

La formación de energía humana

Los mecanismos neuromusculares, cardiorrespiratorios y metabólicos de todo ser humano, expresados en fuerza, resistencia, equilibrio, coordinación y flexibilidad, se ven sublimados en la persona con buen estado físico.

Y del nivel del entrenamiento de cada cualidad dependerá el rendimiento deportivo.

Para entender todo el proceso mágico que significa la vida humana en su expresión más sublime, más emocionante, como es el deporte de alto rendimiento, y ciertamente que para comprender también lo que es la buena condición física, es necesario hacer un viaje hacia el interior... Ver en terreno las capacidades motoras (fuerza, resistencia, velocidad y técnica), los procesos de obtención de energía (anaeróbico aláctico, anaeróbico láctico y aeróbico) y los sustratos energéticos (ATP libre, fosfocreatina, hidratos de carbono, lípidos y proteínas)...

Y la radiografía de una carrera de mediofondo es un buen destino a elegir para ver en vivo y en directo lo que sucede adentro.

Los atletas en posición de partida, de pie sobre la pista, con músculos tensos, a la espera de la señal. Se dispara la pistola. Al sonido, el sistema nervioso central, desde la médula espinal, manda la orden electroquímica hasta las terminaciones nerviosas incrustadas en las fibras musculares: iniciar el movimiento.

Entonces, como un resorte, en cosa de milisegundos desde que la señal auditiva llegó al cerebro y se tradujo en mandato, los tejidos se contraen con fuerza y los cuerpos se lanzan hacia adelante.

Y se inicia el desplazamiento desenfrenado por el carril, la sucesión neuromuscular interminable de contracción-relajación.

Los músculos bien desarrollados ejercerán el movimiento de palanca, el trabajo armónico, memorizado y coordinado de grupos antagónicos. Imprimirán fuerza contra la pista, permitirán al organismo mantener un equilibrio perfecto en su desplazamiento y harán gala de estiramiento, flexibilidad, para ostentar un paso económico y eficiente de carrera, sin desgaste excesivo.

Pero para lograr todo este despliegue casi mágico se necesitará algo muy real: energía. Combustible para mover el automóvil humano.

Porque cuando el cerebro manda su señal, la maravillosa cadena de reacciones químicas que permitirá la liberación de calcio al interior de la célula muscular (ver infografía), y luego el entrelazamiento de filamentos gruesos y delgados que llevarán a la contracción-relajación (el movimiento), no podrá efectuarse sin gasolina.

¿Cómo se obtiene ese combustible? ¿De dónde sale la energía química que sobre la superficie sintética se transformará en mecánica?

Ciertamente, el mediofondista no tendrá que pasar por una estación de servicio a conseguirlo: la gasolina humana llamada ATP (adenosintrifosfato) la producirá el

cuerpo por sí mismo, al interior de las fibrillas musculares.

Pero el proceso de fabricación sí requerirá de una visita al supermercado, y de ingesta de alimentos. Comida, nutrientes, carbohidratos, lípidos y proteínas, que serán degradados a glucosa y glucógeno, y luego utilizados.

En los primeros segundos de la carrera se echa mano a la pequeña reserva de ATP siempre listo en las células, pero de corta duración (no más de dos segundos). Luego, como el ejercicio continúa, hay que comenzar a fabricarlo, pero se usará para ello un insumo de rápida degradación, la fosfocreatina, que aunque muy útil, durará sólo unos 20 segundos, dice el científico.

Entonces, justo cuando en el rekortán ya comienza a formarse el pelotón a la altura de los 400 metros, el organismo sí que deberá echar a andar sus grandes fábricas energéticas, esas que le permitirán contar con la energía necesaria para esfuerzos de larga duración.

La primera que estará lista para comenzar su labor será la fábrica que degradará los alimentos sin necesidad de contar con oxígeno. La anaeróbica. Y al minuto de iniciada la carrera, lo hará la aeróbica, la más grande, la que sí requiere oxígeno, dice Behn.

En ese momento, los sistemas circulatorio y cardiorrespiratorio serán puestos a prueba. Y los corredores de más corazón, con mayor capacidad de consumir oxígeno - es decir, los más eficientes en el arte de captarlo desde el aire, respirarlo, llevarlo a los pulmones, a la sangre y, desde allí, a las fibras musculares, lugar donde el oxígeno permitirá generar el ATP- , podrán mantenerse en un alto ritmo de carrera.

Sin embargo, cuando la intensidad vaya en aumento, llegará un momento en que el transporte de gas vital en el organismo no será tan rápido como la demanda del mismo por parte de la fábrica aeróbica de energía. Los menos entrenados inevitablemente tendrán que descolgarse de la escena. Se llegará al punto de consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) del atleta cuando el sistema aeróbico ya no dé abasto al fuerte requerimiento energético de los músculos.

Resulta que, en lo que reviste una verdadera cadena de reacciones químicas, el oxígeno entra en la célula muscular y se asocia con protones. Pero en el momento en que comienza a llegar menos, los protones no tienen con que unirse y comienzan a acumularse, y este rebalse de protones activará la vía energética láctica, sostiene Behn.

Ante su creciente necesidad de ATP, el organismo acudirá una vez más al sistema anaeróbico. Pero ello, como indica el facultativo, tendrá su costo, pues la fabricación de ATP sin oxígeno deja un residuo: el ácido láctico o lactato.

Al principio, éste se acumulará en los músculos en una cantidad posible de ser eliminada y reutilizada. Pero mientras la exigencia de carrera siga en aumento, el lactato alcanzará niveles muy altos, tanto como para entorpecer el trabajo metabólico.

Ello sucederá cuando se sobrepase el umbral anaeróbico: el punto de máxima intensidad en el cual el ácido láctico se está produciendo, pero no llega aún a acumularse en la sangre.

Pasado este punto, que se estima en alrededor de cuatro milimoles de lactato por

litro de sangre (el milimol es la unidad de medición, pero los cuatro milimoles son una cifra de convención), el oxígeno está en franca caída, y la maquinaria aeróbica empieza a trabajar a todo vapor.

En estas condiciones, ¿cuál de los esforzados mediofondistas llegará primero a la meta? Claramente, aquel que esté mejor vascularizado, que tenga un corazón más grande y una menor frecuencia cardíaca de reposo, que permita retrasar la aparición del punto de quiebre anaeróbico.

El máximo de frecuencia es el mismo para todos: aproximadamente 200 pulsaciones por minuto. Pero un atleta entrenado que parta de 45 pulsaciones, obviamente tendrá un rango mucho mayor antes de llegar a 200 que uno no preparado, que parta de 80, por ejemplo. El primero podría llegar a 200 a una intensidad de 20 kilómetros por hora; y el otro, ya a los cinco kilómetros por hora podría estar en el umbral, acota el fisiólogo.

Queda claro que no sólo para un deportista de alto rendimiento, sino que para toda persona que aspire a tener una buena condición física, es perentorio mantener en niveles adecuados las cualidades físicas y fisiológicas fundamentales a las que debieron echar mano los esforzados mediofondistas de la carrera descrita.

Estas son las mismas capacidades que usa todo ser humano en la carrera de cada día, aunque en niveles más moderados.

Cerrar los ojos implica utilización de ATP. Andar en bicicleta es poner en práctica toda una cadena de movimientos musculares coordinados. Lavar el piso requiere de resistencia cardiovascular y muscular específica. Y si se trata de la casa entera, incluso será necesario contar con un sistema respiratorio potente para postergar el umbral hasta terminar ese aseo general.