PubliCE, (PubliCE) 2000

Monograph

Aspectos Destacados del Tercer Simposio Internacional sobre Entrenamiento en la Altura

Peter Pfitzinger

RESUMEN

La exposición a la altura combinada con el entrenamiento cerca del nivel del mar (vivir alto, entrenar bajo) mejora el rendimiento al nivel del mar a través del incremento en el transporte de oxigeno hacia los músculos. La altura óptima para una exposición diaria de 20 horas por día es alrededor de los 2100 a los 2500 metros. Hay una gran variación en los beneficios obtenidos por los atletas. La exposición a la altura puede estar incluida en la fase de puesta a punto del programa de entrenamiento o al final de la fase preparatoria. Un problema nutricional potencial es la perdida de masa muscular como resultado de una insuficiente ingesta calórica. La deficiencia de hierro puede también reducir el beneficio de la exposición a la altura. Las cámaras hipobáricas, las casas de nitrógeno, y las tiendas de nitrógeno parecen simular exitosamente la exposición a la altura. La utilización de oxigeno suplementario para entrenar a alta intensidad en la altura parece ser mas exitoso que el entrenamiento a baja altitud.

Palabras Clave: epo, eritropoyetina, hipoxia, vivir, alto, entrenar

El tercer simposio internacional sobre entrenamiento en la altura fue llevado a cabo en el Complejo de Entrenamiento Deportivo en Altura (http://www.nau.edu/hastc) en la Northern Arizona University, Flagstaff, entre el 23 y el 26 de febrero del 2000. He podido asistir a este encuentro gracias al respaldo de la Fundación para el Deporte de Nueva Zelanda y a la Academia de Triatlón de Nueva Zelanda. He presentado aquí un resumen de las siguientes presentaciones: fisiología del entrenamiento en la altura (Robert Chapman), requerimientos nutricionales para el entrenamiento en la altura (Barry Braun), nuevos enfoques para el entrenamiento en la altura (Randy Wilber), y afirmación del arte de entrenar en la altura (Ben Levine)

FISIOLOGIA DEL ENTRENAMIENTO EN ALTURA

Robert Champman

Las credenciales de Robert Chapman en el área aplicada al entrenamiento en la altura incluyen: Coordinador del proyecto para el campamento de entrenamiento en alta/baja altitud de la USOC; obtuvo su PhD trabajando con Ben Levine; es primer autor de varios artículos sobre el modelo vivir alto/entrenar bajo. Actualmente es entrenador de atletas de croos country y de pista en la Universidad de Indiana.

Robert explicó primero la necesidad de una alta potencia aeróbica en los corredores de elite que compiten en eventos con una duración mayor a los 2 minutos. Luego propuso y contestó una serie de preguntas relativas a la exposición a la altura y

su relación con el rendimiento en dichos eventos al nivel del mar.

¿Cuáles son los efectos de la altura?

Vivir en la altura incrementa la potencia aeróbica al nivel del mar principalmente incrementando la habilidad del sistema circulatorio de transportar oxígeno hacia los músculos. El incremento ocurre a través de un incremento en el número de glóbulos rojos. Los glóbulos rojos extra son producidos en respuesta a una incrementada liberación de eritropoyetina (EPO) principalmente durante las primeras tres semanas de exposición a la altura. También ocurren cambios en la capacidad de amortiguación en la sangre y en los músculos, pero estos cambios pueden ser beneficiosos o perjudiciales. También ocurren cambios en el sistema respiratorio, pero estos cambios aun están bajo investigación. Las adaptaciones fisiológicas al entrenamiento en la altura aparentemente no son beneficiosas, aunque no hay ningún daño en realizar entrenamiento de baja intensidad en la altura.

¿Quién se beneficia del entrenamiento en la altura?

Existe una gran variación entre los atletas en la respuesta a vivir en la altura. Algunos atletas tienen mayores incrementos en la EPO que otros a una determinada altura. Los atletas que tienen una menor respuesta de la EPO pueden que necesiten vivir a una mayor altura.

¿Cuándo debería utilizarse?

Tradicionalmente el entrenamiento en altura es utilizado en la fase de puesta a punto antes de las competiciones, sin embargo Robert demostró que es posible utilizarlo al final de la fase de preparación, previamente al entrenamiento de alta intensidad. El incremento en la capacidad de transportar oxígeno permite entonces entrenar con una mayor intensidad, por lo cual la mejora del rendimiento puede superar a la vida de los glóbulos rojos extra. Los beneficios del entrenamiento en la altura duran probablemente 4-6 semanas luego de volver al nivel del mar.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN LA ALTURA

Barry Braun

Barry investiga el metabolismo de los combustibles en la altura. Es actualmente profesor adjunto en el Departamento de Ciencias del Ejercicio, en la Universidad de Massachusetts, Amherst.

El estrés extra de la altura deja menos margen para el error en la nutrición que otros factores del estilo de vida. Los atletas necesitan ser más vigilados en cuanto a la ingesta de nutrientes. La deficiencia de hierro puede además reducir los beneficios de la exposición a la altura, particularmente en atletas mujeres.

La hipoxia produce supresión del apetito. Los atletas tienden a consumir menores cantidades de alimentos, con una reducción característica en la ingesta calórica de aproximadamente 200 a 300 kcal por día. La tasa metabólica basal se incrementa en la altura, especialmente durante los primeros días. Dependiendo de la altura y del metabolismo individual de cada atleta, el incremento puede ser de 100 a 200 kcal por día. El resultado de la reducción en la ingesta calórica y del incremento en la tasa metabólica basal es una gradual reducción en el peso corporal. Las contribuciones relativas de las grasas y de los músculos a la perdida de peso dependerán del déficit energético. Cuando la ingesta calórica es insuficiente, el cuerpo metaboliza proteínas para proporcionar energía adicional, por lo tanto mayor es el déficit, mayor la perdida de masa muscular. Los atletas expuestos a la altura necesitan mantener un ingesta calórica suficiente para limitar la perdida de masa muscular.

Vivir en grandes alturas puede aumentar la necesidad de Vitamina B, pero esto no es de consideración para alguien con una buena dieta o que ingiera diariamente multivitamínicos. La evidencia anecdótica y algunos datos empíricos sugieren que el estrés oxidativo se incrementa en la altura. Aunque los sistemas antioxidantes del cuerpo se adaptan a los cambios en el estrés tales como la altura, puede ser beneficiosos incrementar la ingesta de vitamina E y de Vitamina C.

Los atletas también tienden a deshidratarse en la altura. Estos deberían beber deliberadamente mas cantidades de fluidos, en la forma de jugos de frutas diluidos o de bebidas deportivas.

NUEVOS ENFOQUES PARA EL ENTRENAMIENTO EN LA ALTURA

Randy Wilber

Randy es fisiólogo en el Centro de Entrenamiento Olímpico de los Estados Unidos en Colorado Spings. Trabaja con los atletas de los equipos nacionales en una amplia variedad de deportes; y recientemente ha escrito un libro intitulado Entrenamiento en la Altura y Rendimiento Atlético.

Vivir Alto, Entrenar Bajo

Los beneficios de vivir alto entrenar bajo (el modelo alto/bajo) está ahora bien establecido. También es razonablemente claro que los atletas necesitan bajar de la montaña solamente para los trabajos de alta intensidad (el modelo alto/alto/bajo).

Altura Simulada

Las casa y tiendas que simulan la altura se han vuelto populares como una vía conveniente de vivir alto y entrenar bajo. El efecto de la altura es simulado por medio de la reducción de la presión o a través de la dilución del oxigeno con nitrógeno extra. En varios estudios realizados con altura simulada, ha habido incrementos significativos en la EPO y en la masa de los glóbulos rojos. Los atletas en estos estudios experimentaron al menos 12 horas diarias de altura simulada. En un reciente estudio realizado en Australia, las exposiciones diarias de 8-10 horas no resultaron en cambios en los parámetros sanguíneos.

Utilización de Oxigeno Suplementario en la Altura

En el Centro de Entrenamiento Olímpico en Colorado Springs (2000 mts de altitud), los ciclistas, triatletas y otros atletas utilizan oxigeno suplementario para realizar el entrenamiento de alta intensidad. Respirando a través de una mascara mientras se entrenan en la altura, los atletas son capaces de trabajar con mayores intensidades de los que de otra manera sería posible. La concentración de oxigeno se establece a 26.5%, lo que recrea el mismo contenido de oxigeno que hay a nivel del mar.

Luego de las sesiones con oxigeno suplementario, los atletas experimentan un pronunciado estrés fisiológico y una marcada fatiga local, por lo cual se deben implementar mayores períodos de recuperación en el programa de entrenamiento. Para la prevención de lesiones, especialmente para las carreras en cinta, es importante también realizar una adecuada entrada en calor y un incremento progresivo en la intensidad. El equipo de ciclismo de los EE UU utilizó oxigeno suplementario en su entrenamiento para los juegos olímpicos de 1996, pero su mejor competencia fue dos semanas después de los juegos olímpicos. Randy cree que los ciclistas debieron haber trabajado muy duro y no se recuperaron completamente para los juegos.

CONCLUSIONES ACERCA DEL ARTE DEL ENTRENAMIENTO EN LA ALTURA

Ben Levine

Ben es profesor adjunto de Medicina en del Centro Médico Sudoeste de la Universidad de Texas y es director del Instituto para el Ejercicio y la Medicina Ambiental en el Hospital Presbiteriano de Dallas. El y Jim Stray-Gundersen han publicado una serie de estudios definitivos sobre el modelo vivir alto entrenar bajo.

Ben dio primero una descripción de cómo vivir y entrenar en la altura tiene un efecto de desentrenamiento, debido a la reducción en la intensidad de entrenamiento. Vivir alto entrenar bajo proporciona el beneficio de la exposición a la altura sin el efecto de desentrenamiento.

El señalo que los atletas con reservas de hierro inadecuadas (ferritina sérica menor a 30 µg/L) no tendrán un incremento en el rendimiento con la exposición a la altura. Cualquier glóbulo rojo nuevo tendrá un bajo contenido de hemoglobina y no funcionara apropiadamente.

Aun con reservas de hierro adecuadas, no todos los atletas obtendrán el mismo beneficio de la exposición a la altura. En uno de los estudios de Ben y Jim, aquellos que no respondieron a la exposición a la altura (atletas que no mostraron ninguna mejora en el rendimiento) tuvieron un menor y menos sostenido incremento en la EPO que aquellos que

respondieron positivamente a la exposición. Los atletas pueden también diferir en su sensibilidad al incremento de la EPO.

Ben finalizó su charla con el tema de la dosis óptima de exposición a la altura. Presentó datos preliminares de un estudio reciente, en el cual cuatro grupos de corredores entrenaron a 1200 metros y vivieron durante 20 horas diarias a 1800, 2100, 2500 o 2800 metros. En general, los corredores que vivieron a 1800 o 2800 metros tuvieron pequeños incrementos en el tiempo de carrera durante una prueba de 3 km, pero hubo grandes mejoras para aquellos que vivieron a 2100 o a 2500 metros. La variabilidad individual en la respuesta a la altura fue substancial. Exposiciones más cortas pueden no reducir el beneficio: en una investigación no publicada Rusko y cols. observaron que el incremento en la masa de glóbulos rojos fue similar para exposiciones de 12-16 y 24 horas por día. No se sabe si la exposición a una mayor altura por menos horas diarias les proporcionaría a los atletas un beneficio extra. Tampoco es claro si hay alguna diferencia real en la respuesta a la hipoxia normobárica (casas o tiendas de nitrógeno) versus la hipoxia hipobárica (montañas o cámaras despresurisadas).

Cita Original

Peter Pfitzinger. Highlights of the Third Annual International Altitude-Training Symposium. Sportscience; 4 (1), 2000.