

Cronobiologia y trastornos del ritmo circadiano

Maria Dolores de la Calzada

Unitat del son
Servei de neurofisiologia
Hospital Vall d'Hebrón. Barcelona

RITMOS BIOLÓGICOS

- Conductas que tienen variaciones rítmicas
 - Ultradiano:
 - ciclo de sueño lento/sueño REM
 - comidas
 - Circadiano: alrededor del día
 - P.e. ciclo sueño vigilia, temperatura corporal
 - Infradiano
 - Ciclo menstrual
 - Migraciones aves, floración

NSQ y Ritmos Circadianos

- El núcleo supraquiasmático (NSQ) contiene un reloj biológico que gobierna los ritmos circadianos
- El NSQ recibe impulsos desde la retina (la luz reinicia el reloj)
 - Las lesiones del NSQ alteran los ritmos circadianos
 - Las células del reloj NSQ no requieren conexiones neurales directas para el control de los ritmos circadianos

TRASTORNOS DEL RITMO CIRCADIANO

Se caracterizan por la perturbación del patrón de sueño como consecuencia de una falta de sincronización entre el patrón sueño-vigilia que demanda el entorno de la persona y su propio patrón circadiano sueño-vigilia

Como consecuencia de dicha falta de sincronización el paciente sufre insomnio o somnolencia excesivas que producen malestar que y afectan a su funcionamiento social, laboral, etc.

El ritmo sueño vigilia se controla por un reloj biológico interno que se ajusta al entorno por la influencia de los sincronizadores externos como son los ciclos de luz-oscuridad, las pautas sociales y laborales.

En los trastornos del ritmo circadiano se produce una falta de sincronización entre el sistema endógeno sueño vigilia de la persona y las demandas externas del entorno relativas al momento y la duración del sueño

***Los criterios internacionales de diagnóstico acorde al
DSM-IV***

Presencia persistente o recurrente de un patrón de sueño desestructurado que obedece a una mala sincronización entre el sistema circadiano endógeno de sueño-vigilia del individuo, por una parte, y las exigencias exógenas de espaciamiento y duración del sueño, por otra.

Las alteraciones del sueño provocan un malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral, o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

Las alteraciones del sueño no aparecen exclusivamente en el transcurso de otro trastorno del sueño u otro trastorno mental.

El trastorno no se debe a los efectos fisiológicos directos de una sustancia (por ejemplo drogas, fármacos) o de una enfermedad médica.

Esta alteración circadiana se puede dar al:

- Adelantarse la fase
- Atrasarse la fase
- Fase sueño vigilia diferente de 24 horas
- Vuelos transmeridianos (jet-lag)
- Cambios de turno de trabajo

ALTERACIONES SUEÑO – VIGILIA I

Dr. Gonzalo Pin Arboledas
Unidad Valenciana del Sueño Dr. Pin. Clínica Quirón Valencia. España

La desincronización de los diferentes ritmos circadianos es, sin duda, responsable del malestar sufrido por los sujetos sometidos a este desfase entre los diferentes ritmos internos del organismo.

TIPO DE PROBLEMAS QUE OCASIONAN LAS ALTERACIONES DEL RITMO CIRCADIANO.

A) Síndrome de fase adelantada.

En esta situación la persona no puede mantenerse despierta en horarios vespertinos y nocturnos en donde la mayoría de la gente aún está activa de manera que se duerme pronto, mientras que se despierta en la madrugada sin poder volver a conciliar el sueño.

El ritmo interno del individuo le puede hacer despertarse a las 3, 4 ó 5 de la madrugada.

Si por cualquier circunstancia trasnochan, su reloj biológico les hace despertarse también precozmente aunque se haya despertado muy pronto: el resultado es una falta o déficit de sueño.

Este síndrome es más frecuente en la tercera edad (1 % en la edad media).

Existe una diferencia de sexo de causa desconocida: en personas en edad de jubilación los ritmos diarios de las mujeres están fijados, como media, aproximadamente 1 hora antes. Esto puede ser un factor que favorezca la mayor frecuencia de insomnio entre las mujeres. Estudios realizados en situación de aislamiento muestran que el ritmo circadiano intrínseco de los seres humanos se acorta con la edad, probablemente hacia la sexta década de la vida: Las personas de la tercera edad tienden a dormirse antes pero madrugar mucho.

Diagnostico: Diarios de sueño que consiste en anotar en una agenda durante dos semanas a que hora se duerme y a que hora se despierta

Cuando estas personas son estudiadas en las Unidades de Sueño se ve que su sueño es de una calidad normal pero está adelantado en el tiempo.

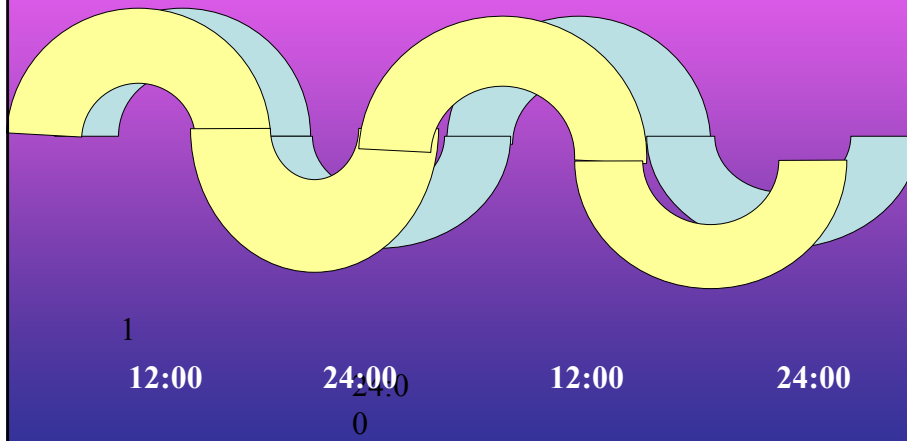
Este despertar matutino precoz también se da en las personas que sufren depresión pero en nuestro caso no hay ninguna alteración del estado de ánimo.

Su tratamiento a menudo es sencillo. En ocasiones todo lo que se necesita es una lámpara luminosa de 600 a 3000 watts al lado de la TV (los watts suelen ser de 10 a 100 veces la luz habitual de las salas de estar).

Para el adelanto de fase la luz debe usarse de 1 a 3 horas generalmente cuando la persona está sentada leyendo o viendo la televisión a última hora de la tarde. Cuando más tarde se utiliza la luz más eficaz es en retrasar la fase de sueño. Es necesario saber que el beneficio, en la mayoría de las ocasiones, no se alcanza hasta pasados uno o dos meses y se debe acompañar de unos hábitos saludables de sueño. Una vez se ha fijado el reloj biológico no hay inconveniente para que esta persona tenga sus tardes especiales pero el tratamiento con luz es un tratamiento generalmente para toda la vida.

Los pacientes con avance de fase deben evitar luz muy brillante a primeras horas de la mañana por lo que es recomendable que utilice gafas de sol por las mañanas.

FASE DE SUEÑO AVANZADA



ALTERACIONES SUEÑO – VIGILIA II

B) Síndrome de retraso de fase.

Es mucho más frecuente que el anterior. Se caracteriza por dificultad en dormirse, haciéndolo más tarde de lo habitual seguido de despertares matutinos muy difíciles. A menudo origina problemas sociolaborales pues sus horas más activas física e intelectualmente hablando suelen coincidir pasada la medianoche. Esto ocasiona problemas laborales o en sus actividades matinales por lo que suelen ser catalogados de vagos. Favorece la aparición de síntomas de depresión.

En resumen:

A. Dificultad para iniciar el sueño o dificultad para despertarse.

B. Retraso progresivo en el inicio del sueño junto con la imposibilidad de mantener unos patrones estables de sueño - vigilia de 24 h.

En estas personas tanto el ritmo biológico de variación de temperatura (nos dormimos coincidiendo con la bajada de temperatura) como el de la secreción de melatonina (hormona segregada por el cerebro y que cuando está a un nivel alto en sangre induce al sueño) están retrasados.

Estos sujetos se duermen muy tarde (a menudo después de estar en la cama varias horas) y se despiertan también muy tarde o tienen grandes dificultades para levantarse. Si es un retraso de fase importante tienden a dormir a partir de mediodía.

Es posible que estos pacientes tengan un componente genético o hereditario.

Este síndrome suele desarrollarse al final de la pubertad (sobre los 16-18 años) y es especialmente importante en la década de los 20 siendo muy raro su inicio después de los 30 años: Lo presentan un 7% de los adolescentes y en la edad adulta 0.7%

Podemos averiguar si un sujeto padece este problema imponiéndole un régimen de vigilia sueño estricto que le impida el acostarse tarde: si las dificultades de inicio de sueño persisten más de dos semanas después de imponer este régimen (incluso fines de semana) el S. de Retraso de fase es el diagnóstico más probable.

Diagnóstico: Como en el caso anterior una agenda de sueño de dos semanas de duración.

Cuando estos sujetos son estudiados en las Unidades de Sueño se observa que su sueño es de una calidad normal pero con un alargamiento importante del tiempo que tardan en dormirse.

Tratamiento:

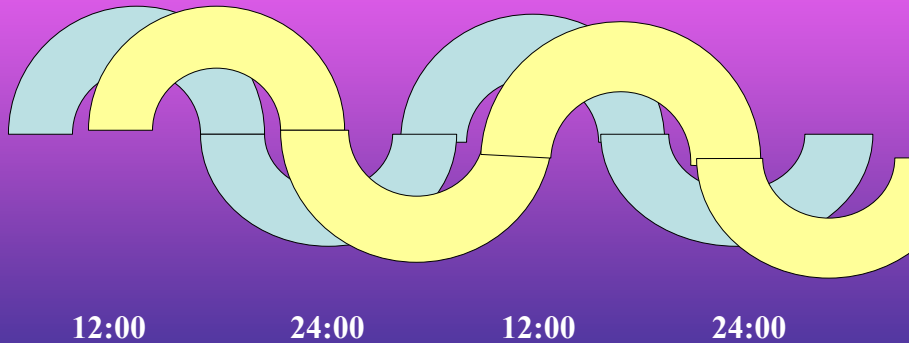
a) **Luminoterapia:** Se consigue un avance de fase si el sujeto es expuesto a la luz al inicio de la mañana.

El mejor tratamiento es aumentar la dosis de luz, durante una o dos horas, que recibe en la mañana (entre las 6 y las 9), por ejemplo aumentando la iluminación alrededor del espejo del cuarto de baño, en la cocina.... aunque generalmente se requieren fluorescentes (10.000 lux) durante 30 minutos a la hora del desayuno.

El mejor sistema es instaurar la exposición a la luz nada más despertarse y si es necesario ir adelantando la hora si el paciente es incapaz de levantarse más pronto.

El inicio del tratamiento es importante utilizar la dosis total los 7 días de la semana, incluido los festivos.

FASE DE SUEÑO ATRASADA



ADELANTO Y RETRASO DE FASE

ADELANTO DE FASE

Síntomas:

- Se duermen muy pronto.
- Se levantan muy temprano.

Tratamiento:

- Luminoterapia en la tarde.
- Gafas de sol en la mañana.

RETRASO DE FASE

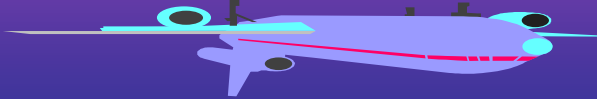
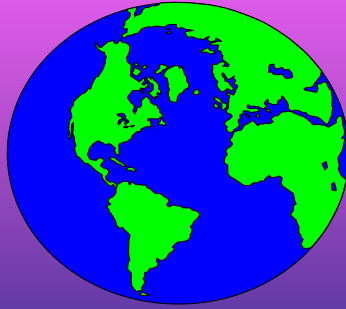
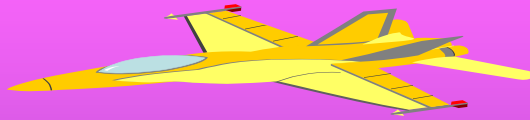
Síntomas:

- Problemas para dormirse o lo hacen muy tarde.
- Se levantan tarde o con muchos problemas.

Tratamiento:

- Luminoterapia en la mañana.
- Nunca retrasar el despertador (ni en fin de semana).

JET LAG



Rendimiento Laboral
y
Turnos irregulares

La adaptación a un sistema de turno depende de :

- **Factores del Sueño**
- **Factores Circadianos**
- **Factores Domésticos**

Adaptación a un sistema de turno significa:

- **Aumento de rendimiento**
- **Aumento de productividad**
- **Disminución de accidentes laborales**
- **Disminución de absentismo**
- **Ambiente laboral sano**

Factores Asociados a Mala Adaptación a Turnos

1. Más de 5 días en turnos sin descanso
2. Más de 4 noches de 12 horas en turno
3. Comienzo del turno antes de las 7 a.m.
4. Cambio de rotación una vez por semana
5. Menos de 48 horas de descanso luego de 3 ciclos de turno
6. Rotación hacia atrás
7. Trabajo que involucre muchos fines de semana
8. Tareas de monitoreo críticas en turno de 12 horas
9. Rotaciones muy largas
10. Trabajo Físico Pesado en las 12 horas del turno

Adaptado de Kryger M. Principles and Practice of Sleep Medicine, 1984

Factores Individuales Asociados a Mala Adaptación

1. Edad sobre 50 años
2. Tener un segundo trabajo remunerado
3. Alta carga de trabajo doméstico
4. Individuos “Alondras o Madrugadores”
5. Historia de alteraciones del sueño (ej. Roncador)
6. Enfermedades Psiquiátricas
7. Antecedentes de Enfermedades gastrointestinales
8. Epilepsia
9. Diabetes
10. Enfermedad Cardiovascular

Adaptado de Kryger M. Principles and Practice of Sleep Medicine, 1984

TRASTORNOS SUEÑO EN SANIDAD

Dr. Jesús Paniagua-Soto. Unidad de Sueño del Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada

El número de horas trabajadas y su distribución pueden afectar no sólo a la calidad de la vida en el trabajo, sino a la vida extralaboral. El Estatuto de los Trabajadores (E.T) define el trabajo a turnos como "toda forma de organización del trabajo en equipo, según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un periodo determinado de días o de semanas". El trabajo nocturno según el E.T., es el que tiene lugar entre las diez de la noche y las seis de la mañana, y un trabajador nocturno es el que invierte, como mínimo, tres horas de trabajo diario, o al menos una tercera parte de su jornada anual, en este tipo de horario.

En la Universidad de Harvard, en los laboratorios de cronobiología se han realizado estudios donde los resultados obtenidos sugieren que los síntomas que refieren los operarios de noche indican un desajuste entre el marcapasos interno y el horario externo. El marcapasos interno localizado en el NUCLEO SUPRAQUIASMÁTICO DEL HIPOTALAMO, recibe información sobre la intensidad ambiental de luz, a partir de fotorreceptores no visuales localizados en la retina. Los ritmos circadianos están regidos con gran precisión a la luz del día y por la oscuridad de la noche. Tan ligados están los ritmos circadianos al entorno de luz y de oscuridad, que se pueden modificar el horario del marcapasos interno manipulando la intensidad de luz que llega al núcleo supraquiasmático.

Los problemas de salud son generalmente gastrointestinales, cardíacos y psicológicos, ya que suelen tener cambios en el estado de ánimo, abuso de alcohol, cafeína o hipnóticos, a la vez que dichos cambios horarios son una fuente de tensión personal y familiar. La revista The Lancet en su número del 22 de Septiembre presenta un trabajo de dos cronobiólogas británicas en el que refieren la reducción de la esperanza de vida en hamsters y moscas a los que alteraron su ritmo circadiano. En el ser humano dicho experimento no sería ético pero lanzan un aviso a los que trabajan a turnos de forma descontrolada "Por propia elección o por necesidad, muchos estamos haciendo experimentos incontrolados con nosotros mismos." Según un estudio del Departamento de Salud Laboral de CCOO, los más de dos millones y medio de españoles que trabajan de noche o en horario rotatorio, duermen casi siete horas menos a la semana que el resto de los trabajadores y que por cada 5 años de trabajo, envejecen prematuramente cinco. Del estudio se desprende que en turnos rotatorios cortos el trabajador siempre está desincronizado. Además, el 5% de estos empleados, que trabajan mayoritariamente en el sector sanitario, empresas siderúrgicas, ferrocarriles y compañías aéreas, sufre afecciones de sueño.

También se ha constatado una disminución en el rendimiento laboral y un aumento del riesgo de sufrir accidentes. Fernández Ajuria y Sánchez Castro de la Escuela Andaluza de Salud Pública realizaron una encuesta a 6.825 enfermeras del País Vasco tratando de conocer la relación entre horario de trabajo y accidentes laborales y accidentes de tráfico. Concluyeron afirmando que las enfermeras con horarios de trabajo que suponen una ruptura del ciclo circadiano presentan mayor frecuencia de accidentes laborales y de tráfico que las enfermeras que tienen turnos fijos de mañana.

No todas las personas son igualmente sensibles, presentando mayor número de problemas en los turnos de noche los mayores de 50 años, aquellos que tienen cargas domésticas, los matutinos, aquellos con historia de alteraciones de sueño, alteraciones gástricas, abuso de alcohol, cafeína e hipnóticos, problemas cardíacos, diabéticos y epilépticos.

TRATAMIENTO

Luminoterapia o fototerapia: Los pulsos de luz aplicados al final de la noche hacen que se adelante el reloj circadiano. Pero si son aplicados en la primera parte de la noche provocan el efecto contrario. Una luz brillante superior a 2.500 Lux, inhibe la secreción de melatonina. La mayor desviación de los ritmos circadianos se produce cuando la exposición a la luz brillante se hace 3 horas antes del momento de levantarse. Si se hace antes o después de este momento, se provoca el retraso o adelanto respectivamente.

En los efectos sobre la salud de los turnos, la luz afecta mucho más que los factores sociales. La técnica más señalada está basada en la Luminoterapia o tratamiento con la luz, ya que muestra su influencia en la actividad biorrítica. Los efectos de la luz en este sentido, son conocidos desde hace más de 50 años. Sólo hace falta recordar la técnica utilizada con las "gallinas ponedoras" en la que manteniendo permanentemente la luz, suministran el doble de huevos, porque sus ritmos se hacen permanentes como si fuera de día continuamente. También es cierto que, en contrapartida, se mueren antes.

Los tratamientos con la luz han sido muy utilizados en terapéutica psicológica. Han dado buenos resultados en la terapia de la depresión. Y en el caso de las alteraciones biorríticas por turnos, coincide con una gran incidencia de depresiones. Más recientemente han sido publicadas diferentes investigaciones a este respecto. En Bostón, (Universidad de Harvard) y publicado en el New England Journal of Medicine se mencionaba la aceleración del ajuste de los biorritmos, dando una mejoría en la adaptación a un trabajo de nocturnidad, cuando se trabajaba con 7.000 Lux (intensidad de luz similar a la luz del día) y se dormía en una habitación totalmente oscura.

Ante intensidades de luz "normales", de unos 200-500 Lux (similar a la iluminación doméstica) nuestros "relojes" biológicos circadianos (diurnos) no se adelantan ni se atrasan. Pero sí pueden hacerlo a nuestro antojo si utilizamos intensidades de luz suficientemente altas. Este motivo, abre las puertas al tratamiento de las alteraciones del sueño y en el caso de los trastornos (adaptación) ocasionados por el cambio horario al realizar viajes transoceánicos o por turnos de trabajo.

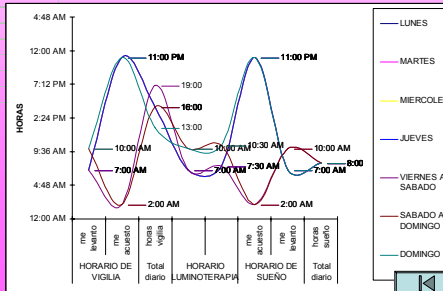
Charles Czeisler (Universidad de Harvard, 1986) resincronizó personas con alteraciones del reloj circadiano empleando 3.000 a 5.000 Lux (equivalente de 10 a 15 veces la iluminación de una habitación normal). Con un tratamiento de 5 horas durante 3 días, y durante la noche consecutiva, se produjeron cambios de unas 12 horas en el periodo de los ritmos circadianos. Es como "desincronizar" los dos primeros días, para ubicarlo en el nuevo horario local en el tercer día. Lo que supondría un tiempo de 10 días de "adaptación" a una diferencia horaria, puede hacerse adelantando dos días el viaje, y durante el primero de ellos exponerse a la luz solar (que son unos 10.000 Lux en verano) durante 6 a 8 horas. Esto equivale a los dos primeros días de tratamiento. Y el segundo día, con el mismo esquema, produce el salto de 10 horas (ya es similar a la diferencia horaria).

José Valencia Martín

Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

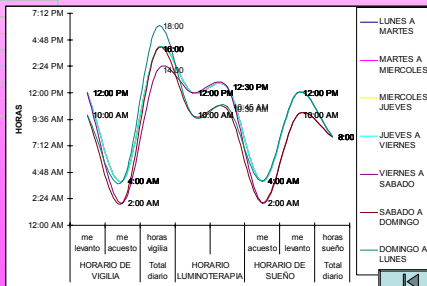
HORARIOS DE TRABAJO Y LUMINOTERAPIA TURNOS DE MAÑANA

TURNOS DE MAÑANA	HORARIO DE VIGILIA		Total diario
	me levanto	me acuesto	horas vigilia
LUNES	7:00 AM	11:00 PM	16:00
MARTES	7:00 AM	11:00 PM	16:00
MIERCOLES	7:00 AM	11:00 PM	16:00
JUEVES	7:00 AM	11:00 PM	16:00
VIERNES A SABADO	7:00 AM	2:00 AM	19:00
SABADO A DOMINGO	10:00 AM	2:00 AM	16:00
DOMINGO	10:00 AM	11:00 PM	13:00
	HORARIO DE SUEÑO		Total diario
	me acuesto	me levanto	horas sueño
LUNES A MARTES	11:00 PM	7:00 AM	8:00
MARTES A MIERCOLES	11:00 PM	7:00 AM	8:00
MIERCOLES A JUEVES	11:00 PM	7:00 AM	8:00
JUEVES A VIERNES	11:00 PM	7:00 AM	8:00
SABADO	2:00 AM	10:00 AM	8:00
DOMINGO	2:00 AM	10:00 AM	8:00
DOMINGO A LUNES	11:00 PM	7:00 AM	8:00
	HORARIO LUMINOTERAPIA		Total diario
LUNES	7:00 AM	7:30 AM	0:30
MARTES	7:00 AM	7:30 AM	0:30
MIERCOLES	7:00 AM	7:30 AM	0:30
JUEVES	7:00 AM	7:30 AM	0:30
VIERNES	7:00 AM	7:30 AM	0:30
SABADO	10:00 AM	10:30 AM	0:30
DOMINGO	10:00 AM	10:30 AM	0:30



HORARIOS DE TRABAJO Y LUMINOTERAPIA TURNOS DE TARDE

TURNOS DE TARDE	HORARIO DE VIGILIA		Total diario
	me levanto	me acuesto	horas vigilia
LUNES A MARTES	12:00 PM	4:00 AM	16:00
MARTES A MIERCOLES	12:00 PM	4:00 AM	16:00
MIERCOLES A JUEVES	12:00 PM	4:00 AM	16:00
JUEVES A VIERNES	12:00 PM	4:00 AM	16:00
VIERNES A SABADO	12:00 PM	2:00 AM	14:00
SABADO A DOMINGO	10:00 AM	2:00 AM	16:00
DOMINGO A LUNES	10:00 AM	4:00 AM	18:00
	HORARIO DE SUEÑO		Total diario
	me acuesto	me levanto	horas sueño
MARTES	4:00 AM	12:00 PM	8:00
MIERCOLES	4:00 AM	12:00 PM	8:00
JUEVES	4:00 AM	12:00 PM	8:00
VIERNES	4:00 AM	12:00 PM	8:00
SABADO	2:00 AM	10:00 AM	8:00
DOMINGO	2:00 AM	10:00 AM	8:00
LUNES	4:00 AM	12:00 PM	8:00
	HORARIO LUMINOTERAPIA		Total diario
LUNES	12:00 PM	12:30 PM	0:30
MARTES	12:00 PM	12:30 PM	0:30
MIERCOLES	12:00 PM	12:30 PM	0:30
JUEVES	12:00 PM	12:30 PM	0:30
VIERNES	12:00 PM	12:30 PM	0:30
SABADO	10:00 AM	10:30 AM	0:30
DOMINGO	10:00 AM	10:30 AM	0:30



HORARIOS DE TRABAJO Y LUMINOTERAPIA TURNOS DE NOCHE

TURNOS DE NOCHE	HORARIO DE VIGILIA		Total diario
	me levanto	me acuesto	horas vigilia
LUNES A MARTES	7:00 PM	11:00 AM	16:00
MARTES A MIERCOLES	7:00 PM	11:00 AM	16:00
MIERCOLES A JUEVES	7:00 PM	11:00 AM	16:00
JUEVES A VIERNES	7:00 PM	11:00 AM	16:00
VIERNES A SABADO	7:00 PM	2:00 AM	7:00
SABADO A DOMINGO	10:00 AM	2:00 AM	16:00
DOMINGO A LUNES	10:00 AM	11:00 AM	24:00+1:00
HORARIO DE SUEÑO			Total diario
	me acuesto	me levanto	horas sueño
MARTES	11:00 AM	7:00 PM	8:00
MIERCOLES	11:00 AM	7:00 PM	8:00
JUEVES	11:00 AM	7:00 PM	8:00
VIERNES	11:00 AM	7:00 PM	8:00
SABADO	2:00 AM	10:00 AM	8:00
DOMINGO	2:00 AM	10:00 AM	8:00
LUNES	11:00 AM	7:00 PM	8:00
HORARIO LUMINOTERAPIA			Total diario
LUNES	7:00 PM	7:30 PM	0:30
MARTES	7:00 PM	7:30 PM	0:30
MIERCOLES	7:00 PM	7:30 PM	0:30
JUEVES	7:00 PM	7:30 PM	0:30
VIERNES	7:00 PM	7:30 PM	0:30
SABADO	10:00 AM	10:30 AM	0:30
DOMINGO	10:00 AM	10:30 AM	0:30
<small>El domingo por la tarde ampliar+10min.</small>			7:00 PM

