

CALENDARIO DE SUEÑO COMBINADO CON LA ESCALA DE SOMNOLENCIA DE STANFORD. UNA MAYOR APROXIMACIÓN AL ESTUDIO DEL RITMO CIRCADIANO SUEÑO-VIGILIA

A. Bové-Ribé^{a,b} y M. Tous-Andreu^a

^aCentro de Sueño de Tarragona. Tarragona. España. ^bHospital de Sant Pau i Santa Tecla. Tarragona. España.

RESUMEN

Para la evaluación de los ritmos circadianos y sus trastornos los estudios polisomnográficos son costosos y laboriosos y los estudios actigráficos poco concretos. Un calendario de sueño puede aportar abundante información objetiva y subjetiva.

Se describe la estructura de un calendario de sueño que se combina con la escala de somnolencia de Stanford y que está basado en el diseñado por Metrodesign Associates-Charles Pollak. Se comenta el análisis numérico y gráfico y se describe el “corredor de máxima vigilia” y las “zonas de tendencia al sueño”; se concluye que con estos análisis se obtiene información acerca del tiempo de sueño que ha precisado cada persona día a día, del ritmo circadiano sueño-somnolencia-vigilia, de la latencia para conseguir la máxima vigilia (inercia de sueño), del promedio de la somnolencia, de los promedios correspondientes a tiempo de acostarse, latencia de sueño, número de despertamientos, hora final de despertar, de levantarse, tiempo total de sueño nocturno, tiempo que ha precisado para estar plenamente vigil tras el inicio del sueño y número y duración de las siestas. Todo ello permite conocer las horas más probables de máxima vigilia y de máxima tendencia al sueño y sirve de base para aconsejar la hora aproximada en que se debe iniciar y terminar el sueño de forma espontánea y adecuada al propio ritmo circadiano. Se comenta su posible utilidad individual y colectiva.

Palabras clave: Calendario de sueño. Escala de somnolencia de Stanford. Inercia de sueño. Ritmo circadiano. Siesta. Tiempo de sueño.

SLEEP LOG COMBINED WITH THE STANFORD SLEEPINESS SCALE. A GREATER APPROXIMATION TO THE SLEEP-WAKE CIRCADIAN RHYTHM

ABSTRACT

In order to evaluate circadian rhythms and their disorders polysomnographic studies are expensive and time wasting and actigraphic studies are not specific. A sleep log can bring plenty of subjective and objective information. We describe the structure of a sleep log which is combined with the Stanford Sleepiness Scale and is based on the one designed by Metrodesign Associates-Charles Pollak. We comment both numeric and graphic analysis and describe the “maximum wakefulness corridor” and the “sleep trend zones” concluding that with these analysis we can get information about the day by day needed individual sleep time, the sleep-sleepiness-wake circadian rhythm, and the means related to maximum wakefulness latency (sleep inertia), sleepiness value, bedtime, sleep latency, number of awakenings, final wake up time, get up time, total nocturnal sleep time, time needed to become fully awake after sleep onset and number of siestas and their length. All these data allow knowing the most probable maximum alertness hours and the most probable maximum tendency to sleep hours and set the basis to recommend the approximate sleep and wake time in an spontaneous form and according to the own circadian rhythm. The possible individual and collective utility is commented.

Key words: Sleep log. Stanford Sleepiness Scale. Sleep inertia. Circadian rhythm. Siesta. Sleep time.

CALENDÁRIO DE SONO COMBINADO COM A ESCALA DE SONOLÊNCIA DE STANFORD. UMA MAIOR APROXIMAÇÃO AO ESTUDO DO RITMO CIRCADIANO VIGÍLIA-SONO

RESUMO

Para a avaliação dos ritmos circadianos e seus transtornos, os estudos polisomnográficos são onerosos e laboriosos e os estudos actigráficos pouco concretos. Um calendário de sono pode trazer abundante informação objetiva e subjetiva. No presente estudo descreve-se a estrutura de um calendário de sono combinado com a escala de sonolência de Stanford e que está baseado no calendário desenhado por Metrodesign Associates-Charles Pollak. Comenta-se a análise numérica e gráfica e descreve-se o “corredor de máxima vigília” e as “zonas de tendência para o sono” concluindo-se que com esta análise obtem-se informação acerca do tempo de sono que cada individuo necessita por dia, do ritmo circadiano sono-sonolência-vigília, da latência para conseguir a máxima vigília (inércia do sono), da média da sonolência, média do tempo total no leito (*bedtime*), latência do sono, número de despertamentos, hora final de despertar, de levantar-se, tempo total de sono nocturno, tempo que necessitou para estar plenamente vigil após o início do sono e número e duração de seitas. Todos esses dados permitem conhecer as horas mais prováveis de máxima vigília e de máxima tendência ao sono de forma espontânea e adequada ao próprio ritmo circadiano. Finalmente discute-se a possível utilização individual e coletiva.

Palavras-chave: Calendário de sono. Escala de sonolência de Stanford. Inércia de sono. Ritmo circadiano. Sesta. Tempo de sono.

Correspondencia: Antonio Bové-Ribé. Centro de Sueño de Tarragona. Santa Joaquina de Vedruna, 16-A, bjos-2º. 43002, Tarragona. España. Correo electrónico: above@comt.es

INTRODUCCIÓN

En nuestros días cada vez cobra mayor importancia el estudio de los ritmos circadianos y sus trastornos. La sociedad demanda un rendimiento personal laboral y académico óptimo asumiendo que sus individuos consiguen un buen sueño y que en los períodos de vigilia rinden con la máxima eficacia. La misma sociedad promociona las actividades lúdicas nocturnas y, al mismo tiempo, promueve que muchas empresas funcionen de día y de noche gracias a los turnos rotativos de trabajo con el convencimiento de que se trabaja en plena vigilia en cualquiera de ellos. Todo esto se traduce en disminución del tiempo de sueño y en somnolencia^{1,2}, lo que ocasiona que numerosas personas se quejen de sueño escaso a lo largo de la semana laboral que les impide efectuar correctamente sus tareas por no estar plenamente despiertas^{3,4}. Otras se quejan de excesiva somnolencia diurna a pesar de un aparente buen número de horas de sueño, y están sumidas en un permanente estado de subvigilia⁵. En ocasiones el problema deriva hacia un insomnio que impide cooperar correctamente con las tareas diarias por la fatiga y somnolencia residual⁶.

De todos los trastornos del sueño conocidos, el que en los últimos años ha merecido especial atención es el síndrome de apnea-hipopnea de sueño. Su tratamiento conlleva una mejoría de la salud física y mental, mejoría laboral y académica y mejoría de la calidad de vida, beneficiándose en última instancia tanto el individuo como la sociedad⁷. Es probable que con diversos trastornos del ritmo circadiano y con trastornos extrínsecos del sueño ocurra algo similar. Cabe preguntarse por qué existen individuos que duermen más durante los fines de semana que durante el resto de los días y cuál es la razón por la que hay sujetos que no precisan ningún despertador para salir del sueño y en cambio otros precisan uno o más despertadores, acudiendo tarde o en estado de somnolencia a su lugar de estudio o trabajo.

Mediante calendarios de sueño se ha establecido que las personas de edades comprendidas entre los 20 y los 50 años duermen un promedio aproximado de 7,5 h los días laborables y de 8 h los fines de semana⁸, lo que implica que hay individuos que precisan dormir más de 7,5 h en días no festivos; pero esta necesidad los puede hacer socialmente vulnerables dado que han de despertarse de forma no espontánea en horas en las que su cerebro les dicta que aún deben permanecer durmiendo. Ello les ocasiona una “deuda crónica de sueño” que intentan recuperar los fines de semana y los

días festivos. La propuesta de acostarse más temprano es probable que sea poco efectiva, como se ha demostrado con el intento infructuoso de avance de fase para el tratamiento del síndrome de fase atrasada de sueño⁹.

Para conocer las estadísticas de estos problemas sociales y para poder delimitar sus consecuencias y buscar las soluciones más adecuadas deben efectuarse estudios poblacionales. Aunque el mejor método sería la realización de estudios polisomnográficos a gran escala, su elevado coste, consumo de tiempo y complejidad, unido al hecho de que restringen al sujeto de estudio a un ambiente condicionante de laboratorio, lo hacen inviable. Una herramienta económica es el actígrafo, que detecta períodos de actividad e inactividad, infiriendo de forma indirecta los supuestos períodos de sueño y vigilia¹⁰; no tiene en cuenta la opinión del individuo en cuanto a la somnolencia pero aporta como ventaja que no se precisa permanecer en el laboratorio.

Un calendario de sueño correctamente efectuado informa acerca del tiempo de permanencia en cama, el tiempo subjetivo de sueño, la latencia subjetiva de sueño y el número de despertamientos conscientes en cada noche. El calendario es efectuado por el mismo sujeto y los resultados deberían ser similares a los de los estudios polisomnográficos en cuanto a las variables mencionadas. Aunque no proporciona información sobre fases del sueño, alteraciones cardiorrespiratorias, actividad cerebral ni movimientos de las piernas, si se completa durante un tiempo más o menos largo puede ser útil para evaluar alteraciones del ritmo circadiano y para conocer mejor el sueño habitual del individuo y el resultado del tratamiento.

El objetivo del presente trabajo consiste en describir un método que calcula de forma aproximada el tiempo de sueño diario que ha precisado una persona a lo largo de 1 mes y que intenta determinar el número de horas que necesita para encontrarse plenamente vigil, estableciendo sus horas de mayor tendencia a la vigilia y al sueño.

MATERIAL Y MÉTODOS

Basándonos en el modelo diseñado en 1979 por Metrodesign Associates-Charles Pollak¹¹ (en el que el sujeto “dibuja su tiempo de permanencia en cama y su tiempo de sueño” y estima de forma periódica su grado de somnolencia a lo largo de 2 días consecutivos) en nuestro centro de sueño hemos adoptado un calendario mensual que se ha combinado en la totalidad de sus horas con la escala de somnolencia de Stanford

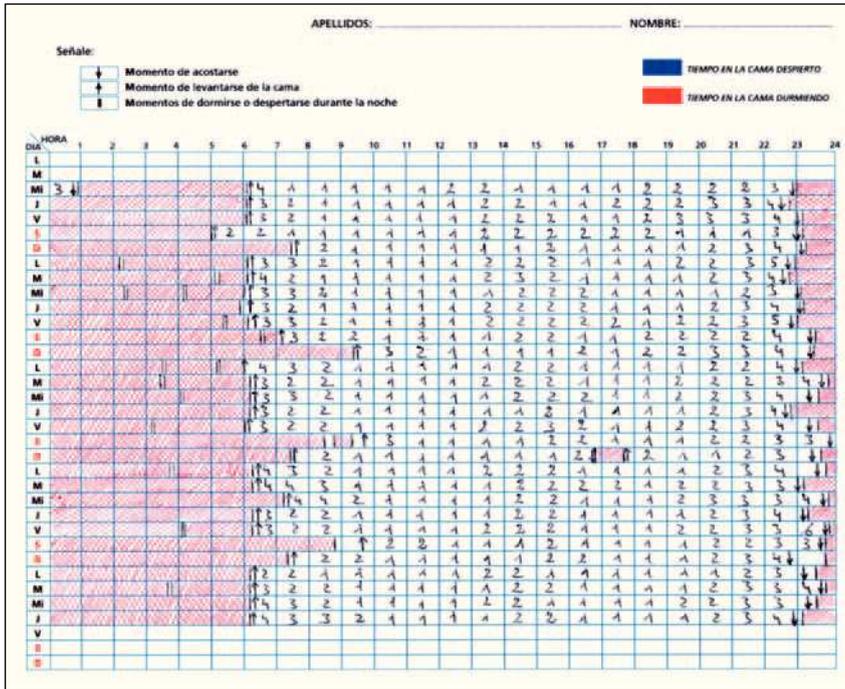


Figura 1. Calendario mensual de sueño. Con flechas se indican los momentos iniciales y finales de acostarse o salir de la cama. Con líneas se indican los momentos de dormirse y despertarse. Los diferentes números indican el grado de somnolencia horaria de acuerdo con la ESS. En este ejemplo se han rellenado 30 días de acuerdo con el inicio y el final del mes, dejándose vacías las dos primeras y las tres últimas líneas.

(ESS). En el eje de las ordenadas del calendario (fig. 1) están representadas las diferentes horas del día y en el de abscisas los diferentes días del mes. Tras cada período de sueño, ya sea diurno o nocturno, el sujeto señala la hora a la que se ha acostado, a la que supuestamente cree que se ha dormido, el horario en que se ha producido su despertar final y en el que se ha levantado de la cama. Asimismo, marca los diferentes despertamientos que ha tenido durante el sueño y estima los momentos en que ha vuelto a dormirse. Para obtener una medida de la somnolencia a lo largo de las 24 h del día se puntúa en cada período horario de vigilia el grado de somnolencia de acuerdo con los diferentes valores de la ESS. La ESS consta de 7 puntos que van desde una máxima alerta hasta una máxima somnolencia, llegando hasta el momento previo al inicio del sueño¹² (tabla 1).

Una vez completado se anotan de forma aproximada los tiempos de acuerdo con las diferentes señales efectuadas.

RESULTADOS

Análisis numérico

Mediante un programa de cálculo, se obtienen medias de cada uno de los parámetros mencionados con

Tabla 1. Escala de somnolencia de Stanford

1. Se encuentra activo, con vitalidad, alerta y totalmente despierto
2. Funciona a un alto nivel pero no al máximo. Es capaz de concentrarse
3. Se encuentra relajado. Despierto, pero no totalmente alerta. Capaz de responder
4. Un poco confundido. No al máximo nivel. Decaido
5. Confundido. Comenzando a perder interés en permanecer despierto. Lentitud
6. Somnoliento. Prefiere estirarse. Lucha en contra del sueño. Aturdido
7. Casi dormido. El inicio del sueño es inminente. Pierde interés por permanecer despierto

Tomada y traducida de Hoddes E et al¹².

sus respectivas desviaciones típicas y diferentes combinaciones que nos pueden dar valores para los diferentes días de la semana y valores globales para todo el mes (tabla 2). Podemos calcular, entre otros, el horario en que el sujeto se ha acostado, se ha levantado, su latencia subjetiva de sueño, el número de despertamientos a lo largo de la noche, el tiempo total en cama, el tiempo total subjetivo de sueño, la eficiencia del sueño y el tiempo despierto al final del sueño o latencia de levantarse. Asimismo, obtenemos datos que nos informan sobre las siestas efectuadas y su tiempo aproximado de duración (tabla 3).

Tabla 2. Resultado del análisis para el período principal de sueño

| N.º | Día | H. de acostarse | H. de dormirse | Día | H. de despertarse | H. de levantarse | Desper-tamientos | Vigilia | Latencia de sueño | Latencia de levantarse | Tiempo en cama | Tiempo durmiendo | Eficiencia de sueño |
|-----|-----------|-----------------|----------------|-----------|-------------------|------------------|------------------|---------|-------------------|------------------------|----------------|------------------|---------------------|
| 1 | Martes* | 0:50 | 0:55 | Miércoles | 6:10 | 6:15 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:05 | 5:25 | 5:15 | 96,92% |
| 2 | Miércoles | 22:55 | 23:00 | Jueves | 6:10 | 6:15 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:05 | 7:20 | 7:10 | 97,73% |
| 3 | Jueves | 22:40 | 22:50 | Viernes | 6:10 | 6:15 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:05 | 7:35 | 7:20 | 96,70% |
| 4 | Viernes | 23:00 | 23:05 | Sábado | 5:00 | 5:10 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:10 | 6:10 | 5:55 | 95,95% |
| 5 | Sábado | 23:00 | 23:10 | Domingo | 7:30 | 7:35 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:05 | 8:35 | 8:20 | 97,09% |
| 6 | Domingo | 23:10 | 23:15 | Lunes | 6:05 | 6:15 | 1 | 0:10 | 0:05 | 0:10 | 7:05 | 6:40 | 94,12% |
| 7 | Lunes | 22:50 | 22:55 | Martes | 6:10 | 6:15 | 1 | 0:10 | 0:05 | 0:05 | 7:25 | 7:05 | 95,51% |
| 8 | Martes | 22:40 | 22:45 | Miércoles | 6:00 | 6:10 | 2 | 0:20 | 0:05 | 0:10 | 7:30 | 6:55 | 92,22% |
| 9 | Miércoles | 23:00 | 23:10 | Jueves | 5:55 | 6:10 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:15 | 7:10 | 6:45 | 94,19% |
| 10 | Jueves | 23:05 | 23:10 | Viernes | 6:10 | 6:15 | 1 | 0:10 | 0:05 | 0:05 | 7:10 | 6:50 | 95,35% |
| 11 | Viernes | 22:55 | 23:00 | Sábado | 7:05 | 7:10 | 1 | 0:10 | 0:05 | 0:05 | 8:15 | 7:55 | 95,96% |
| 12 | Sábado | 23:25 | 23:30 | Domingo | 9:20 | 9:30 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:10 | 10:05 | 9:50 | 97,52% |
| 13 | Domingo | 23:25 | 23:28 | Lunes | 5:55 | 6:00 | 2 | 0:20 | 0:03 | 0:05 | 6:35 | 6:07 | 92,91% |
| 14 | Lunes | 23:00 | 23:10 | Martes | 6:10 | 6:20 | 1 | 0:10 | 0:10 | 0:10 | 7:20 | 6:50 | 93,18% |
| 15 | Martes | 23:30 | 23:40 | Miércoles | 6:10 | 6:20 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:10 | 6:50 | 6:30 | 95,12% |
| 16 | Miércoles | 23:20 | 23:30 | Jueves | 6:10 | 6:20 | 1 | 0:10 | 0:10 | 0:10 | 7:00 | 6:30 | 92,86% |
| 17 | Jueves | 22:40 | 22:50 | Viernes | 6:00 | 6:10 | 1 | 0:10 | 0:10 | 0:10 | 7:30 | 7:00 | 93,33% |
| 18 | Viernes | 23:30 | 23:40 | Sábado | 9:30 | 9:45 | 1 | 0:25 | 0:10 | 0:15 | 10:15 | 9:25 | 91,87% |
| 19 | Sábado | 23:50 | 0:00 | Domingo | 7:25 | 7:30 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:05 | 7:40 | 7:25 | 96,74% |
| 20 | Domingo | 23:20 | 23:30 | Lunes | 6:10 | 6:20 | 1 | 0:10 | 0:10 | 0:10 | 7:00 | 6:30 | 92,86% |
| 21 | Lunes | 23:30 | 23:40 | Martes | 6:10 | 6:20 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:10 | 6:50 | 6:30 | 95,12% |
| 22 | Martes | 23:00 | 23:10 | Miércoles | 7:10 | 7:15 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:05 | 8:15 | 8:00 | 96,97% |
| 23 | Miércoles | 23:40 | 23:50 | Jueves | 6:10 | 6:20 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:10 | 6:40 | 6:20 | 95,00% |
| 24 | Jueves | 23:10 | 23:15 | Viernes | 6:10 | 6:20 | 1 | 0:10 | 0:05 | 0:10 | 7:10 | 6:45 | 94,19% |
| 25 | Viernes | 23:40 | 23:45 | Sábado | 8:50 | 9:30 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:40 | 9:50 | 9:05 | 92,37% |
| 26 | Sábado | 23:30 | 23:35 | Domingo | 7:20 | 7:35 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:15 | 8:05 | 7:45 | 95,88% |
| 27 | Domingo | 22:50 | 23:40 | Lunes | 6:10 | 6:15 | 0 | 0:00 | 0:50 | 0:05 | 7:25 | 6:30 | 87,64% |
| 28 | Lunes | 23:10 | 23:25 | Martes | 6:10 | 6:15 | 1 | 0:10 | 0:15 | 0:05 | 7:05 | 6:35 | 92,94% |
| 29 | Martes | 23:40 | 23:45 | Miércoles | 6:10 | 6:15 | 0 | 0:00 | 0:05 | 0:05 | 6:35 | 6:25 | 97,47% |
| 30 | Miércoles | 23:20 | 23:30 | Jueves | 6:10 | 6:15 | 0 | 0:00 | 0:10 | 0:05 | 6:55 | 6:40 | 96,39% |
| | Domingo | 23:11 | 23:28 | Lunes | 6:05 | 6:12 | 1 | 0:10 | 0:17 | 0:07 | 7:01 | 6:26 | 91,88% |
| | DT | 0:15 | 0:10 | DT | 0:07 | 0:08 | 1 | 0:08 | 0:22 | 0:02 | 0:20 | 0:13 | 2,89 |
| | Lunes | 23:07 | 23:17 | Martes | 6:10 | 6:17 | 1 | 0:07 | 0:10 | 0:07 | 7:10 | 6:45 | 94,19% |
| | DT | 0:17 | 0:19 | DT | 0:00 | 0:02 | 1 | 0:05 | 0:04 | 0:02 | 0:15 | 0:15 | 1,31 |
| | Martes | 23:32 | 23:39 | Miércoles | 6:20 | 6:27 | 0 | 0:04 | 0:07 | 0:07 | 6:55 | 6:37 | 95,74% |
| | DT | 0:49 | 0:48 | DT | 0:28 | 0:27 | 1 | 0:08 | 0:02 | 0:02 | 1:03 | 0:59 | 2,16 |
| | Miércoles | 23:15 | 23:24 | Jueves | 6:07 | 6:16 | 0 | 0:02 | 0:09 | 0:09 | 7:01 | 6:41 | 95,23% |
| | DT | 0:18 | 0:19 | DT | 0:06 | 0:04 | 0 | 0:04 | 0:02 | 0:04 | 0:15 | 0:18 | 1,89 |
| | Jueves | 22:53 | 23:01 | Viernes | 6:07 | 6:15 | 1 | 0:07 | 0:07 | 0:07 | 7:21 | 6:58 | 94,89% |
| | DT | 0:16 | 0:13 | DT | 0:05 | 0:04 | 1 | 0:05 | 0:02 | 0:02 | 0:13 | 0:15 | 1,46 |
| | Viernes | 23:16 | 23:22 | Sábado | 7:36 | 7:53 | 1 | 0:08 | 0:06 | 0:17 | 8:37 | 8:05 | 94,04% |
| | DT | 0:22 | 0:23 | DT | 2:00 | 2:09 | 1 | 0:11 | 0:02 | 0:15 | 1:51 | 1:34 | 2,22 |
| | Sábado | 23:26 | 23:33 | Domingo | 7:53 | 8:02 | 0 | 0:00 | 0:07 | 0:08 | 8:36 | 8:20 | 96,81% |
| | DT | 0:20 | 0:20 | DT | 0:57 | 0:58 | 0 | 0:00 | 0:02 | 0:04 | 1:03 | 1:04 | 0,70 |
| | Promedio | 23:15 | 23:24 | | 6:35 | 6:44 | 0,5 | 0:05 | 0:09 | 0:09 | 7:29 | 7:05 | 94,74% |
| | DT | 0:26 | 0:26 | | 1:01 | 1:05 | 0,6 | 0:07 | 0:08 | 0:06 | 1:04 | 1:01 | 2,24 |

*Nótese que las horas de acostarse y dormirse se han producido pasadas las 24 h, por lo que corresponden al día siguiente.

En la parte media de la tabla se muestra el promedio de los valores obtenidos para cada día de la semana. En la parte inferior se muestra el promedio de valores mensuales. H: hora; DT: desviación típica. Tiempo expresado en horas:minutos.

Tabla 3. Resultado del análisis para el período secundario de sueño o de siesta

| N.º | Día | Siestas | H. de dormirse | H. de despertarse | H. de levantarse | H. de de sueño | Latencia de levantarse | Latencia en cama | Tiempo durmiendo | Tiempo sueño | Eficiencia de sueño |
|-----------|-----------|-----------------|----------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------------|------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| 1 | Miércoles | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | Jueves | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3 | Viernes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 | Sábado | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | Domingo | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | Lunes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | Martes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 | Miércoles | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | Jueves | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | Viernes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 11 | Sábado | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12 | Domingo | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 13 | Lunes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 14 | Martes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15 | Miércoles | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 16 | Jueves | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 17 | Viernes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 18 | Sábado | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 19 | Domingo | 1 | 16:50 | 16:56 | 17:40 | 17:41 | 0:06 | 0:01 | 0:51 | 0:44 | 86% |
| 20 | Lunes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 21 | Martes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 22 | Miércoles | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 23 | Jueves | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 24 | Viernes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 | Sábado | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 26 | Domingo | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 27 | Lunes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 28 | Martes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | Miércoles | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | Jueves | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Día | Siestas | H. de acostarse | H. de dormirse | H. de despertarse | H. de levantarse | Latencia de sueño | Latencia de levantarse | Tiempo en cama | Tiempo durmiendo | Eficiencia de sueño | |
| Lunes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| DT | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Martes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| DT | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Miércoles | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| DT | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Jueves | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| DT | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Viernes | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| DT | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Sábado | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| DT | 0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Domingo | 0,3 | 16:50 | 16:56 | 17:40 | 17:41 | 0:06 | 0:01 | 0:51 | 0:44 | 86% | |
| DT | 0,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Promedio | 0,03 | 16:50 | 16:56 | 17:40 | 17:41 | 0:06 | 0:01 | 0:51 | 0:44 | 86% | |
| DT | 0,18 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

En la parte media de la tabla se muestran los valores obtenidos para cada día de la semana. En la parte inferior se muestran los valores promedio mensuales. Los valores son coincidentes, puesto que sólo ha habido una siesta a lo largo del mes. DT: desviación típica. Tiempo expresado en horas:minutos.

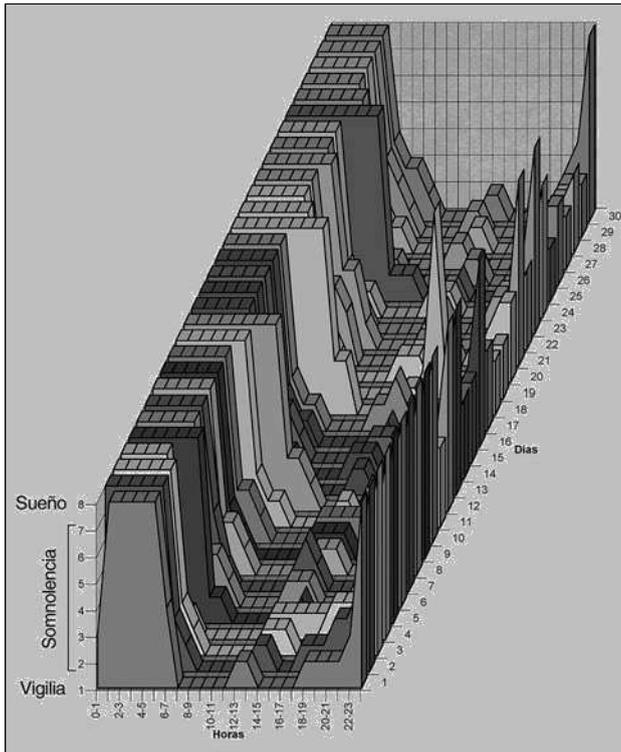


Figura 2. Gráfico tridimensional de los estados de vigilia, somnolencia y sueño en el que se aprecian día a día la transición entre los períodos de sueño nocturno y diurno y los diferentes grados de somnolencia horaria.

Análisis gráfico

Al igual que ocurre con otros calendarios podemos visualizar de forma instantánea el sueño de todo un mes, deduciendo con ello la regularidad o irregularidad de los horarios. La figura 1 muestra un ejemplo de una persona con unos horarios bastante regulares en lo que respecta a la hora de acostarse y dormirse. Sus latencias de sueño son aparentemente normales y, a lo sumo, presenta 2 pequeños despertamientos nocturnos, pero manifiesta una cierta irregularidad a la hora de despertar y levantarse que se repite casi cada sábado y domingo, lo cual podría implicar una restricción de sueño durante los días laborables. Puede observarse que sólo se ha efectuado un período de siesta a lo largo del mes.

La figura 2 muestra una visión tridimensional de los datos que permite efectuar un análisis visual de la distribución temporal de los estados de sueño-somnolencia-vigilia tanto a lo largo de las 24 h del día como a lo largo del mes.

La figura 3 es un gráfico final de medias con el que se obtiene una valoración global de los estados de sueño-somnolencia-vigilia a lo largo de las 24 h y nos proporciona una idea del ritmo circadiano mensual del sujeto. En ordenadas están representados los períodos horarios desde las 0 hasta las 24 h. En abscisas se indica el valor promedio de somnolencia-sueño obtenido para cada uno de los períodos horarios. El punto correspondiente a 8 equivale a probabilidad 100% del sueño; puede afirmarse que si se alcanza esa puntuación global, en ese período el sujeto siempre ha estado durmiendo. Puntuaciones de 1 indican que en ese período el sujeto se ha encontrado siempre en máxima vigilia. Las puntuaciones intermedias indican que ha podido estar durmiendo, somnoliento o vigil, con mayor probabilidad para un estado u otro según sea el valor numérico. Las diferentes zonas coloreadas proporcionan una idea de los acúmulos de sueño y somnolencia a cada hora a lo largo del mes. Haciendo un análisis más exhaustivo podemos observar que queda dibujada una zona de máxima vigilia o “corredor de máxima vigilia” que es la zona en donde o bien el sujeto no ha dormido, o lo ha hecho en escasas ocasiones, o no ha tenido somnolencia o ésta se encuentra en su punto más bajo con escasas probabilidades de dormirse. Esto puede ser especialmente relevante para los trabajos y para la toma de decisiones puesto que aquí el individuo tiene la mayor probabilidad de encontrarse en su máximo nivel de alerta.

Aparte de la zona con probabilidad 100% de estar dormido se observan 3 zonas en las cuales o bien ha existido tendencia al sueño o bien el sujeto ha estado plenamente dormido (zona de latencia de máxima vigilia o de “inercia de sueño”, zona de tendencia a la siesta y zona de latencia de máxima somnolencia), con lo cual se deduce que en estos intervalos su rendimiento puede ser escaso con más facilidad para cometer errores o para dormirse. En este ejemplo se dibuja con claridad la zona de tendencia a efectuar la siesta, aunque no alcanza una intensidad suficiente como para interferir con la máxima vigilia.

Combinación de los resultados del calendario de sueño con la ESS

Con un análisis exclusivo de la ESS en todos los períodos de vigilia se obtiene el valor promedio mensual del estado de somnolencia. En nuestro ejemplo, el resultado del cálculo es de 2, lo que se corresponde,

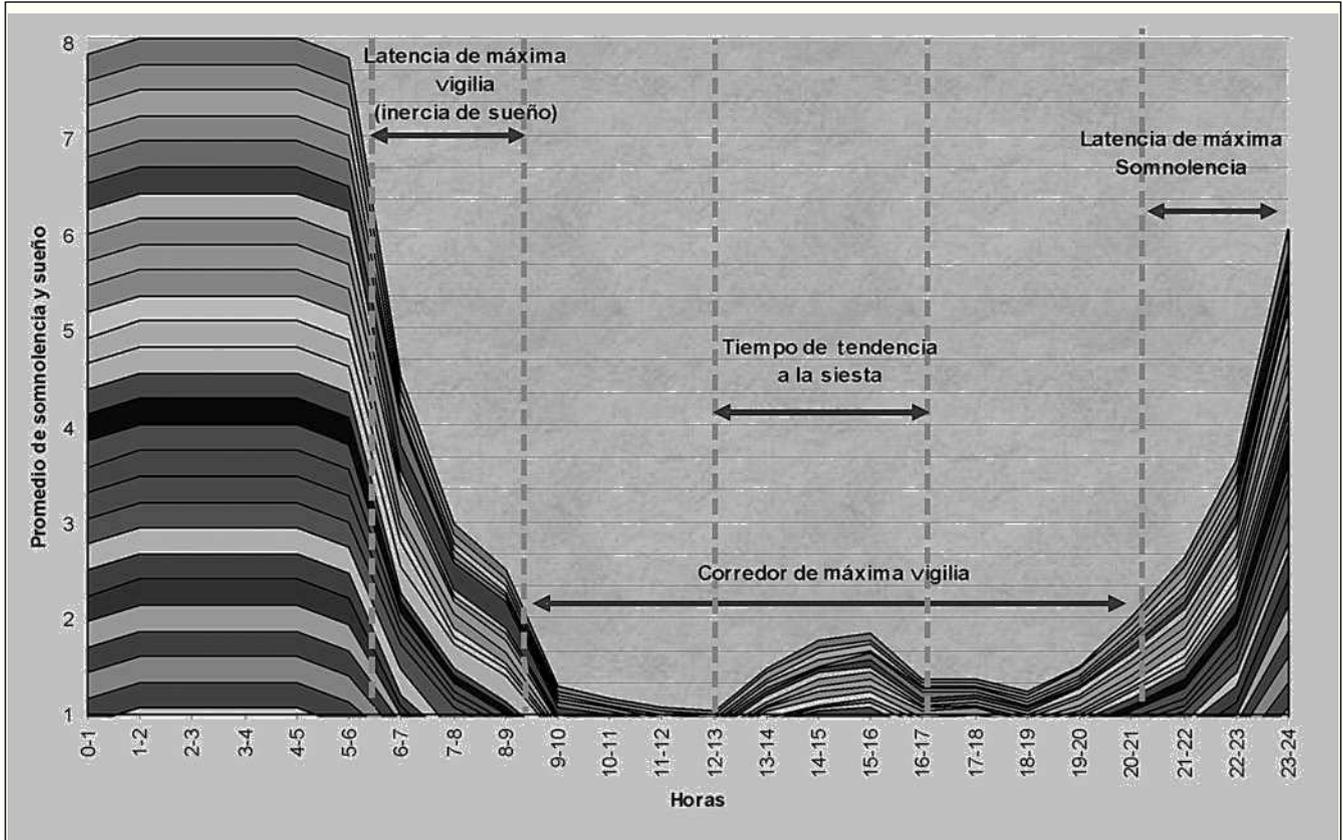


Figura 3. Gráfico bidimensional en el que se observan los promedios horarios de somnolencia-sueño. Se establece claramente el período de tendencia al sueño nocturno y el período de tendencia al sueño diurno correspondiente a la siesta. Quedan delimitados el “corredor de máxima vigilia” y las zonas de “latencia de máxima vigilia” (inercia de sueño), de “latencia de máxima somnolencia” y de “tendencia a la siesta”.

según la ESS, con un alto nivel de funcionamiento, aunque no al máximo, siendo capaz de concentrarse, por lo que se deduce que el sujeto durante su tiempo de supuesta vigilia se ha encontrado en general por debajo de su nivel óptimo.

Con los datos derivados del análisis numérico se obtienen los promedios correspondientes al tiempo de despertar final y al tiempo total de sueño del período principal de sueño (tabla 2) y con los datos derivados de la ESS se obtienen los diferentes grados de somnolencia a cada hora. Es, por tanto, factible calcular de forma aproximada, día tras día, el tiempo que se tarda en conseguir la máxima vigilia tras el despertar (latencia de máxima vigilia o “inercia de sueño”) (tabla 4). En los casos en que no exista trastorno de sueño que curse con excesiva somnolencia diurna la latencia será cercana a 0, mientras que puede llegar a

ser de varias horas cuando exista un problema que lo pueda provocar. En el ejemplo, las latencias son relativamente elevadas (a veces cercanas a las 4 h), y pueden ser consecuencia de restricción de sueño, lo cual precisaría un mayor estudio.

Si a los datos que se derivan del período principal de sueño, que normalmente se corresponde con el sueño nocturno, le añadimos los que se derivan del período secundario de sueño, que habitualmente se asocia al período de siesta, se obtienen valores que engloban las 24 h del día. De esta forma, si al tiempo total de sueño en 24 h le añadimos la latencia de máxima vigilia obtendremos el tiempo teórico que el individuo ha precisado para estar plenamente vigil tras el inicio del sueño.

Finalmente, si aceptamos que el sujeto se duerme habitualmente a la hora promedio obtenida con el

Tabla 4. Resultado del análisis para el total de sueño en 24 horas

| N.º | Día de la semana | Tiempo total en cama en 24 h | Tiempo total de sueño en 24 h | Eficiencia de sueño en 24 h | Hora de máxima vigilia | Latencia de máxima vigilia* |
|------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Miércoles | 5:25 | 5:15 | 96,92% | 7:00 | 0:50 |
| 2 | Jueves | 7:20 | 7:10 | 97,73% | 8:00 | 1:50 |
| 3 | Viernes | 7:35 | 7:20 | 96,70% | 8:00 | 1:50 |
| 4 | Sábado | 6:10 | 5:55 | 95,95% | 7:00 | 2:00 |
| 5 | Domingo | 8:35 | 8:20 | 97,09% | 9:00 | 1:30 |
| 6 | Lunes | 7:05 | 6:40 | 94,12% | 9:00 | 2:55 |
| 7 | Martes | 7:25 | 7:05 | 95,51% | 8:00 | 1:50 |
| 8 | Miércoles | 7:30 | 6:55 | 92,22% | 9:00 | 3:00 |
| 9 | Jueves | 7:10 | 6:45 | 94,19% | 8:00 | 2:05 |
| 10 | Viernes | 7:10 | 6:50 | 95,35% | 9:00 | 2:50 |
| 11 | Sábado | 8:15 | 7:55 | 95,96% | 10:00 | 2:55 |
| 12 | Domingo | 10:05 | 9:50 | 97,52% | 12:00 | 2:40 |
| 13 | Lunes | 6:35 | 6:07 | 92,91% | 9:00 | 3:05 |
| 14 | Martes | 7:20 | 6:50 | 93,18% | 9:00 | 2:50 |
| 15 | Miércoles | 6:50 | 6:30 | 95,12% | 9:00 | 2:50 |
| 16 | Jueves | 7:00 | 6:30 | 92,86% | 9:00 | 2:50 |
| 17 | Viernes | 7:30 | 7:00 | 93,33% | 9:00 | 3:00 |
| 18 | Sábado | 10:15 | 9:25 | 91,87% | 11:00 | 1:30 |
| 19 | Domingo | 8:31 | 8:09 | 95,69% | 9:00 | 1:35 |
| 20 | Lunes | 7:00 | 6:30 | 92,86% | 9:00 | 2:50 |
| 21 | Martes | 6:50 | 6:30 | 95,12% | 9:00 | 2:50 |
| 22 | Miércoles | 8:15 | 8:00 | 96,97% | 10:00 | 2:50 |
| 23 | Jueves | 6:40 | 6:20 | 95,00% | 9:00 | 2:50 |
| 24 | Viernes | 7:10 | 6:45 | 94,19% | 9:00 | 2:50 |
| 25 | Sábado | 9:50 | 9:05 | 92,37% | 12:00 | 3:10 |
| 26 | Domingo | 8:05 | 7:45 | 95,88% | 10:00 | 2:40 |
| 27 | Lunes | 7:25 | 6:30 | 87,64% | 8:00 | 1:50 |
| 28 | Martes | 7:05 | 6:35 | 92,94% | 9:00 | 2:50 |
| 29 | Miércoles | 6:35 | 6:25 | 97,47% | 9:00 | 2:50 |
| 30 | Jueves | 6:55 | 6:40 | 96,39% | 10:00 | 3:50 |
| Día de la semana | Tiempo total en cama en 24 h | Tiempo total de sueño en 24 h | Eficiencia de sueño en 24 h | Hora de máxima vigilia | Latencia de máxima vigilia* | |
| Lunes | 7:01 | 6:26 | 91,88% | 8:45 | 2:40 | |
| DT | 0:20 | 0:13 | 2,89 | 0:30 | 0:33 | |
| Martes | 7:10 | 6:45 | 94,19% | 8:45 | 2:35 | |
| DT | 0:15 | 0:15 | 1,31 | 0:30 | 0:30 | |
| Miércoles | 6:55 | 6:37 | 95,74% | 8:48 | 2:28 | |
| DT | 1:03 | 0:59 | 2,16 | 1:05 | 0:54 | |
| Jueves | 7:01 | 6:41 | 95,23% | 8:48 | 2:41 | |
| DT | 0:15 | 0:18 | 1,89 | 0:50 | 0:46 | |
| Viernes | 7:21 | 6:58 | 94,89% | 8:45 | 2:37 | |
| DT | 0:13 | 0:15 | 1,46 | 0:30 | 0:32 | |
| Sábado | 8:37 | 8:05 | 94,04% | 10:00 | 2:23 | |
| DT | 1:51 | 1:34 | 2,22 | 2:09 | 0:46 | |
| Domingo | 8:49 | 8:31 | 96,54% | 10:00 | 2:06 | |
| DT | 0:52 | 0:54 | 0,90 | 1:24 | 0:39 | |
| Promedio | 7:31 | 7:07 | 94,70% | 9:06 | 2:30 | |
| DT | 1:05 | 1:02 | 2,21 | 1:09 | 0:39 | |

*No se contemplan las latencias de máxima vigilia posperíodos de siesta por ser erráticas y de difícil estimación.

En la parte media se muestran los valores obtenidos para cada día de la semana. En la parte inferior de la tabla se muestran los valores promedio mensuales. DT: desviación típica. Tiempo expresado en horas:minutos.

Tabla 5. Resultado del grado global de somnolencia, según la ESS, en el supuesto tiempo total de vigilia mensual, cálculo del tiempo necesario para obtener la máxima vigilia tras el inicio del sueño y cálculo de la hora recomendada de despertar

| | <u>ESS</u> | <u>DT</u> |
|---|--------------|-----------|
| ESS global para el tiempo de vigilia mensual | 2 | 0,2 |
| Cálculo del tiempo necesario para obtener la máxima vigilia tras el inicio del período principal de sueño | | |
| | <u>Horas</u> | <u>DT</u> |
| Tiempo total de sueño en 24 horas | 7:07 | 1,02 |
| Latencia de máxima vigilia | 2:30 | 0,39 |
| Total | 9:37 | 1,41 |
| Cálculo de la hora recomendada de despertar | | |
| | <u>Horas</u> | <u>DT</u> |
| Hora promedio de dormirse | 23:24 | 0,26 |
| Tiempo necesario para obtener la máxima vigilia tras el inicio del período principal de sueño | 9:37 | 1,41 |
| Total | 9:01 | |
| Tiempo de restricción de sueño (valor arbitrario) | 0:30 | |
| Hora inicial recomendada de despertarse (sin efectuar siestas) | 8:31 | |

DT: desviación típica; ESS: escala de somnolencia de Stanford. Tiempo expresado en horas:minutos.

análisis y que su inercia de sueño es cercana a 0 o muy escasa, con la suma del tiempo necesario de sueño durante las 24 h y efectuando una restricción arbitraria de unos 30 min de sueño al día (con el objetivo de mantener una buena higiene de sueño) estaríamos en condiciones de recomendarle la hora aproximada de despertarse adecuada a su propio ritmo circadiano, a su propio tiempo de sueño y a sus actividades habituales sin contemplar siestas. En el caso de que la inercia de sueño fuera superior a 0 deberíamos sumarla al tiempo total de sueño para obtener la hora inicial recomendada de despertarse (tabla 5). Según fuera variando su tipo de vida y sus horarios sociolaborales, lo cual quedaría reflejado en calendarios de control, las recomendaciones se irían reajustando.

DISCUSIÓN

Hoy día un estudio poblacional para evaluar las alteraciones del ritmo circadiano mediante polisomnografía convencional es prácticamente imposible de efectuar y, de forma individual, la mera entrevista personal aporta una información poco objetiva y muchas veces insuficiente, por lo que la realización de este tipo

de calendario puede ser útil y ayudar además a dar respuestas a preguntas que hasta ahora quedaban en el vacío tales como ¿cuántas horas se deben dormir?, ¿a qué hora existe mayor lucidez para tomar decisiones?, etc. De algún modo el calendario proporciona una medida objetiva de una manifestación subjetiva.

El método descrito presenta una serie de puntos débiles que cabe mencionar:

1. Puntuar todas las horas del día según la ESS es una tarea tediosa para realizarse hora tras hora y día tras día. Se hace, en cambio, muy fácil si la evaluación se efectúa en el momento previo a acostarse. Puede aducirse que esto ocasiona falta de objetividad en algunas horas pero para nuestros propósitos es poco trascendente.

2. Pueden producirse errores en el horario de los despertamientos durante el sueño pero, salvo en aquellas personas afectadas de mala percepción del sueño^{13,14}, son errores de escasa importancia. Es evidente que estimando los tiempos de acuerdo con señales gráficas existe un error de exactitud que pensamos que es despreciable para los objetivos del estudio y, en todo caso, se minimizará con el futuro diseño de calendarios de mayor precisión.

Tabla 6. Información que se obtiene con el análisis

| Calendario de sueño | Calendario de sueño + ESS |
|---|--|
| 1. Hora de acostarse | 1. Somnolencia parcial horaria |
| 2. Hora aproximada de dormirse | 2. Somnolencia parcial a lo largo del supuesto período de vigilia |
| 3. Latencia subjetiva de sueño | 3. Somnolencia global durante el mes |
| 4. Hora de despertarse | 4. Ritmo circadiano sueño-somnolencia-vigilia |
| 5. Hora de salida de la cama | 5. Latencia de máxima vigilia (inercia de sueño) |
| 6. Tiempo despierto al final del sueño (latencia de salida de cama) | 6. Latencia de máxima somnolencia |
| 7. Despertamientos nocturnos | 7. Horas de máxima vigilia a lo largo del período de 24 h |
| 8. Tiempo subjetivo de vigilia durante el sueño | 8. Tendencia a efectuar siestas |
| 9. Tiempo total en cama | 9. Corredor de máxima vigilia |
| 10. Tiempo subjetivo total de sueño | 10. Tiempo necesario para conseguir la máxima vigilia tras el inicio del sueño |
| 11. Eficiencia de sueño | 11. Hora recomendada de despertar |
| 12. Número total de siestas | |
| 13. Tiempo en cama en siestas | |
| 14. Tiempo subjetivo total de sueño en siestas | |
| 15. Eficiencia de sueño en siestas | |
| 16. Tiempo total de sueño en las 24 h | |

ESS: escala de somnolencia de Stanford.

3. Una vez descartados los trastornos intrínsecos del tipo de apnea de sueño, narcolepsia, hipersomnia idiopática, alteraciones metabólicas, etc., no puede afirmarse que el tiempo de sueño total en 24 h sumado al tiempo de latencia de máxima vigilia o de “inercia de sueño” equivale al tiempo de sueño que se necesita para obtener una vigilia óptima inmediata tras el despertamiento y no se ha encontrado información en la literatura médica que lo aclare.

4. Tampoco se ha encontrado información que precise el tiempo exacto de restricción de sueño que es necesario para conseguir una correcta higiene de sueño.

Todos estos puntos deberán ser objeto de futuros estudios y creemos que es necesario tenerlos en consideración puesto que pueden ser de gran valor para aproximarnos mejor al conocimiento del tiempo total de sueño que precisa cada individuo y poder efectuar las oportunas recomendaciones en caso de que se detecten alteraciones.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de este calendario combinado con la ESS se consigue una información abundante y objetiva, tanto gráfica como numérica, que permite

abordar, entre otras, las alteraciones del ritmo circadiano de una forma más fidedigna que con la mera entrevista personal (tabla 6). Con ello pueden obtenerse datos que informan sobre las horas más probables de máxima vigilia y las de tendencia al sueño y permiten conocer el tiempo de sueño que ha precisado cada persona y la hora aproximada en que se le debería aconsejar iniciarlo y terminarlo de forma espontánea, sin ayuda de despertadores artificiales que, en última instancia, son los causantes de las restricciones de sueño. Es obvio que en el calendario quedan reflejadas las alteraciones en los horarios de sueño-vigilia por actividades nocturnas, cambios en turnos de trabajo, períodos de estrés, etc. En cuanto al coste económico, es un estudio que sólo precisa que el paciente rellene el calendario y que éste sea pasado al ordenador sin que se necesiten aparatos sofisticados ni personal especializado, con lo cual su rentabilidad queda justificada. En conclusión, creemos que constituye una herramienta que no sólo es útil para complementar el estudio del paciente insomne o hipersomne, sino que también puede ser útil para recomendar de forma individual o colectiva los mejores horarios para trabajar, estudiar, conducir, tomar decisiones, etc., con el fin de disminuir el riesgo de cometer errores o sufrir accidentes deriva-

dos de la somnolencia. Con ello no sólo se obtendría una mejoría de la calidad de vida al conseguirse una mejor vigilia, sino también una mejoría de la productividad académica y laboral, puesto que un trabajo intelectual o manual efectuado en plena vigilia tiene más probabilidades de estar bien hecho.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rajaratnam SM, Arendt J. Health in a 24-h. society. *Lancet*. 2001;358:999-1005.
2. Philip P, Taillard J, Niedhammer I, Guilleminault C, Bioulac B. Is there a link between subjective daytime somnolence and sickness absenteeism? A study in a working population. *J Sleep Res*. 2001;10:111-5.
3. Pilcher JJ, Lambert BJ, Moore LT, Huffcutt AL. Effects of shiftwork on sleep: a meta-analytic review. *Sleep Res*. 1997;26:233.
4. Breslau N, Rosenthal L, Roehrs TA, Roth T. Factors associated with daytime sleepiness in the general population. *Sleep Res*. 1997;26:183.
5. Guilleminault C, Pelayo R. Idiopathic central nervous system hypersomnia. En: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and practice of sleep medicine*. 3rd ed. Filadelfia: Saunders; 2000. p. 687-92.
6. Day R, Guido P, Helmus T, Fortier J, Roth T, Koshorek G, et al. Self-reported levels of sleepiness among subjects with insomnia. *Sleep Med*. 2001;2:153-7.
7. Sullivan CE, Issa FG, Berthon-Jones M, Eves L. Reversal of obstructive sleep apnea by continuous positive airway pressure applied through the nares. *Lancet*. 1981;1:862-5.
8. Monk TH, Buysse DJ, Rose LR, Hall JA, Kupfer DJ. The sleep of healthy people –a diary study. *Chronobiol Int*. 2000;17:49-60.
9. Álvarez B, Dahlitz MJ, Vignau J, Parkes JD. The delayed sleep phase syndrome: clinical investigative findings in 14 subjects. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1992;55:665-70.
10. Sadeh A, Acebo C. The role of actigraphy in sleep medicine. *Sleep Med Rev*. 2002;6:113-24.
11. Metrodesign Associates/Pollack Ch. The 14-day sleep-wake evaluation chart. Homer, NY; 1979. Metrodesign Associates 90 Clinton St. Homer, NY, 13077.
12. Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, Phillips R, Dement WC. Quantification of sleepiness: a new approach. *Psychophysiology*. 1973;10:431-6.
13. Carskadon MA, Dement WC, Mitler MM, Guilleminault C, Zarcone VP, Spiegel R. Self reports versus sleep laboratory findings in 122 drug-free subjects with complaints of chronic insomnia. *Am J Psychiatry*. 1976;133:1382-8.
14. McCall WV, Edinger JD. Subjective total insomnia: an example of sleep state misperception. *Sleep*. 1992;15:71-3.