PubliCE, (PubliCE) 1998

Monograph

Ritmo Circadiano y su Aplicación al Entrenamiento Deportivo

Norberto Alarcón[1]

[1]*Grupo de Estudio 757. Rosario. Argentina.*

Palabras Clave: performance, hormonas, concentración hormonal, cicatrización, cronobiológico

Existen muchos ritmos circadianos en las funciones fisiológicas bajo condiciones de reposo y la mayoría de los sistemas corporales parecen exhibir ritmicidad circadiana. Los estímulos cargas o ejercicios imponen enormes perturbaciones en los sistemas fisiológicos particularmente en SNC, metabolismo, circulación, hormonas, termorregulación, nutrición, etc. La existencia de los ritmos circadianos y las respuestas al entrenamiento ameritan una reflexión sobre los mismos y una explicación detallada.

PERFORMANCE MENTAL

Personas sanas, con habitual sueño nocturno, tienen cambios ritmicos con valores más bajos a la mañana temprano y por la noche tarde.

La mayoría de las variables fisiológicas influyen en la performance humana, por ejemplo: **la temperatura corporal**, si esta variable es manipulada artificialmente como en la entrada en calor o por hipertermias, los niveles de hormonas circulantes y las funciones metabólicas aumentan.

Los cambios circadianos endógenos, imprimen cambios en las respuestas de variables fisiológicas, diferentes, a lo largo de 24 hs. del día.

La Cronobiología investiga:

- A que hora del día los atletas se desempeñan mejor.
- Como varia la performance en distintas horas del día.
- Como varia la performance ante rigurosas condiciones de laboratorio.

Hay abundante evidencia científica y pragmática que en los deportes de series eliminatorias, eliminatorias, semifinales y finales, son mas frecuentes los quiebres de récords en la tarde casi crepuscular y primeras horas de la noche, que si ben es la hora de los espectáculos deportivos, también coincide en el ciclo circadiano con la hora de mayor temperatura corporal.

En carreras de muchos kilómetros en ciclismo por etapas, el rendimiento en atletas jóvenes, mas espontáneos y menos estereotipados y menos administrados sus esfuerzos, también son mayores la eficiencia metabólica y la técnica en horas de la tarde que por la mañana.

Los lanzadores de bala siempre baten los récords en finales y difícilmente los hacen en competencias matutinas (series eliminatorias).

En natación, donde las circunstancias ambientales son más estables que en el Atletismo o Ciclismo, también se verifican estas características según se puede observar en la consecución de récords personales más frecuentes en finales que en

eliminatorias.

Los ritmos circadianos también se manifiestan diferentes a lo largo del día respecto de las variables medidas con dinamometría en fuerza en flexora de la mano. Bompa publica citando a Ozolin, que dicha experiencia marcó sus más altas performance a la hora que el sol se encuentra en el zenit (que es cuando más alta esta la testosterona libre en sangre) mientras que en hora de a madrugada, cuando habitualmente dormimos, y la melatonina se encuentra alta y la testosterona baja, los niveles de fuerza decaen significativamente.

El tiempo de reacción visual o auditiva ante requerimientos de velocidad, es mejor en las primeras horas de la noche, coincide con el pico de temperatura corporal. Esto se explica por que para cada grado centígrado de temperatura, la velocidad de conducción nerviosa se incrementa 2,4 m/s. en individuos sanos y normales (sin fiebre). Esto cobra contundencia si se los compara con la misma prueba tomada al despertar donde los niveles endógenos son invariablemente más bajos.

La performance mental, aritmética y memoria a corto plazo, son mejores en la mañana temprano y dado que variables cognitivas se abordan mejor a la mañana, sería una referencia de interés, describir planteos táctico estratégicos en estas horas y postergar para la tarde la mayoría de los esfuerzos físicos.

Cuando la temperatura corporal es alta (por la tarde) los valores de tiempo son sobrestimados. Si Ud. Pregunta cuanto tiempo pasó y cronometra 30 segundos, la tendencia será responder 33 segundos, dado que el nivel óptimo del despertar favorece la resolución de tareas complejas, y la temperatura alta favorece la solución de tareas más simples.

Las operaciones cognitivas tienen una tendencia de caer en las primeras horas después del almuerzo (siesta) aun no habiendo ingerido cantidad significativa de alimentos, por lo cual no sería buen momento para reflexiones táctico estratégicas, ni requerimientos de puntería, equilibrio o precisión.

La fuerza isométrica de músculos extensores de rodillas tiene su pico en laboratorio momentos antes del mediodía y la performance en levantamiento olímpico coincide con este dato respondiendo también al ritmo circadiano de la testosterona, somatotrofina y la bradifase de la melatonina.

Experiencias de tests anaeróbicos lácticos hicieron difícil detectar diferencias circadianas pues los protocolos de calentamientos homogenizan las muestras, pero se han verificado mayores pico de producción de lactato, (potencia anaeróbica láctica) en pruebas de laboratorio a las 22 hs. comparadas, en los mismos sujetos, con idénticas pruebas a las 6.30 hs. de la mañana.

Pruebas de resistencia fueron consideradas en las 24 hs. diarias y se observó que en acrofase (plenitud) la temperatura corporal, en pruebas aeróbicas de 80 minutos, medidas cada 10 minutos, los sujetos comenzaban los trabajos mas intensamente (por la tarde se comienza mas fuerte) pero como en la mañana el esfuerzo aeróbico es mas gradual y progresivo, pues la temperatura se encuentra en bradifase, el promedio en trabajos largos se obtiene como más significativo por la mañana. Asimismo estas condiciones de hipotermia hacen que en los climas fríos los riesgos sean mayores, las entradas en calor deban prolongarse y garantizarse y el uso de ropa adecuada debe ser rigurosamente controlado.

Los maratones cronobiologicamente deberían ser programadas por la mañana, especialmente en climas calurosos.

En pruebas aeróbicas de laboratorio el ritmo circadiano también influye, dado que entre la acrofase y bradifase se observa una oscilación en reposo de entre 5 15 latidos minuto de FC. (frecuencia cardiaca). Por lo tanto una prueba lograda con un rendimiento más bradicardico seria indicador indirecto de mayor VO2 Máx. Y nos brindaría un error predictivo del orden del 15%, error que es el mismo que se prevé en los tests de campo lo cual relativiza en parte (como es por todos conocidos) los estudios indirectos.

Los componentes de la performance son relevantes para la seguridad de los logros y para el entrenamiento del mismo. La flexibilidad, de tanta influencia en lesiones, tiene ritmicidad circadiana endógena y exógena, como así también como así también la estatura, la respuestas al esfuerzo en la escala de Borg (Percepción Subjetiva del Esfuerzo), todo lo cual nos lleva a la pregunta fundamental...
Cual es la mejor hora para entrenar?
La hora en que los atletas están mas preparados voluntariamente. (endógeno)
La hora que produce mayores respuestas adaptativas. (exógeno)

Finalmente para encontrarlas a ambas debemos recurrir a la investigación cronobiológica, cuya difusión recién comienza en cuanto a materiales publicados y en segundo lugar recurrir a los tests de crono tipos, algunos de los cuales habrán de desarrollarse como colorario de esa conferencia.

- **ZEITBERG**: Agentes exógenos sincronizadores. Ej. Luz oscuridad.
- **RITMOS CIRCADIANOS:** Ciclo sueño vigilia, zeitberg la luz solar, dura 24 hs.
- **INFRADIANOS:** ritmos de baja frecuencia, periodos menores a 28 hs, ej. Concepción.
- **ULTRADIANOS:** mayor frecuencia, periodos menores a 20 hs, ej. Cicatrización.
- **FREE-RUNNING:** Libre curso, devenir natural de la temporalidad.

REFERENCIAS

1. Grupo de Estudios 757 (2000). Condensado de la bibliografía del Curso Anual de Preparador Físico. *Rosario, Argentina*