

## ENTRENAMIENTO EN ALTITUD ¿ BENEFICIOSO O NO ?

El entrenamiento en altitud moderada es una técnica utilizada habitualmente en el deporte de alto nivel para la mejora del rendimiento deportivo. Cuando hablamos de altitud moderada nos referimos a aquella comprendida entre 1500-3000 m.



Podemos dividir la altitud en diferentes grados en función de los efectos sobre el rendimiento

**Baja Altitud** Hasta 1000 mts. sobre el nivel del mar. En ella no se producen modificaciones fisiológicas ni en reposo, ni durante el ejercicio.

Media Altitud Hasta 2000 mts. se producen ligeros efectos sobre todo durante la actividad deportiva.

**Alta Altitud** Hasta 5500 mts. donde se producen efectos en reposo y durante la actividad deportiva.

**Muy Alta Altitud** Por encima de 5500 mts. donde el efecto negativo es muy alto y la vida casi imposible.

En medios deportivos, se señala como Altitud Moderada a la situada entre 1500 y 3000 mts. (alrededor de 2000 mts. como altura ideal), objeto de la mayoría de los estudios sobre entrenamiento

Centro de Medicina del Deporte de Castilla y León

### POSIBLES EFECTOS BENEFICIOSOS DEL ENTRENAMIENTO EN ALTITUD

Los defensores del entrenamiento en altura para mejorar la resistencia aeróbica consideran que el principal beneficio es que este tipo de entrenamiento produce un aumento de la concentración de hemoglobina debido a que la hipoxia provoca un descenso del volumen plasmático que no se corrige a pesar de elevar la ingesta de agua. El descenso del volumen plasmático permite elevar el hematocrito en 5-10 unidades en 24-48 horas, por lo que es un mecanismo muy eficaz para aumentar rápidamente el contenido de O<sub>2</sub> de la sangre arterial. Así, al volver a nivel del mar la capacidad de suministro de O<sub>2</sub> estará aumentada y por lo tanto el VO<sub>2</sub>max y la resistencia aeróbica serán superiores. Este efecto sería similar al que produce la administración de eritropoyetina.



Pero tras la exposición prolongada a la altura, la vuelta a nivel del mar provoca un descenso rápido de la concentración de hemoglobina hasta valores próximos a los que se dan de forma natural a nivel del mar, debido a que se retiene agua y se expande el volumen plasmático hasta alcanzar valores similares o ligeramente superiores a los observados a nivel del mar.

Así pues el efecto sobre la concentración de hemoglobina en la sangre es muy breve, a lo sumo 10 días. Si la estancia en altura es corta, menos de 1 mes, los efectos sobre la concentración de hemoglobina no son tan marcados y el restablecimiento de las concentraciones normales de hemoglobina se produce en los tres primeros días después del regreso a nivel del mar.

### ESTUDIOS A FAVOR Y EN CONTRA

La mayoría de los estudios controlados han demostrado que la residencia en altitudes entre 1500 y 3000 metros, combinada con entrenamiento en altura, permite aumentar el rendimiento durante el esfuerzo en altura.

Para mejorar el rendimiento a nivel del mar, la combinación de permanencia en altura (o altura simulada) con entrenamiento de alta intensidad a 1250 m y entrenamiento de moderada y baja intensidad entre 2000 y 3000 m ha originado mejores resultados en algunos estudios, pero no en todos y lo que no está claro es qué parte de la mejora del rendimiento es meramente debida a la aclimatación y qué parte corresponde al entrenamiento en sí.

También se ha aducido que el entrenamiento en altura no es tan eficaz como el entrenamiento a nivel del mar porque en altura no es posible mantener la misma intensidad absoluta ni es posible realizar el mismo volumen de entrenamiento que a nivel del mar. Además, cuando se realiza ejercicio intermitente de alta intensidad el tiempo de recuperación entre series debe ser mayor para mantener la misma intensidad de esfuerzo durante las series que a nivel del mar.



La exposición a la hipoxia, con o sin entrenamiento, provoca un aumento de la actividad simpática, un aumento de la presión arterial media de reposo y un aumento transitorio del metabolismo basal. Lo que puede contribuir a un mayor riesgo de caer en sobreentrenamiento.

En resumen, el entrenamiento en altura resulta claramente eficaz para aumentar el rendimiento deportivo cuando la competición se va a celebrar en altura. Facilita la aclimatación y mejora el rendimiento en altura.

### RECOMENDACIONES AL ENTRENAR EN ALTITUD

Para obtener algún beneficio, la estancia en altitud deberá ser de unas 3 semanas para que se puedan completar 3 - 5 días de fase aguda de aclimatación, 14 - 16 días de fase

de entrenamiento propiamente dicho, en la que se irá aumentando progresivamente el volumen de la carga (inicialmente, con predominio aeróbico) y sobre todo, incrementando con precaución la intensidad y los 3 -4 días últimos que, constituyen una fase de asimilación y recuperación con disminución del total de la carga de entrenamiento para que los deportistas se readapten a las condiciones del ambiente llano sin fatiga.

Para ello es recomendable seguir unas **normas básicas**:

- Realizarse un reconocimiento médico general al inicio de la concentración.

- Subir a la altitud con los depósitos orgánicos de hierro y Vitamina C altos (desde 1 a 2 semanas antes).



- Aumentar la ingesta de líquidos.

- Realizar experiencias previas en período preparatorio, para conocer las respuestas de cada atleta a la altitud. No realizar nada que no se haya probado antes a nivel del mar.

- Iniciar la fase aguda de aclimatación durante 3 - 5 días con bajo volumen e intensidad (baja carga total). Hay que intentar mantener la planificación de ese período de entrenamiento con mayores pausas y volúmenes fraccionados en varias sesiones y respetando las fases recuperación.

- Calibrar de forma individual las cargas de entrenamiento teniendo en cuenta que entre el 3º y 6º día suele haber una bajada en el Gasto Cardíaco, que afecta al rendimiento.

- El Gasto Cardíaco se mantiene disminuido durante 2º a 5º días después del descenso al nivel del mar, por lo que se debe tener en cuenta para las competiciones post-altitud.

- Dormir suficientemente, incluso con mayor duración de lo normal

- El calentamiento en el entrenamiento de altitud debe de ser más largo.

### ALTERNATIVAS AL ENTRENAMIENTO EN ALTITUD

Actualmente se utilizan dos :

**Vivir arriba y entrenar abajo.** Consiste en entrenar en altitudes moderadas (menos de 1000 mts y vivir en altitudes superiores ( entre 2000 y 3000 mts). Asi se consigue



aprovechar el efecto beneficioso de la altitud sobre la producción de glóbulos rojos pero se evita la dificultad del entrenamiento a altitud elevada

**Hipoxia intermitente.** Para conseguir un efecto similar al de vivir arriba y entrenar abajo se utilizan unas cámaras de hipoxia o hipobáricas en las que los deportistas descansan por la noche intentando un estímulo extra

sobre la producción de eritropoyetina. Estas cámaras constan de un habitáculo en el que se disminuye artificialmente la presión de oxígeno

**POR LA DRA BELEN GUTIERREZ SANTAMARTA**

Especialista en Medicina del Deporte

Clínica Sanasport



**SANASPORT**  
Centro de Medicina del Deporte de Castilla y León