



Federal Aviation
Administration

Alteración del Ritmo el Vuelo



Alteración del Ritmo Circadiano y Aviación

Todo es acerca del ritmo y los "Blues"

Las funciones biológicas de nuestro organismo trabajan en forma similar a un reloj fino correctamente ajustado: Cada parte trabaja al unísono para mantener a nuestro organismo en homeostasis (mantener el ambiente interno dentro de límites tolerables). Sin embargo, cuando una pieza no funciona correctamente, tiende a modificar el funcionamiento de otras piezas vitales y puede alterar la homeostasis.

Frecuentemente alteramos nuestro organismo debido a factores como el estrés auto impuesto, y posteriormente tratamos de regresar todas las cosas a la normalidad.

El manejo de nuestro ritmo circadiano no es diferente. Debe ser mantenido para operar dentro de parámetros normales ó una variedad de efectos negativos pueden ocurrir, y algunos de ellos pueden comprometer la seguridad del vuelo.

El Reloj Biológico Interno

Nuestro ritmo circadiano se describe mejor como un reloj biológico interno que regula nuestras funciones corporales, basado en el ciclo de sueño/vigilia. Los ritmos circadianos no solo son importantes para determinar los ciclos del sueño, sino también los patrones de alimentación. Claramente, hay patrones de actividad de ondas cerebrales, producción de hormonas, regeneración celular y otras actividades biológicas enlazadas a éstos ciclos diarios.



Orígen

Se cree que los ritmos circadianos se originaron en las células primitivas, con el propósito de proteger el proceso de replicación del ADN contra la radiación ultravioleta de alta intensidad que se daba durante el día. Como resultado de esto, la replicación del ADN estaba confinada a la oscuridad, un patrón básico de ciclos de día/noche fué implementado dentro de la célula y heredado a las generaciones subsiguientes. En algún momento en el pasado distante, los días pudieron haber sido de mayor duración, ya que cuando se nos priva de referencias temporales para determinar el horario, nos inclinamos hacia un ritmo circadiano de 25 horas.



El funcionamiento Interno de Nuestro Reloj Biológico

Dentro del cerebro, hay un tipo de “marcapaso” que se localiza dentro del *núcleo supraquiasmático*. Esta área regula la activación de células nerviosas que al parecer controlan el ritmo circadiano. Los científicos no han podido explicar con precisión cómo esta área del cerebro “monitorea el tiempo”. Lo que sí se sabe es que el cerebro depende de influencias externas llamadas *zeitgebers* (proveedores de tiempo en Alemán) para mantenerse

en un horario normal. El *zeitgeber* mas obvio es la luz del día. Cuando los rayos solares penetran nuestros ojos, las células de la retina envían señales al cerebro. Otros *zeitgebers* son la temperatura ambiental, el sueño, el contacto social, la actividad física, e incluso el horario de las comidas. Ellos proveen señales del tiempo al cerebro, ayudándolo a mantener el ritmo circadiano “a tiempo”.

Alteración del Ritmo Circadiano

En el momento que nuestro ritmo circadiano normal es alterado o interrumpido, tendrá un impacto fisiológico y en nuestro comportamiento. Lo anterior es mejor conocido como “Alteración del Ritmo Circadiano”, ó ARC. Los ritmos circadianos normales son naturalmente alterados por el envejecimiento, incluyendo cambios en los patrones de sueño en lo que respecta a tener sueño más temprano, despertarse temprano por la mañana, y el incremento en la necesidad de tomar siestas durante el día.

Desórdenes del Sueño y ARC

Muchos de los desórdenes crónicos del sueño pueden resultar o contribuir con las alteraciones del ritmo circadiano, éstos incluyen:

- **Síndrome de Retraso de la Fase de Sueño.** Este desorden causa un retraso de dos o más horas en el tiempo normal para irse a dormir. Las personas afectadas por este síndrome se quejan de insomnio por la noche y/o somnolencia excesiva durante la mañana, tienen dificultad para quedarse dormidos antes de las 2:00 a.m., entre semana tienen períodos cortos de



sueño y durante los fines de semana tienen periodos prolongados de sueño (9-12 horas). Los individuos que padecen éste problema tienden a padecer depresión y otros desórdenes psiquiátricos.

- **Síndrome de Adelanto de la Fase de Sueño.** Este es un desorden donde la somnolencia ocurre mucho antes del horario deseado para irse a dormir. Los síntomas resultantes incluyen somnolencia durante la tarde, quedarse dormido mas temprano, y despertar por la mañana más temprano de lo deseado. La persona siente la necesidad de irse a dormir entre las 6:00 y las 8:00 p.m. y se despierta entre la 1:00 y 3:00 a.m. de la mañana siguiente. Este desorden puede tener un impacto negativo en la vida personal y social del individuo por la necesidad de abandonar temprano las actividades sociales para irse a dormir. La somnolencia durante las tardes también representa un riesgo para manejar (y volar sobre todo).
- **Desorden del Sueño y Despertar de más de 24 horas.** Este desorden resulta del retraso inadvertido del tiempo para irse a dormir, seguido por intentos fallidos para tratar de dormir durante el horario deseado. Personas afectadas por éste desorden constantemente retrasan su horario para irse a dormir lo cuál interfiere con su ritmo circadiano. Tienen un patrón normal de duración del sueño pero viven con un “reloj biológico” que corre libremente en períodos de 25 horas en vez del periodo socialmente aceptado de 24 horas. El ciclo del sueño es afectado por insomnio inconsistente que ocurre a diferentes horas. Los afectados algunas veces se quedan dormidos más tarde y despiertan más tarde, ó se quedan dormidos más temprano y despiertan más temprano.

Aun cuando no se tenga un desorden crónico del sueño, existen varias medidas que pueden ayudar a obtener un buen sueño durante la noche. Algunas de ellas son:

- Técnicas de relajación física y mental (lectura, meditación, yoga).
- Si no se queda dormido dentro de los 30 minutos de irse a la cama, salga de ella y trate de realizar una actividad que ayude a inducir el sueño como leer, escuchar música relajante, ver un programa de televisión aburrido, etc.
- Asegurarse de estar en un ambiente propicio para dormir (oscuro, silencioso, temperatura y colchón confortable).
- Hacer ejercicio regularmente, pero no cerca de la hora de irse a dormir.
- Comer una dieta nutritiva y balanceada.



ARC y Cambios de Turnos de Trabajo

Los cambios en los turnos de trabajo casi siempre causan alteraciones en el ritmo circadiano—el reloj interno del organismo se encuentra desfasado con el horario de trabajo. Los problemas causados por los cambios de turnos de trabajo están bien documentados, abarcan desde factores de desempeño ó rendimiento laboral hasta accidentes y problemas de salud.

Reconocimiento de las Alteraciones del Ritmo Circadiano

Pilotos y pasajeros que sufren de ARC pueden experimentar una o más de los siguientes síntomas:

- Dificultad para conciliar el sueño y para quedarse dormido, insomnio prolongado.
- Incremento de somnolencia durante el día.
- Falta de energía durante las mañanas.
- Incremento de energía durante la tarde ó la noche.
- Dificultad para concentrarse, permanecer alerta ó realizar tareas mentales.
- Dormir más de lo necesario ó tener problemas para despertarse.
- Incremento del mal humor.

El síntoma más debilitante de ARC es, por supuesto, la fatiga. La fatiga está típicamente caracterizada por:

- Malestar general.
- Somnolencia.
- Irritabilidad.
- Apatía ó pérdida de interés.
- Concentración disminuida.
- Pérdida del apetito.
- Percepciones sensoriales alteradas.
- Cambios en el estado de humor.
- Alteración en la toma de decisiones.

La fatiga, por si misma, es una condición extremadamente peligrosa para cualquier piloto que intente volar un avión. Darse cuenta de lo que causa la fatiga (en este caso ARC) es el primer y más importante paso para tratarla.

El “Jet Lag” es ARC!

De todos los factores estresantes de la aviación, el “jet lag”, o el **síndrome de cambio rápido de zona de uso horario**, parece ser el que tiene mayor impacto en nuestro organismo. Este síndrome consiste de síntomas que incluyen una somnolencia excesiva y baja de alerta durante el día en la gente que viaja a través de las zonas de uso horario.

Otros síntomas: Fatiga, insomnio, desorientación, dolores de cabeza, problemas digestivos, mareo.

El “Jet lag” es más evidente si se vuela del Oeste hacia el Este porque es más difícil para el cuerpo humano ajustarse a un “adelanto del tiempo” (horario local en el destino es más tarde) cuando se viaja hacia el Este, que ajustarse a un “atraso del tiempo” (horario local en el destino es más temprano) cuando se viaja hacia el Oeste.



Recomendaciones que Ayudan a Minimizar el “Jet Lag”

- *Ajustar el tiempo para irse a dormir una hora por día* por varios días antes del viaje. Esto ajustará el patrón del sueño para que se empate con el horario local de dormir en el destino.
- *Ajustar el reloj de pulsera conforme* al horario local del destino en el momento del inicio del vuelo, para que ésto ayude a ajustarse más rápido al tiempo local del destino.
- *Tomar agua en suficiente cantidad* antes, durante y después del vuelo. El aire que se respira en los aviones es extremadamente seco, algunos expertos proponen que la deshidratación puede empeorar el “Jet Lag”
- *Comer algo ligero estratégicamente.* Lo que uno come puede tener una influencia directa sobre el ciclo de sueño/vigilia. Recordar que las comidas altas en proteínas ayudan a mantenerse despierto, mientras que las comidas altas en carbohidratos pueden promover el sueño, y las comidas grasosas pueden causar sensación de flojera.
- *Relajarse durante el primer día en el destino.* Si uno tiene el lujo de arribar al destino un par de días antes de involucrarse en actividades importantes que requieren mucha energía ó concentración intelectual, es mejor tomarse un descanso para permitir que el cuerpo se ajuste gradualmente al cambio de horario.
- **Como Pasajero:**

Evitar beber alcohol ó cualquier cosa que contenga cafeína durante el vuelo (incluye refrescos, café y té). El alcohol y la cafeína incrementan la deshidratación.



Dormir abordo del avión cuando en el destino sea de noche. Usar tapones de oído, audífonos, cubre ojos ó cualquier otra ayuda física para dormir y enmascarar ó bloquear el ruido y la luz. Una almohada ayuda al confort para poder dormir.

Mantenerse despierto durante el vuelo cuando en el destino sea de día. Leer, hablar con otros pasajeros, ver una película ó caminar en los pasillos para evitar quedarse dormido en el tiempo incorrecto.

La ARC Afecta las Habilidades de Vuelo

La fatiga inducida por ARC que es ignorada ó no es tratada tiene consecuencias fisiológicas y psicológicas; no solo puede comprometer la salud sino también puede convertirse en un riesgo para la seguridad del vuelo. Algunos de los efectos más conocidos y no deseables por el piloto son:

1. Incremento en el tiempo de reacción y reflejos

- Respuestas deficientes en tareas secuenciales que requieren sincronización de tiempo.
- Necesidad de incrementar la magnitud de la estimulación sensorial para que haya una respuesta a dicho estímulo.

2. Decremento en la atención

- Omisión ó desplazamiento de elementos individuales en tareas secuenciales (el proceso del aterrizaje).
- Fijación de la atención en una sola tarea a expensas de otras.
- Patrones de monitoreo visual deficientes.
- Dificultad en auto-reconocer el desempeño personal deficiente.

3. Memoria deficiente

- Dificultad para recordar eventos recientes sucedidos durante el vuelo.
- Tendencia a olvidar tareas secundarias.

4. Conducta personal de aislamiento

- Tendencia a evitar relaciones interpersonales.
- Tendencia a evitar tareas que requieren baja carga de trabajo.
- Incremento en la distracción debido a incomodidad.
- Irritabilidad emocional.
- Actitud de indiferencia.

Consecuencias de la ARC en el Ambiente del Vuelo

- Incremento en la frecuencia y severidad de errores de pilotaje durante las operaciones de vuelo.
- Incremento en la frecuencia de incidentes operacionales.
- Incremento en el riesgo de las operaciones de vuelo.

Re-Sincronizar el Reloj Biológico y Recuperarse

Una vez que se ha convertido en víctima de la ARC, es imperativo re-sincronizar el reloj biológico. Así es como se hace:

- Agarrar Algunos Rayos. Exponerse lo mayor posible a la luz solar siempre es una buena idea, ya que está científicamente comprobado que la luz brillante ayuda a re-sincronizar los ritmos circadianos. Además de re-sincronizar el reloj biológico, la luz tiene efectos directos y positivos al incrementar los niveles cerebrales de serotonina. Al mismo tiempo, la terapia circadiana de luz tiene un efecto reductor en la producción de melatonina durante el día, lo cuál está relacionado con los desórdenes del sueño.
- Ser Activo. Cuando arribe al destino, tomar una siesta es la peor cosa que puede hacer, ya que esto re-sincroniza el ritmo circadiano del cuerpo al horario local del lugar de procedencia. El mantenerse activo a la llegada del vuelo ayudará al cuerpo a ajustarse al tiempo local en el destino. Comer y dormir son indicadores de tiempo para el organismo, por lo que es importante ajustarse a lo que los locales están haciendo cuando llegue a su destino. Consecuentemente, si es hora de desayunar, desayune.

Como Lidar con la ARC Durante el Trabajo

- Dormir bien en casa (ó en el hotel) antes del vuelo.
- Intentar dormir lo mayor posible cada 24 horas, así como lo haría en casa.
- Si hay somnolencia, tratar de dormir. Emplear siestas estratégicas:
 1. Cuando sea posible, tomar una siesta de 30 minutos antes de un vuelo largo.
 2. Evitar siestas mayores a 30 minutos, ya que se puede caer en sueño profundo.
 3. Tomar una siesta es mejor que no dormir nada.
- En Pilotos, evitar la adaptación al ritmo circadiano local después de un vuelo de largo alcance (cruzando varios usos horarios) con un período de pernocta corto.
- Tratar de mantenerse en el ritmo circadiano del lugar de origen (base) y al mismo tiempo tratar de dormir más tiempo.

- Usar caféina estratégicamente durante el vuelo para contrarrestar la somnolencia relacionada con la ARC.
- Mientras esté sentado en la cabina de vuelo, conversar, estirar las piernas, y tomar recesos (breaks) regulares.
- Tratar de evitar vuelos nocturnos inmediatamente después de vuelos transmeridianos (cruzar varios usos horarios).
- Vuelos transmeridianos deberían ser alternados con vuelos intrameridianos (dentro del mismo uso horario) para permitir el retorno del cuerpo a un ritmo circadiano normal.

Recuerde que las alteraciones del ritmo circadiano pueden resultar en fatiga aguda ó incluso crónica. Se ha demostrado que la fatiga en la cabina de vuelo es tan debilitante como el uso de drogas ó el alcohol. No permita que la fatiga inducida por ARC comprometa la seguridad aérea.

FACTORES MEDICOS PARA PILOTOS

Publicación No. AM-400-09/3

Escrito por:

J.R. Brown

Melchor J. Antuñano, M.D., M.S.

Federal Aviation Administration

Civil Aerospace Medical Institute

Traducido por:

Carlos Salicrup, M.D., M.S.

Para mayor información sobre seguridad para pilotos y viajeros, ver:

www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures