían aparecer molestias digestivas y al mismo tiempo el valor nutritivo de la dieta global sería escaso al restringir el aporte de otros nutrientes en favor de los azúcares.

Tan pronto como se agotan los depósitos de glucógeno muscular y hepático, y si continúa en aumento la utilización de carbohidratos por los tejidos activos, su concentración en sangre descenderá hasta producir hipoglucemia. Esta situación crítica induce una movilización máxima de las grasas y también una posterior degradación y utilización de las proteínas. La captación de glucosa por el músculo disminuirá hasta niveles marginales apareciendo, como hemos visto, fatiga local y central.



© César Velardo Domínguez. Día 9/2/2012.

Evitaremos en este artículo adentrarnos en los conceptos de ácidos pirúvico y láctico, así como en la acidificación del organismo y la posterior aparición de las temidas “agujetas”, debido a que los últimos estudios que he podido leer apuntan a que la acidosis que muchas veces se asocia a la producción de lactato durante ejercicios extremos proviene de una reacción completamente distinta y separada debida a la liberación de un catión hidrógeno producida durante la hidrólisis del ATP.

Llegados a este punto, la biomáquina

intentará abastecerse a partir de los depósitos de grasa que haya conseguido almacenar en los días previos a la carrera. Comienza ahora la lipólisis del tejido adiposo, que acaba con la aparición del glicerol y su liberación al torrente sanguíneo, donde tras otra serie de procesos, podrá ser captado por la membrana de las células musculares.

Las grasas contienen más del doble de energía por g. que los carbohidratos, 38 Kj/g (9 Kcal./g) para las grasas contra 18 Kj/g (4 Kcal./g) para los carbohidratos.

Además, los carbohidratos son almacenados en presencia de agua, mientras que las grasas son almacenadas casi en forma anhidra (1 g. de glucógeno contiene aproximadamente 2 g. de agua). Esto hace de las grasas un combustible mucho más eficiente por unidad de peso.

Vamos, que es una fuente de energía óptima para desarrollar esfuerzos prolongados.

Por eso las aves, especialmente las migratorias, almacenan casi exclusivamente grasas en diferentes partes del organismo (tejido subcutáneo, entre las vísceras y en menor medida en los músculos), para usarlas posteriormente como combustible.

Por desgracia no podía ser todo un camino de rosas... es cierto que una molécula de ácidos grasos, puede producir más ATP una vez oxidada, pero para ello requiere **4 veces más oxígeno que los carbohidratos**. Por lo cual el sistema respiratorio debe redoblar esfuerzos, pues en este momento ha aumentado la demanda de oxígeno. Tórax y sacos aéreos multiplican el trabajo para bombear aire a los pulmones. Incrementando al mismo tiempo ligeramente el gasto energético.

El corazón varía el ritmo cardiaco, para ajustarse a la nueva tasa de demanda.

No llega con que la paloma tenga suficiente recurso adiposo, o está preparada físicamente, o la fatiga la va a tirar abajo en cuanto vea la oportunidad.

Entre las 6 y las 12 horas posteriores al inicio de la carrera y dependiendo de la forma física y estado sanitario de la paloma, comienza la sobrecarga del aparato excretor. Riñones e hígado han estado trabajando a fondo y a estas alturas o resisten o se va todo al garete.

En este momento pueden suceder muchas cosas.

Puede que el atleta consiga alcanzar el palomar entre la tarde del primer día de carrera y la mañana del segundo.

Puede que haya podido bajar a beber durante el trayecto y recuperado en cierto grado el equilibrio hídrico.
Puede que consiga hacerse con algo de comer.
Puede que no haya logrado nada de todo esto.

Cuando el esfuerzo físico de la paloma se prolonga hasta que la movilización de carbohidratos y grasas haya sido extrema (situación que puede encontrarse con relativa facilidad en la colombofilia), el siguiente paso en este calvario es consumirse literalmente a sí misma.

En otro orden de cosas, devastadas las reservas de "azúcares" y grasas, la carga de fatiga es brutal. Aquí entra en juego la resistencia mental de cada atleta para sobreponerse al umbral del dolor físico.

Y, como no podía ser de otra manera, el organismo aún se guarda un as en la manga.

La oxidación de las propias proteínas.

La proteína no posee un valor significativo como sustrato energético. Debido a que el consumo proteico precisa la disolución de tejidos estructural y funcionalmente importantes (músculos esqueléticos). Además, tiene que ser hidrolizada en aminoácidos (componentes básicos de las proteínas), y los aminoácidos tienen que ser desaminados, de manera que los carbonos remanentes puedan entrar en forma de energía en el músculo. Alternativamente, el hígado puede convertir los aminoácidos en glucosa o cuerpos cetónicos para ser utilizados como energía.

Durante el ejercicio, las fuentes de proteína derivan del tejido muscular, el hígado y de los aminoácidos disponibles en la sangre.

Por si no llegase con quemar el tren para mantener en marcha la caldera, nos encontramos con otro inconveniente. La combustión de los aminoácidos deriva en la generación de productos tóxicos para el organismo. Problema que se agrava cuanto mayor sea la concentración de proteínas almacenadas de origen animal.



© César Velardo Domínguez. Día 10/2/2012.

Así que comienza una lenta carrera en la que el organismo se consume mientras lucha por volver a casa. O para, o sobrepasa el umbral del agotamiento y sigue matándose en un impulso por regresar al palomar en el menor tiempo posible. Puede que no haya conseguido comer ni beber en los días siguientes a la salida de la cesta. Y ahora se está consumiendo desde dentro a marchas forzadas. Es probable que consiga volver. Si no lo hace en un periodo de tiempo razonable, puede que haya perdido equilibrio interno, que diversos sistemas hayan dejado de funcionar, en beneficio del sistema muscular y cardiorrespiratorio... por

ejemplo, el aparato digestivo, excretor, etc.

O que se vea obligada a pararse debido al cansancio, porque el organismo ha tenido que detener todo metabolismo, solo para concentrar el calor en las zonas vitales como el corazón, los pulmones y el cerebro.

En un caso ya totalmente extremo, si no consigue llegar a casa.

Si se para.

Si no encuentra agua ni comida.

La muerte es, verdaderamente, cierta.

Incluso si se le pusiese de beber, es probable que ya hubiese entrado en apatía y habría que obligarla a ello. De todas formas, seguramente los riñones y otras vísceras abdominales hayan detenido su función siendo complicado, aunque no imposible, el recuperarla.

Hablamos, como decía, de un caso extremo difícil de observar, aunque todos hemos escuchado relatos de palomas que fallecen al regresar a casa después de sueltas con un alto grado de exigencia.

Espero que este repaso somero por el metabolismo de la energía les haya ayudado a refrescar la memoria o incluso a acercarse a este aspecto de todo deporte de resistencia.

Un abrazo.

Carlos Padín Cores