

## Importancia de la adaptación al cambio de horario para el rendimiento deportivo

### The significance of adaptation to the change of schedule for the sports performance

Lic. José Ramón Alonso Hernández<sup>1</sup>; Dr. Jesús Pérez González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Lic. en Psicología, IMD, Ciudad de La Habana, Cuba [avlopez43@inder.cu](mailto:avlopez43@inder.cu)

<sup>2</sup> Especialista en Medicina del Deporte, Profesor, IMD, Ciudad de La Habana, Cuba.

#### RESUMEN

Los seres vivos realizan sus funciones vitales de acuerdo con los **ritmos biológicos**. El deporte actual exige que el proceso del entrenamiento se realice en diferentes sesiones en el día, dentro de un rango de horarios muy amplio. Para participar en las competencias más importantes, los atletas deben trasladarse con bastante frecuencia a otros continentes con diferente horario. Cuando el organismo se encuentra adaptado a un ritmo horario y se le cambia bruscamente a uno diferente, la tendencia es, a que todas sus funciones sigan transcurriendo al mismo ritmo horario anterior y por tanto las exigencias o estímulos estresantes que afectan al organismo. Es por ello, que se hace necesario antes de competir en un lugar con esa diferencia horaria, el realizar un período de adaptación del organismo a las nuevas condiciones, para que se restablezcan los ritmos de sus funciones en concordancia con el ritmo horario de ese lugar. Este es un problema fundamental cuando se trata de Campeonatos Mundiales o de los Juegos Olímpicos. Así, cuando estas competencias se realizan en países con husos horarios muy diferentes, para lograr una adaptación total, los deportistas llegan al lugar de su celebración (o uno con características similares en huso horario) de dos a tres semanas antes como mínimo. Numerosos atletas cambian los horarios de las sesiones de entrenamiento para cambiar con tiempo el régimen diario, en relación con las exigencias del futuro lugar de la competición.

**Palabras Claves:** Cambios de horario, adaptación, ritmos circadianos, ritmos biológicos

#### ABSTRACT

The living beings realize their vital functions according to an internal Biological clock. Nowadays, the sport require that the process of training being realized in diferents sesions during the day, withing a wide range of schedule. In order to participate in the must important competitions, the athletes must realized travels frequently to others continents with different time schedule. During a sudden change of schedule, the funtions inside of the organism have a tendency to continue the the prevailing condicions from the last schedule rate, as well as the required and stressing stimulus that affect the organism. Due to the above explained condicions, is necessary before competing in a place with that hourly difference, accomplishing an acculturation period of the organism to the news conditions, in order that the rhythms get over his functions in concordance with hourly rhythm of that place. This is a fundamental problem during the World Championships and Olympic Games. Thus, when the period of athletes coming

from countries with very different time zones, to achieve a total adaptation, the sportsmen arrive to the place of competitions two or three weeks before at the very least. The numerous athletes change the schedules of the sessions of workout to change the daily regimen early, relating to the requirements of the future place of the competition.

**Keywords:** Changes of schedule, adaptation, circadian rhythms , biological rhythms

## INTRODUCCIÓN

Se conoce, que los seres vivos realizan sus funciones vitales de acuerdo con un "reloj interno", el cual regula su actividad en función de ciclos de 24 horas de duración, llamados **ritmos circadianos**. Ellos forman parte de los **ritmos biológicos**, que fueron descritos por primera vez por Demairan en 1729, a partir de la observación de que la hojas de algunas plantas, están en posición horizontal durante el día y vertical en la noche, movimientos que relacionó con la presencia o ausencia de la luz. Todo parece indicar, que este "reloj corporal" tiene un origen genético en un gen denominado "gen del reloj".

El "reloj corporal" se encuentra formado por un grupo de células llamadas **núcleo supraquiasmático**, el cual está situado en el hipotálamo, tiene un diámetro de alrededor de 0.5 mm y está muy influido por el cambio diario entre la luz y la oscuridad, donde la luz supone el estado de vigilia y la oscuridad el de sueño. El deporte actual exige que el proceso del entrenamiento se realice en diferentes sesiones en el día, dentro de un rango de horarios muy amplio (desde las seis de la mañana hasta las diez de la noche) y además que se compita lo mismo en la mañana, la tarde o la noche.

Para participar en las competencias más importantes, los atletas deben trasladarse con bastante frecuencia a otros continentes con diferente horario. Cuando el organismo se encuentra adaptado a un ritmo horario y se le cambia bruscamente a uno diferente, la tendencia es, a que todas sus funciones sigan transcurriendo al mismo ritmo horario anterior y por tanto las exigencias o estímulos estresantes que afectan al organismo, tendrán respuestas insuficientes de acuerdo a las necesidades del momento. Es por ello, que se hace necesario antes de competir en un lugar con esa diferencia horaria, el realizar un período de adaptación del organismo a las nuevas condiciones, para que se restablezcan los ritmos de sus funciones en concordancia con el ritmo horario de ese lugar.

Esto es particularmente importante en los deportistas, sobre quienes existen grandes exigencias de rendimiento físico y mental, tanto durante el proceso de entrenamiento como durante la competencia (Sasaki, 1980).

Las leyes con que transcurre la adaptación horaria, influyen en la elección del lugar y de las características del entrenamiento en el período anterior a las competencias fundamentales del ciclo de preparación. Este es un problema fundamental cuando se trata de Campeonatos Mundiales o de los Juegos Olímpicos. Así, cuando estas competencias se realizan en países con husos horarios muy diferentes, para lograr una adaptación total, los deportistas llegan al lugar de su celebración (o uno con características similares en huso horario) de dos a tres semanas antes como mínimo. Numerosos atletas cambian los horarios de las sesiones de entrenamiento para cambiar con tiempo el régimen diario, en relación con las exigencias del futuro lugar de la competición.

## **Aspectos a considerar**

### **I.- Variabilidad del rendimiento físico diurno**

La capacidad del ser humano de expresar diferentes cualidades físicas y psíquicas varía considerablemente de un individuo a otro, e incluso en el mismo sujeto dependiendo de las condiciones externas e internas.

Se conoce que, las diferentes funciones del organismo humano siguen un ritmo diario según el cual, ellas aumentan o disminuyen de acuerdo a la hora del día o de la noche: éste constituye el ritmo circadiano.

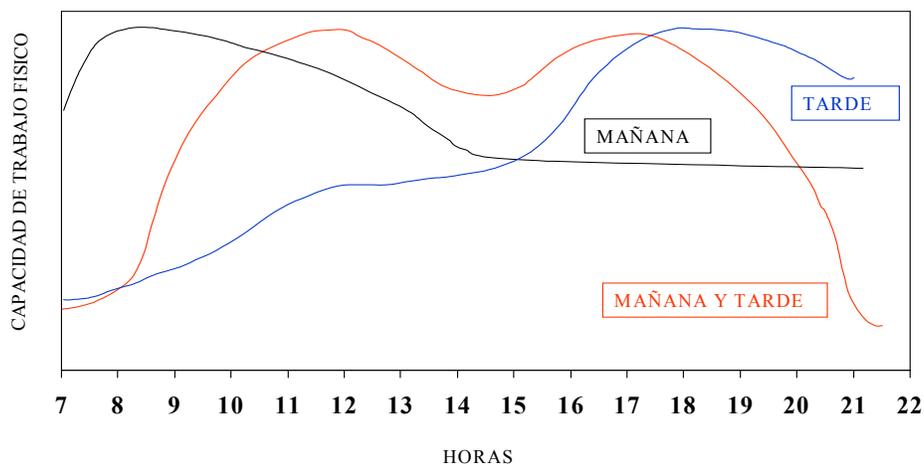
Así mismo, se ha comprobado que el rendimiento físico varía en el transcurso del día asociado a los cambios que se producen en todo el organismo y fundamentalmente debido a las adaptaciones a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC) y del Sistema Nervioso Vegetativo (SNV), de acuerdo con el ritmo circadiano u horario.

Además, las oscilaciones de los diferentes sistemas funcionales relacionados al rendimiento físico son muy importantes. Así por ejemplo, las variaciones de la frecuencia cardiaca en reposo pueden alcanzar hasta un 20 - 30 %, el consumo máximo de oxígeno un 4 - 7 %, la concentración de lactato pico para un trabajo máximo hasta un 21 % y la capacidad de trabajo general un 20 %.

De manera general, puede decirse que el rendimiento físico comienza a aumentar a partir de las 7:00 a.m. alcanzando sus niveles mayores entre las 10:00 a.m. y la 1:00 p.m.; entonces disminuye encontrándose su nivel mínimo entre las 2:00 y las 4:00 p.m. A partir de aquí, aumenta y alcanza un segundo pico entre las 4:00 y las 7:00 p.m., desde donde desciende hasta llegar a los menores valores para el día (Platonov, 1991). Por supuesto, ésta es una descripción general del proceso que tiene manifestaciones particulares.

En los deportistas se ha encontrado sin embargo, que los índices de capacidad de trabajo más altos, se presentan en la tarde. Estas oscilaciones del rendimiento ocurren de diferente manera dependiendo, en gran parte, de las reacciones de adaptación crónica como respuesta al proceso de entrenamiento a determinadas horas del día. O sea, lo que se plantea es que, la capacidad de trabajo especial de los atletas se expresa dependiendo de las horas en que suelen entrenar y competir. Como se representa en la Figura, los deportistas que habitualmente entrenan en la mañana, demuestran una mayor capacidad de trabajo especial en ese horario, ocurriendo algo similar con los que entrenan en la tarde. Los que entrenan mañana y tarde, se ha planteado que pueden alcanzar una mayor capacidad de trabajo en la mañana o en la tarde.

REPRESENTACION ESQUEMATICA DEL COMPORTAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE TRABAJO FISICO ESPECIAL, PARA ATLETAS QUE ENTRENAN EN DIFERENTES HORARIOS DEL DIA.



No obstante, es preciso señalar que las oscilaciones diarias normales de las diferentes funciones fisiológicas que determinan el rendimiento físico, influyen sin lugar a dudas en la magnitud de las oscilaciones de la capacidad de trabajo especial; cuando las horas de entrenamiento coinciden con el punto máximo del rendimiento físico normal del organismo, el nivel de la capacidad de trabajo especial es más alto, que el que se observa cuando las sesiones de entrenamiento se realizan en horas que no coinciden con la actividad fisiológica idónea del organismo.

Los horarios de entrenamiento se organizan teniendo en consideración diferentes factores de la vida diaria del deportista, tales como: las condiciones de los lugares en que se entrena, los estudios o el trabajo que debe realizar el atleta y otros (Mat. No obstante, debe de tratarse de que el horario de entrenamiento tenga la mayor estabilidad posible, ya que cambiar el régimen de entrenamiento provoca un descenso en la capacidad de trabajo de los deportistas y afecta negativamente los procesos de recuperación después de las cargas. Está claro, que al cambiar el horario de entrenamiento el organismo responde con una adaptación y que al cabo de cierto tiempo, el rendimiento físico vuelve a la normalidad; así por ejemplo las posibilidades de ejecución en fuerza-velocidad pueden ser normales a las dos semanas, mientras que en términos de resistencia la adaptación puede demorar hasta las tres semanas.

## II.- La adaptación al cambio de huso horario

Cuando se atraviesan varios husos horarios, ocurre una disociación de los ritmos diarios de las funciones psicofisiológicas con la nueva hora. Durante los primeros días, los ritmos habituales no concuerdan con el cambio del día y la noche, por lo que se manifiesta una desincronización externa. Posteriormente, los cambios funcionales del organismo provocan una desincronización interna.

Se observan importantes diferencias individuales en la respuesta adaptativa a los cambios de huso horario. Cerca del 25 % de las personas no experimentan muchas

dificultades tras un cambio de 5 – 8 horas, otros reaccionan a uno de sólo 2 – 3 horas. Alrededor del 20- 25 % se adaptan con grandes dificultades. Los deportistas que entrenan y compiten en diferentes horarios, se adaptan al cambio más rápido que las personas de ritmos circadianos estables.

Se describen tres fases en el proceso de adaptación horaria:

1. Reacción de Adaptación: esta dura cerca de un día y se caracteriza por la manifestación del síndrome de estrés.
2. Fundamental: es la fase principal y transcurre en un período aproximado a una semana. Se produce un cambio inicial de las funciones del organismo y de sus sistemas reguladores, con reacciones compensatorias de adaptación.
3. Adaptación de la Reacción: tiene una duración que puede llegar hasta las 10-15 días y en ella se restablece, poco a poco, el nivel estable de funcionamiento de los principales sistemas del organismo y se logra el equilibrio.

Cuando se vuela hacia el oeste, la adaptación la es de un 30-50 % más rápida que hacia el este, lo que se relaciona con el hecho de que el ritmo circadiano supera las 24 horas (Platonov, 1991).

La importancia y la duración de estas fases dependen de la cantidad de husos horario recorridos y de las características individuales del sujeto. Cuando se recorren de 2 a 3 horas, el cambio del estado funcional del organismo es moderado y la adaptación es bastante rápida.

Un cambio de horario de 6 a 7 horas produce un desarreglo notable de los ritmos circadianos respecto a las posibilidades motoras, fisiológicas y psicológicas, lo que genera una adaptación que puede demorar bastante tiempo. Este proceso depende mucho de las características individuales y puede llegar a durar entre los 2 y 18 días; la hora de dormir y despertarse, la actividad psicomotora e intelectual se normalizan en 1 a 5 días, la capacidad de trabajo al cabo de 7 a 12 días y otros índices pueden demorar más tiempo. Con un cambio de horario de 7 a 8 horas, el consumo máximo de oxígeno (indicador de la Potencia Aeróbica Máxima) desciende de manera significativa en los primeros 2 – 3 días y luego se recupera lentamente, alcanzando los valores iniciales a los 7-13 días y para normalizarse completamente pueden transcurrir hasta de 18 a 20 días (Panfilov, 1986).

Se considera que la actividad del Sistema Nervioso Superior, se adapta al cambio de horario antes que la del Sistema Nervioso Vegetativo y que la adaptación a los movimientos complejos es más lenta que a los simples. Por esto, los deportistas, que necesitan un alto nivel de coordinación neuromuscular y de grandes exigencias sobre los sistemas funcionales del organismo, se adaptan de manera diferente a los cambios horarios. En los deportes que requieren de gran coordinación (los denominados de arte competitivo, de combate y los juegos con pelota); la capacidad de trabajo, la resistencia específica, las reacciones psíquicas complejas y la fuerza dinámica; se afectan más por los cambios de ritmo que la fuerza estática, el tiempo de reacción motora y las funciones psicomotoras sencillas, que en los deportes cíclicos y de fuerza – velocidad (Platonov, 1997).

Los cambios de condiciones climáticas, la alteración nerviosa precompetitiva, las condiciones no habituales de alojamiento, entrenamiento y competición, pueden dificultar el proceso de adaptación horaria. Por ello se deben tener en cuenta estos factores, lo que permite disminuir las alteraciones y facilita el proceso de adaptación a las nuevas condiciones horarias.

### **III.- Alteraciones del ciclo sueño-vigilia**

Uno de los problemas fundamentales del cambio de horario en que el día se convierte en noche, está asociado con la alteración que se produce en el ciclo de sueño-vigilia al que se encuentra adaptado el organismo, y por tanto con el funcionamiento del mismo en relación con el ritmo horario. Los síntomas que frecuentemente aparecen asociados a la desincronización, son la somnolencia, la disposición al trabajo, en la digestión y en el rendimiento físico y motriz (Wright, 1983; Winget, 1984-1985). La presencia y relevancia de estos síntomas, dependen de la amplitud de la desincronización y de la susceptibilidad individual (Poirel, 1975).

**Vigilia:** Es un estado de activación generalizada de todo el cerebro que incluye a la médula espinal, provocado por la estimulación del sistema activador reticular del tallo encefálico.

**Sueño:** Es el proceso que resulta cuando el sistema activador de la formación reticular del tallo encefálico disminuye casi totalmente su actividad y desaparece el estado de vigilia, lo cual se traduce en una pérdida de la conciencia, de la que puede despertarse con estímulos sensoriales u otros. Durante el sueño se recupera el organismo y particularmente la función del SNC.

El sueño normal es el que comienza inmediatamente después de acostarnos, es profundo, transcurre sin visiones y al finalizar brinda sensación de ánimo y descanso. El mal dormir se caracteriza por un período prolongado de conciliación del sueño y un despertar antes de tiempo o en la noche.

El sueño produce dos tipos principales de efectos fisiológicos

1. Sobre el Sistema Nervioso Central (el más importante).
2. En otras estructuras del cuerpo.

Un cambio de horario de 9 - 10 horas producirá, que lo que era el horario de sueño se convierta en horario de vigilia y viceversa, lo que provoca alteraciones tanto en uno como en otro estado. Es completamente seguro que la vigilia prolongada o los trastornos del sueño alteran las funciones del SNC, muy particularmente las relacionadas con la mente y la conducta.

#### **1. Principales funciones del SNC afectadas por trastornos en el sueño**

El nivel de activación del SNC.

Está claro, que si el SNC tiene que permanecer en estado de vigilia, en una fase en que se encuentra adaptado para descansar (sueño) y en circunstancias normales, entonces su nivel de activación estará disminuido, hasta que se adapte de nuevo.

El nivel de activación del SNC es de principal importancia para la ejecución de los esfuerzos físicos máximos y los requerimientos psíquicos de cualquier actividad deportiva ya que tiene una influencia fundamental en:

- a.- La fuerza y la velocidad máxima (y por tanto en la potencia máxima) de los movimientos.
- b.- La coordinación neuromuscular.
- c.- La respuesta volitiva y la concentración de la atención ante la tarea de rendimiento que se debe realizar.

El equilibrio de los procesos nerviosos.

En particular pueden resultar afectados: la estabilidad del estado anímico, el autodominio del carácter y la conducta en el colectivo durante el entrenamiento y la competencia. Por ello, el sueño normal es un factor de gran importancia es en vísperas de las competencias.

La movilidad de los procesos nerviosos.

Esta función se caracteriza porque interviene principalmente en: la rapidez para la asimilación de los hábitos motores, en el dominio de los elementos técnicos y tácticos, en hacer desaparecer la emoción de la arrancada y la excitación después de las competencias. Tiene una estrecha relación con el sueño normal, particularmente con la rapidez al dormirse y la profundidad del sueño.

## **2. El Sistema Nervioso Vegetativo y la regulación Endocrina**

Las ramas Simpática y Parasimpática del SNV realizan la regulación del trabajo de los órganos internos, ejecutan la función trófica de adaptación, etc. Funcionan en conjunto bajo la acción reguladora de los centros superiores del SNC, encontrándose en equilibrio e interacción dinámica.

Efectos de la estimulación Simpática en el organismo del deportista.

- La frecuencia y la fuerza de la contracción cardiaca se incrementa.
- Los vasos coronarios se dilatan, aumentando el suplemento de sangre al músculo cardiaco.
- La vasodilatación periférica permite un mayor riego sanguíneo a los músculos que trabajan.
- La presión sanguínea aumenta, permitiendo una mejor perfusión de los músculos y mejorando el retorno venoso.
- El incremento de la broncodilatación mejora el intercambio gaseoso.
- El metabolismo aumenta, reflejando el incremento del esfuerzo del organismo para cumplir con las demandas de la actividad física.
- La actividad mental aumenta, permitiendo una mejor percepción del estímulo sensorial y más concentración sobre el rendimiento.
- Se libera la glucosa desde el hígado a la sangre como sustrato energético.

Sistema Nervioso Parasimpático.

Su mayor participación es en la conducción de procesos tales como la digestión, función urinaria, secreción glandular, etc. Es más activo cuando se está en reposo y calmado (sueño) y produce:

- Frecuencia cardiaca disminuida.
- Constricción de los vasos coronarios.
- Broncoconstricción.

Durante la vigilia la actividad simpática es mayor, disminuyendo durante el sueño, mientras que en la actividad parasimpática ocurre lo contrario. Es muy probable, que el estado de somnolencia que se produce por el cambio horario provoque efectos en la misma dirección, aunque en menor magnitud.

Regulación Endocrino-Metabólica.

El sistema endocrino está particularmente implicado en el metabolismo energético, la regulación de las emociones y la resistencia al estrés, factores que son fundamentales en el rendimiento durante la competencia deportiva.

En lo concerniente a los efectos del cambio de horario sobre la regulación en el sistema endocrino-metabólico, se ha señalado que un traslado de una a dos horas, no afecta significativamente las fases de las secreciones endocrinas (Reinberg, 1989; Rosenblatt, 1973). Cuando el cambio es más de 7 horas, se puede llegar a necesitar de un período de 11 días hasta 3 semanas para que se recuperen los ritmos de funcionamiento de la insulina y el glucagón, que son las hormonas que regulan el metabolismo glucolítico (Elliot, 1971; Desir, 1981). El cortisol plasmático necesita de hasta 8 días para estabilizarse en sus valores normales cuando el traslado es de seis horas de diferencia (Ashoff, 1976). Por otra parte, las secreciones de ACTH y del cortisol pueden demorar para resincronizarse alrededor de 11 días cuando se vuela hacia el oeste y hasta tres semanas si se hace hacia el este (Desir, 1981). Como se conoce, estas hormonas tienen un papel fundamental en los procesos de regulación interna del equilibrio metabólico, para lograr el funcionamiento eficiente del organismo y por tanto influyen muy particularmente en el rendimiento deportivo.

#### IV.- La Sobrefatiga.

La fatiga, es la disminución temporal de la capacidad de trabajo y del estado funcional del organismo, como consecuencia de la actividad realizada. Este, es un proceso fisiológico normal que acompaña a casi todas las sesiones de entrenamiento, el cual desaparece gradualmente y el organismo del deportista se recupera, si la relación entre el trabajo y el descanso, es la adecuada (Matveev, 1983). Periódicamente y sin daño en su salud, el deportista puede entrenar sobre la base de una recuperación incompleta, pero si de una sesión a la otra, la recuperación no se logra en el transcurso de un tiempo más o menos prolongado (lo que puede depender de una inadecuada relación trabajo-descanso), los efectos de la recuperación incompleta se acumulan y aparece la **sobrefatiga** (Karpman, 1989).

La **sobrefatiga**, se caracteriza por una declinación en la disposición al trabajo, un elevado grado de cansancio, el empeoramiento de la coordinación y la exactitud de los movimientos; la disminución de la fuerza, rapidez y resistencia y el empeoramiento de la capacidad de adaptación a las cargas.

Entre las causas de producción de la sobrefatiga se encuentran:

- Alteraciones en el régimen del deportista: sobrecarga en el trabajo o estudio durante los entrenamientos con grandes cargas o en la competencia; **trastornos del sueño**; la alimentación deficiente o irregular; deficiencias vitamínicas.
- La metodología y el régimen no adecuados en el entrenamiento: el entrenamiento forzado, monótono, el individual insuficiente; **la combinación incorrecta de la carga y el descanso**, empleo de grandes cargas en condiciones variables del medio sin haberse adaptado a ellas (altura, clima muy cálido o frío, **régimen horario diferente**) y ausencia de las condiciones necesarias para la recuperación.

Como es de notar, los trastornos del sueño y las alteraciones del régimen de trabajo-descanso que pueden aparecer con el cambio de horario, podrían provocar un estado de sobrefatiga con las consecuencias correspondientes.

Además, la sobrefatiga puede producir una alteración de la correlación óptima entre los sectores Simpático y Parasimpático que se ha establecido durante el entrenamiento, lo que provocaría un deterioro del rendimiento.

En resumen, el cambio de huso horario tiene una serie de efectos sobre el organismo y por tanto en el rendimiento del deportista, que hace imprescindible tenerlos en cuenta cuando se realice la planificación del proceso de entrenamiento, si dentro de el se involucra este fenómeno.

V.- Sugerencias a considerar para mejorar el proceso de adaptación.

Platonov (1991), recomienda ir cambiando el ritmo de vida y el proceso de entrenamiento, como mínimo de 7 a 10 días antes del vuelo. En estos días se debe cambiar la rutina diaria; despertarse, entrenar y acostarse una hora antes de lo acostumbrado y faltando 4 o 5 días, se recomienda nuevamente, cambiar una hora antes.

También se señala que es preferible viajar hacia el Oeste. Cuando así sea, se sugiere salir en la mañana, llegar en la tarde, no dormir en el avión, entrenar en la tarde y despertarse de 1 a 2 horas antes de lo normal. Si el viaje es hacia el Este, se plantea salir en la tarde y llegar en la mañana, dormir en el avión, entrenar en el día y levantarse el primer día de 2 a 3 horas antes de lo normal. Se deben tomar medidas con la alimentación durante el vuelo, cuando se debe comer poco, beber mucha agua y jugos, y abstenerse de ingerir cafeína.

A la llegada, se puede realizar el primer entrenamiento con una carga baja, bañarse con agua tibia y si hay condiciones, realizar masajes. Se enfatiza, en utilizar una dieta rica en proteínas o también, proteica en el desayuno y almuerzo, unido a una cena ligera y rica en carbohidratos. La alimentación con muchos carbohidratos y baja en proteínas, puede producir somnolencia y al revés, resulta excitante para el Sistema nervioso (Winget et al, 1985).

Durante los primeros días, se recomienda, realizar los entrenamientos en diferentes direcciones, no exigir al máximo las funciones del organismo del atleta, las cargas no deben ser muy prolongadas, sincronizar los ritmos del deportista individualmente con las acciones de movimiento y estas deben implicar una reacción simple.

Se ha sugerido, para acelerar el proceso de adaptación, la ingestión de melatonina que actúa sobre los mecanismos que regulan el horario de vigilia y de sueño.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1.- Ashoff, J.: Circadian systems in man and their implications. Hosp. Pract. 11: 51-57, 1976.
- 2.- Désir, D., et al.: Effects of "jet lag" on hormonal patterns: Clin. Endocrinal Metab., 52, P: 628-641, 1981.
- 3.- Elliot, A.L. et al: Effects of simulated time zone shifts upon plasma corticosteroid rhythms. J. Physiol. (Lond), 217: 50, 1971.
- 4.- Karpman, U. L.: Sobreentrenamiento y sobretensión. En: Medicina Deportiva. Ed. Pueblo y Educación. C. Habana. P: 241-249, 1989.
- 5.- Matveev, L.: La sobrecarga y el descanso como componentes del entrenamiento deportivo. En: Fundamentos del entrenamiento deportivo. Ed. Ráduga. Moscú. P: 48-56, 1983.

- 6.- Panfilov, O. P.: El cambio de husos horarios. En: Fisiología Deportiva. Moscú, Fizicultura i Sport, P: 136-166, 1986.
- 7.- Platonov, V.N.: La adaptación del organismo del deportista en relación con la zona geográfica, horaria y climática. En: La Adaptación en el Deporte. Ed. Paidotribo, P: 288-294, 1991.
- 8.- Platonov, V. N.: Teoría general de la preparación de los atletas de los deportes Olímpicos. Ed: Literatura Olímpica, Kiev. P: 537-544, 1997.
- 9.- Reinberg A., Labreque G., Smolensky M.: Chronobiologie et chronothérapie. París, Flammarion, 1991.
- 10.- Rosenblatt, L. S., et al.: Resynchronizaton rates of a psychomotor test rhythm in man following translongitudinal flights. Aersp. Med. Assoc. Preprints, P: 225-226, 1973.
- 11.- Sasaki, T.: Effects of jet lag on sports performance. In: Chronobiology. Principles and Applications to shifts in schedules. L. Scerving and F Halberg (Eds.). Rockville, P: 417-431, 1980.
- 12.- Winget, C.M., et al: A review of human physiological and performances changes associated with desynchronosis of biological rhythm. Aviat. Space Enviro. Med. 55: 1085-1096, 1984.
- 13.- Winget, C.M., Deroshia, C.W., Holley, D.C.: Circadian rythms and athletic performance. Med. Sci. Sports Exerc. 17: 498-516, 1985.
- 14.- Wriqht, J.E., et al: Effects of travel across time zones (Jet-Lag) on exercise capacity and performance. Aviat. Space Enviro. Med. 54: 132-137, 1983.