

INFLUENCIA DE LA TURNICIDAD SOBRE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EN EL SECTOR DE LA ENERGÍA RENOVABLE.

Por

Rocío Reyes García (1); Inmaculada Martín Villanueva (2)

(1) Médico residente de 4º año de Medicina del Trabajo. Unidad Docente Multiprofesional de Salud Laboral de Andalucía. SPRL Medycsa – Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla. (2) Médico residente de 4º año de Medicina del Trabajo. Unidad docente Multiprofesional de Salud Laboral de Andalucía. SPRL Medycsa – Hospital Regional Universitario Carlos Haya, Málaga.

RESUMEN:

El trabajo a turnos y nocturno se ha relacionado con trastornos del sueño, alteraciones inmunitarias, aumento de hábitos tóxicos y del riesgo cardiovascular. El objetivo de nuestro estudio fue analizar estos parámetros en expuestos y no expuestos a la turnicidad-nocturnidad. Para ello se reclutaron 930 trabajadores de una empresa de energía fotovoltaica y térmica, encontrándose en el grupo expuesto mayor prevalencia de obesidad, alteraciones del sueño y consumo de 20-40 cigarrillos/día ($p < 0.05$). También encontramos relación estadísticamente significativa entre alteraciones en la cifra de hematíes y el tipo de rotación por turnos (en 3 turnos ó 5 turnos). Concluimos que en trabajadores jóvenes, la turnicidad, incluyendo trabajo nocturno, se asocia más a alteraciones en los hábitos del trabajador que en los parámetros analíticos.

PALABRAS CLAVE: Trabajo a turnos, turnicidad, trabajo nocturno, sueño, riesgos, sueño, tabaquismo, hemograma.

ABSTRACT:

Shiftwork and nightwork have been associated with sleep disorders, immune disorders, toxic habits and increased cardiovascular risk. The aim of our study was to analyze these parameters in people exposed and unexposed to night shift work. To this end, 930 workers were recruited from a company of photovoltaic and thermal energy, finding in the exposed group increased prevalence of obesity, sleep disorders and consumption of 20-40 cigarettes / day ($p < 0.05$). We also found statistically significant relationship between changes in the number of red blood cells and the kind of rotation shifts (3 shifts or 5 shifts). We conclude that in young workers, the shiftwork, including night work, is more associated with changes in the habits of the worker than in the analytical parameters.

KEY WORDS: shiftwork, shif work, nightwork, risks, sleep, smoking, hemogram.

INTRODUCCIÓN:

El trabajo a turnos, según el real decreto ley (RDL) 1/1995 es 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 semanas. Se considera trabajo nocturno, según el estatuto de los trabajadores, el que se lleva a cabo entre las 22 y las 6 horas.

El trabajo a turnos se ha relacionado con diversos trastornos en la salud de los trabajadores, como alteraciones del ciclo de sueño y vigilia, fatiga, modificaciones de la libido, astenia física matutina y también psíquica, trastornos del estado de ánimo, somáticos y gastrointestinales. Algunos autores plantean que existe una interacción entre el sueño y el sistema inmune, de forma que la interrupción o reducción del sueño podría influir desfavorablemente en el adecuado funcionamiento de éste (Kobayashi, 1997:83-90). En los humanos la actividad de las células *natural killers* (NK) puede disminuir en un 28% en una sola noche sin dormir. Al estar estas células implicadas en la destrucción de células infectadas por virus o de células tumorales, se podría reducir la protección frente al desarrollo de tumores e infecciones virales. Diversos estudios se han encaminado a encontrar asociación entre el trabajo nocturno y las alteraciones del sistema inmune, aunque la literatura al respecto es muy limitada. Desde finales de los años 90 se han publicado varios artículos explorando la relación entre la falta de sueño y el estrés asociado al trabajo en turno de noche del personal sanitario, tanto médico como de enfermería, con la alteración de parámetros biológicos como la actividad de células NK (kobayashi, 1997: 83-90) (Kawaguchi 2007: 48-55), linfocitos y CD4 (Okamoto, 2008: 136-46). También se han estudiado las diferencias en el recuento de células de la serie blanca y marcadores inflamatorios en trabajadores de la industria, siendo mayor ese recuento en los trabajadores a turnos (Nishitani, 2007: 296-300). Existen evidencias, aunque limitadas, sobre el riesgo de cáncer de mama en

trabajadoras a turnos nocturnos durante tiempo prolongado (Megdal, 2005: 2023-32). (Kolstad, 2008: 5-22).

En los últimos años se han publicado también diversos artículos que relacionan la turnicidad y el trabajo nocturno con algunos factores de riesgo de cardiopatía isquémica, aunque las evidencias de relación son igualmente escasas (Frost, 2009: 163-79). Se ha relacionado dicha exposición con aumentos de la tensión arterial (Su, 2008: 380-6), síndrome metabólico, elevación de los niveles séricos de gamma-glutamyl transferasa (GGT) (Esquirol, 2009: 544-59), modificaciones de la secreción de insulina y de la glucemia sérica, frecuencia de arterioesclerosis (Chen, 2010: 60-6) y otros.

Ya en 2008 se publicó un estudio en el que se analizaba la presencia de síndrome metabólico en trabajadores nocturnos de una empresa de limpieza municipal, obteniéndose en ellos una mayor frecuencia de hábito tabáquico, un índice de masa corporal (IMC) más elevado y cifras medias más altas de colesterol y triglicéridos que en el grupo de trabajadores diurnos (Biggi, 2008; 443-54).

Siguiendo esta línea de investigación, este estudio tiene como objetivo analizar la posible influencia del trabajo a turnos y también nocturno sobre la salud de los trabajadores, en el marco de una empresa de producción de energía solar fotovoltaica y térmica.

OBJETIVOS

- Comparar la frecuencia de alteraciones del sueño, de la tensión arterial (TA), del índice de masa corporal (IMC), de parámetros bioquímicos, hematológicos e inmunológicos, en trabajadores expuestos a patrones de trabajo rotatorio, que incluyen también sesiones nocturnas, en relación con sus compañeros con turno de trabajo de horario fijo y diurno.
- Comparar la presencia de consumo de tabaco y bebidas alcohólicas en los mismos trabajadores antes citados.

- Analizar las diferencias en los parámetros citados en dos grupos de trabajadores expuestos a trabajo a turnos y nocturno, pero con diferente patrón de rotación y descanso.

MATERIAL Y MÉTODOS.

La población de estudio incluye a los 930 trabajadores de una empresa de energía solar fotovoltaica y térmica, 667 hombres y 263 mujeres, con una distribución por edades con media de 32,4 años y desviación estándar (DE) de 6,1, siendo la fuente de información utilizada, los resultados de su examen médico de salud en 2008.

Tras excluir los registros de 4 empleados de los que no se disponía de la información necesaria, se clasificó a los trabajadores según su patrón de trabajo:

- 1) Turno fijo de mañana (n=281 personas)
- 2) Rotación en tres turnos, con trabajo en turno fijo de lunes a viernes, alternando una semana de mañana, otra de noche y otra de tarde (n=436).
- 3) Rotación en cinco turnos, trabajando 6 días –dos de mañana, dos de tarde y dos de noche- y descansando 4 días (n=209).

Teniendo en cuenta que la procedencia de la información era un examen transversal anual y con el objetivo de garantizar una duración de al menos 1 año tanto respecto a la exposición (trabajo a turnos incluyendo noches) como a la ausencia de ésta (trabajo en turno fijo y diurno), se definió como criterios de exclusión del estudios:

- a) Trabajadores cuyo examen de salud no era de tipo periódico anual sino inicial o de reincorporación
- b) Trabajadores con antigüedad inferior a 1 año en su puesto de trabajo, en el momento del examen en salud

La aplicación de estos criterios redujo la muestra de estudio a 162 trabajadores en el grupo 1, es decir, con turno fijo de mañana, 224 en el grupo 2, con rotación en 3 turnos y 118 en el grupo 3, con rotación en 5 turnos, sumando un total de 504 trabajadores.

Los resultados analíticos de éstos -hematológicos, bioquímicos e inmunológicos- procedían de muestras serológicas, obtenidas, procesadas y analizadas en las condiciones establecidas por la

norma UNE-EN-ISO 9001: 2000. El **anexo 1** muestra los valores considerados normales para cada parámetro analítico.

Anexo 1:
normalidad

	VALORES NORMALES
HEMOGRAMA	Hematíes: Hombre 4,50-6,00 10 ¹² /L; Mujer 4,00-5,50 10 ¹² /L
	Hemoglobina: Hombre 14,00-18,00 g/dL; Mujer 12,00-16,00 g/dL
	Hematocrito: Hombre 40,00-52,00 %; Mujer 36,00-47,00 %
	VCM: 80,00-100,00 fL
	HCM: 27,00-34,00 pg
	CHCM: 32,00-36,00 g/dL
	Plaquetas: 120,00-450,00 10 ⁹ /L
	Leucocitos: 4,80-10,80 10 ⁹ /L
	Eosinófilos: 0-5,00 %
	Basófilos: 0,01-1,50 %
	Neutrófilos: 30,00-70,00 %
	Linfocitos: 20,00-50,00 %
	Monocitos: 1,00-10,00 %
	Velocidad de sedimentación: 1-10 %
BIOQUÍMICA	Glucosa: 60,00-110 mg/dL
	Colesterol: 125-240 mg/dL
	Creatinina: 0,10-1,36 mg/dL
	GOT (AST): 5,00-40,00 U/L
	GPT (ALT): 5,00-45,00 U/L
	GGTP: 5,00-61,00 U/L

Valores de

establecidos por el laboratorio de análisis clínicos.

En cuanto a los valores de TA, tomados siguiendo un protocolo estándar normalizado y siempre en horario de mañana, se consideraron normales las cifras establecidas por la *European Society of Cardiology (ESC)* y por la *European Society of Hipertensión (ESH)*):

- Tensión arterial sistólica normal 90-139 y elevada ≥ 140 .
- Tensión arterial diastólica normal 60-89 y elevada ≥ 90 .

La información sobre los patrones de sueño y vigilia, los valores de peso y talla con los que se calculó el IMC, así como del consumo de tabaco y de bebidas alcohólicas procedían del examen estándar normalizado en salud.

Para establecer si las diferencias encontradas entre los trabajadores expuestos (grupos 2 y 3) a turnicidad con trabajo nocturno y los no expuestos (grupo 1), o bien entre los dos subgrupos de

exposición (grupo 2 *versus* grupo 3) eran significativas se aplicó inicialmente el test de Chi-cuadrado, estableciéndose un error alfa de 0,05 con test de hipótesis bilateral.

Posteriormente se calcularon las *odds ratio* y sus intervalos de confianza del 95%, usando el modelo logístico, con variable dependiente dicotómica para el análisis, primero bivariante y a continuación multivariante con ajuste por potenciales factores de confusión. La totalidad del análisis se llevó a cabo con la versión 15 del programa estadístico SPSS.

RESULTADOS:

Las características de ambos grupos en cuanto a sexo, edad, IMC y antigüedad en el puesto se muestran en la **tabla 1**. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la distribución por sexo con un mayor porcentaje de varones en el grupo expuesto a trabajo a turnos y nocturno ($p=0,041$). También fueron significativas ($p=0,023$) las diferencias respecto a distribución de IMC con una mayor proporción de trabajadores en turnos rotatorios con obesidad (16,4% *vs* 0,3%). Por el contrario, las diferencias no fueron significativas con respecto a distribución por edades ni en cuanto a antigüedad en su puesto de trabajo, entre los trabajadores expuestos y no a turnicidad y trabajo nocturno.

		Turno fijo de mañana (%)	Trabajo a turnos y nocturno (%)	Valor de P
Sexo (n=504)	Mujer	35,2	26,3	0,041
	Varón	64,8	73,3	
Edad (n=504)	<30 años	25,3	32,5	0,231
	30-34 años	37,7	36,0	
	>=35 años	37,0	31,6	
Índice de masa corporal (IMC) (n=502)	<18,50: infrapeso	-	2,6	0,023
	18,50-24,99: normal	54,7	47,2	
	25-29,99: sobrepeso	36,0	33,7	
	>=30: obesidad	9,3	16,4	
Antigüedad en el puesto (n=504)	<2 años	17,9	21,6	0,783
	2-3 años	25,9	25,4	
	4-5 años	24,1	21,6	
	>=5 años	32,1	31,3	

Tabla 1:

Comparación de características entre los grupos de expuestos y no expuestos a turnicidad-nocturnidad.

Sin embargo, cuando se analizaron las diferencias entre el grupo de expuestos con sistema de rotación en 3 turnos con el grupo de expuestos con sistema de rotación en 5 turnos, comparando los mismos parámetros citados anteriormente, no se encontraron diferencias significativas respecto a distribución por sexo ni edad, pero sí en antigüedad en el puesto ($p=0,008$), siendo el grupo de rotadores a 3 turnos los que tenían mayor proporción de trabajadores con menos de 2 años de antigüedad, mientras que el grupo de rotadores a 5 turnos presentaban mayor proporción de trabajadores con más de 5 años de antigüedad.

La **tabla 2** compara las distribuciones de cada categoría de las variables analizadas entre los trabajadores expuestos y no expuestos a turnicidad y trabajo nocturno, observándose los siguientes hallazgos:

VARIABLES DEPENDIENTES		VARIABLE INDEPENDIENTE		Valor de p	OR IC al 95%
		Turno fijo de mañana (n=162) (%)	Trabajo a turnos y nocturno (n=342) (%)		
Tensión arterial sistólica y diastólica (n=501)	Normal	80	86,2	0,075	0,639 (0'39, 1'049)
	Alguna alterada	20	13,8		
Índice de masa corporal (IMC) (n=502)	<18,50: infrapeso	0	2,6	0,023	**
	18,50-24,99: normal	54,7	47,2		
	25-29,99: sobrepeso	36	33,7		
	>=30: obesidad	9,3	16,4		
Consumo de tabaco (n=482)	No fuma ni ha fumado nunca	61,5	57,4	0,001	**
	Dejó de fumar hace >3 años	3,8	0,3		
	Dejó de fumar hace 1-3 años	5,8	5,2		
	Dejó de fumar hace <1 año	0	0,9		
	Fuma ocasionalmente	2,6	1,5		
	Fuma <10 cig/día	8,3	18,4		
	Fuma 10-20 cig/día	16	11		
	Fuma 20-40 cig/día	1,9	5,2		
Consumo de alcohol (n=477)	No consume alcohol	22,1	22,6	0,208	**
	Consumo moderado	58,4	64,1		
	Consumo de riesgo ocasional	19,5	13,3		
Sueño (n=489)	Duerme bien (>=6 horas)	82,5	69,6	0,002	2,059 (1'286,3'296)
	Duerme poco/insomnio	17,5	30,4		
Serie blanca: (n=489) (leucocitos, neutrófilos, linfocitos, eosinófilos, basófilos, monocitos)	Todos normales	75,3	83,7	0,027	0,595 (0'374, 0'947)
	Algún valor alterado	24,7	16,3		
Serie roja: (n=489) (hematíes, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM)	Todos normales	88	90,3	0,425	0,783 (0'429, 1'430)
	Algún valor alterado	12	9,7		
Transaminasas: (n=494) (GOT, GPT, GGTP)	Todos normales	91	89,6	0,633	1,172 (0'611, 2'247)
	Algún valor alterado	9	10,4		
Factores de riesgo cardiovascular: (n=497)(Colesterol, TA, IMC, glucosa)	Todo normal o bajo	48,8	45,7	0,524	1,13 (0'775,1'648)
	Algún valor elevado	51,3	54,3		

Tabla 2: Análisis de las diferencias entre el grupo de no expuestos y el grupo de expuestos a turnicidad-nocturnidad.

- Existían diferencias significativas en el índice de masa corporal de ambos grupos ($p=0,023$) siendo la proporción de obesos mayor en el grupo de expuestos (No se pudo calcular la OR porque la variable dependiente incluye más de dos categorías).
- Se hallaron diferencias significativas en cuanto al hábito tabáquico ($p=0,001$), siendo mayor en el grupo de no expuestos la proporción de trabajadores que no fumaban ni habían fumado nunca, y mayor en el grupo de expuestos la proporción de fumadores de menos de 10 cig/día o de 20-40 cig/día.
- Se encontró una mayor proporción de bebedores moderados en el grupo de expuestos, frente a los no expuestos que presentaban una mayor proporción de bebedores ocasionales de riesgo, sin ser esta diferencia estadísticamente significativa.
- Se hallaron diferencias significativas en cuanto a las alteraciones en el sueño ($p=0,002$), existiendo una mayor proporción de trabajadores que dormían poco (menos de seis horas) con o sin insomnio en el grupo de trabajadores expuestos a turnicidad: OR=2,059. IC al 95% (1,296, 3,296).
- Se hallaron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,027$) en cuanto a las alteraciones de alguna de las células de la serie blanca (leucocitos, neutrófilos, linfocitos, basófilos, monocitos o eosinófilos), siendo mayor la presencia de alguna de estas alteraciones en el grupo de no expuestos: OR=0,595. IC al 95% (0,374, 0,947).
- Se encontraron diferencias marginalmente significativas ($p=0,075$) en las alteraciones de la tensión arterial (tanto sistólica como diastólica), encontrándose más alteraciones en el grupo de trabajadores no expuestos a turnicidad: OR= 0,639. IC (0,39, 1,049).
- Al analizar los parámetros de la serie roja (hematíes, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM), las transaminasas (GOT, GPT, GGTP) o los factores de riesgo cardiovascular (colesterol, TA, IMC y glucosa) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

A continuación se analizaron de forma desglosada las alteraciones de las tensiones arteriales sistólica y diastólica, así como los parámetros analíticos, con los siguientes resultados que se recogen en la **tabla 3**:

- Se obtuvieron también diferencias estadísticamente significativas ($p=0,022$) en cuanto a la cifra de eosinófilos, siendo más elevada la proporción de alteraciones en el grupo de no expuestos: OR= 0,487. IC al 95% (0,261, 0,910). En el resto de parámetros de la serie blanca no se encontraron diferencias.
- Se encontró un mayor porcentaje de tensiones diastólicas alteradas en el grupo de no expuestos, siendo esta diferencia marginalmente significativa ($p= 0,07$): OR= 0,531. IC al 95% (0,265, 1,062).

VARIABLES DEPENDIENTES		VARIABLE INDEPENDIENTE		Valor de p	OR al 95% IC
		Turno fijo de mañana (n=162) (%)	Trabajo a turnos y nocturno (n=342) (%)		
Tensión arterial sistólica (TAs) (n=502)	TAs normal (90-139)	85	88,3	0,301	0,751 (0,435,1,294)
	TAs alterada	15	11,7		
Tensión arterial diastólica (TAd) (n=501)	TAd normal (60-89)	90	94,4	0,07	0,531 (0,265, 1,062)
	TAd alterada	10	5,6		
Leucocitos (n=489)	Normal	93	95,8	0,2	0,590 (0,262, 1,331)
	Alterado	7	4,2		
Eosinófilos (n=489)	Normal	86,7	93,1	0,022	0,487 (0,261, 0,910)
	Alterado	13,3	6,9		
Neutrófilos (n=489)	Normal	94,9	94	0,663	1,206 (0,519,2,801)
	Alterado	5,1	6		
Linfocitos (n=489)	Normal	96,2	95,2	0,605	1,287 (0,494, 3,354)
	Alterado	3,8	4,8		
Monocitos (n=489)	Normal	100	100	*	*
	Alterado	0	0		
Basófilos (n=489)	Normal	100	100	*	*
	Alterado	0	0		
Hematíes (n=489)	Normal	96,8	97,3	0,782	0,855 (0,282,2,595)
	Alterado	3,2	2,7		
Hemoglobina (n=489)	Normal	89,2	93,7	0,088	0,562 (0,288, 1,098)
	Alterado	10,8	6,3		
Hematocrito (n=489)	Normal	94,3	95,8	0,474	0,731 (0,309, 1,727)
	Alterado	5,7	4,2		
VCM (n=489)	Normal	96,8	97,9	0,483	0,661 (0,206, 2,117)
	Alterado	3,2	2,1		
HCM (n=489)	Normal	96,8	96,4	0,795	1,151 (0,398, 3,326)
	Alterado	3,2	3,6		
CHCM (n=489)	Normal	98,7	99,1	0,712	0,713 (0,118, 4,313)
	Alterado	1,3	0,9		
Velocidad (n=489)	Normal	100	99,7	0,487	0,674 (0,634,0,717)
	Alterado	0	0,3		
Plaquetas (n=489)	Normal	99,4	98,5	0,41	2,402 (0,279,20,785)
	Alterado	0,6	1,5		
Glucosa (n=501)	Normal	99,4	99,7	0,593	0,476 (0,030, 7,664)
	Alterado	0,6	0,3		
Colesterol (n=501)	Normal	93,8	92,9	0,706	1,158 (0,540, 2,483)
	Alterado	6,2	7,1		
GOT o AST (n=494)	Normal	98,1	96,7	0,407	1,716 (0,742, 6,238)
	Alterado	1,9	3,3		
GPT o ALT (n=501)	Normal	92,6	92,3	0,917	1,038

-	Alterado	7,4	7,7		(0,510, 2,114)
GGTP (n=501)	Normal	92,6	95	0,283	0,660 (0,307, 1,417)
	Alterado	7,4	5		
Creatinina (n=501)	Normal	100	99,4	0,327	0,675 (0,635, 0,718)
	Alterado	0	0,6		
* No se puede calcular ningún estadístico porque la variable es una constante. **No se puede calcular la OR porque la variable dependiente no es dicotómica					

Tabla

3: Análisis de las diferencias entre el grupo de no expuestos y expuestos a turnicidad, desglose de la tensión arterial y alteraciones analíticas.

- También se hallaron diferencias marginalmente significativas ($p=0,088$) en cuanto a la cifra de hemoglobina, con mayor porcentaje de alteraciones en el grupo de no expuestos: OR= 0,562. IC (0,288, 1,098). Sin embargo no se encontraron diferencias significativas en el resto de parámetros de la serie roja analizados.
- No se obtuvieron diferencias significativas en el resto de variables: tensión arterial sistólica, plaquetas, glucosa, colesterol, GOT, GPT, GGTP, creatinina.

Posteriormente se realizó el análisis multivariante de las alteraciones del sueño entre el grupo de trabajadores con turno fijo de mañana y el grupo de trabajadores expuestos a turnicidad, teniendo en cuenta posibles factores de confusión: sexo, edad, IMC y tabaquismo. Se descartaron dos variables que podían resultar redundantes: la antigüedad, que podía tener relación con la edad, y el consumo de alcohol, ya que los hábitos tóxicos aparecen frecuentemente unidos.

Obtuvimos el siguiente resultado recogido en la **tabla 4**:

La fracción de trabajadores que duermen poco o tienen insomnio fue 2,14 veces mayor en el grupo de trabajadores a turnos que en los trabajadores fijos de mañana, una vez ajustado por estas variables confusoras.

Variable/categoría de referencia	Categoría	Valor de p	OR	Limite Superior IC 95%	Limite Inferior IC95%
TURNO (turno fijo mañana)	Rotación- turnicidad	0.002	2,14	3,48	1,31
Sexo (mujer)	Varón	0.872	0,96	1,55	0,6
Edad (<30 años)	30-34 años	0.003	2,33	4,06	1,33
	>=35 años	0.004	2,32	4,11	1,3
IMC (<25)	IMC >=25	0.218	1,31	2,02	0,85
Tabaco (no ha fumado nunca)	Fumadores	0.728	1,08	1,7	0,69
	Exfumadores	0.083	0,41	1,12	0,15

Tabla 4: Análisis multivariante de las alteraciones del sueño, comparación entre grupo de expuestos y no expuestos a turnicidad-nocturnidad.

En cuanto a la comparación del grupo de expuestos con rotación en tres turnos con respecto al grupo de expuestos con rotación en cinco turnos se obtuvieron los siguientes resultados resumidos en las **tablas 5 y 6**:

VARIABLES DEPENDIENTES		VARIABLE INDEPENDIENTE		Valor de p	OR IC al 95%
		Rotación en 3 turnos (n=224) (%)	Rotación en 5 turnos (n=118) (%)		
Índice de masa corporal (IMC) (n=341)	<18,50: infrapeso	2,2	3,4	0,701	**
	18,50-24,99: normal	49,3	4,2		
	25-29,99: sobrepeso	32,3	36,4		
	>=30: obesidad	16,1	16,9		
Tensión arterial sistólica (n=342)	TAs normal (90-139)	89,3	86,4	0,436	1,307 (0'665, 2'570)
	TAs alterada	10,7	13,6		
Tensión arterial diastólica (n=342)	TAd normal (60-89)	95,1	93,2	0,479	1,402 (0'548, 3'586)
	TAd alterada	4,9	6,8		
Consumo de tabaco (n=326)	Nunca ha fumado	59,1	54,1	0,1	**
	Exfumador >3 años	0	0,9		
	Exfumador 1-3 años	4,2	7,2		
	Exfumador <1 año	1,4	0		
	Fumador ocasional	0,5	3,6		
	Fuma <10 cig/día	20	15,3		
	Fuma 10-20 cig/día	10,7	11,7		
Fuma 20-40 cig/día	4,2	7,2			
Consumo de alcohol (n=323)	No consume	20,8	26,1	0,192	**
	Consumo moderado	63,7	64,9		
	De riesgo ocasional	15,6	9		
Sueño (n=329)	Duerme bien (>=6 horas)	72,9	63,1	0,066	1,578 (0'969, 2'571)
	Duerme poco/insomnio	27,1	36,9		

* No se puede calcular ningún estadístico porque la variable es una constante. **No se puede calcular la OR por no ser una variable dicotómica.

Tabla 5: Análisis de las diferencias entre el grupo de trabajadores con rotación en tres turnos y el grupo con rotación en cinco turnos (en cuanto a índice de masa corporal, tensión arterial y hábitos).

- Sólo se hallaron diferencias significativas ($p=0,039$) en los hematíes, presentando mayor porcentaje de alteraciones los trabajadores con rotación a 5 turnos: $OR=3,963$.
- Existían diferencias marginalmente significativas ($p=0,066$) en las alteraciones del sueño, siendo el grupo de rotadores en 5 turnos los que presentaban mayor porcentaje de insomnio o falta de sueño: $OR=1,578$. $IC (0,969, 2,571)$.

VARIABLES DEPENDIENTES		VARIABLE INDEPENDIENTE		Valor de p	OR IC al 95%
		Rotación en 3 turnos (n=224) (%)	Rotación en 5 turnos (n=118) (%)		
Leucocitos (n=331)	Normal	95,9	95,6	0,918	1,060 (0'347, 3'241)
	Alterado	4,1	4,4		
Eosinófilos (n=331)	Normal	92,6	93,9	0,675	0,822 (0'328,2'059)
	Alterado	7,4	6,1		
Neutrófilos (n=331)	Normal	93,1	95,6	0,359	0,618 (0'219,1'745)
	Alterado	6,9	4,4		
Linfocitos (n=331)	Normal	94,5	96,5	0,415	0,621 (0'196, 1'972)
	Alterado	5,5	3,5		
Monocitos (n=331)	Normal	100	100	*	*
	Alterado	0	0		
Basófilos (n=331)	Normal	100	100	*	*
	Alterado	0	0		
Hematíes (n=331)	Normal	98,6	94,7	0,039	3,963 (0'972,16'152)
	Alterado	1,4	5,3		
Hemoglobina (n=331)	Normal	94,5	92,1	0,402	1,464 (0'598, 3'586)
	Alterado	5,5	7,9		
Hematocrito (n=331)	Normal	96,8	93,9	0,211	1,963 (0'671, 5'740)
	Alterado	3,2	6,1		
VCM (n=331)	Normal	97,2	99,1	0,257	0,311 (0'037,2'617)
	Alterado	2,8	0,9		
HCM (n=331)	Normal	95,4	98,2	0,187	0,370 (0'080, 1'716)
	Alterado	4,6	1,8		
CHCM (n=331)	Normal	99,1	99,1	0,968	0,951 (0'085,10'605)
	Alterado	0,9	0,9		
Velocidad (n=332)	Normal	99,5	100	0,469	0,868 (0'647, 1'165)
	Alterado	0,5	0		
Plaquetas (n=331)	Normal	98,6	98,2	0,792	1,274 (0'210, 7'735)
	Alterado	1,4	1,8		
Glucosa (n=339)	Normal	99,5	100	0,464	0,651 (0'602,0'704)
	Alterado	0,5	0		
Colesterol (n=339)	Normal	92,8	93,2	0,875	0'932 (0'387, 2'246)
	Alterado	7,2	6,8		
GOT (n=338)	Normal	96,4	97,5	0,589	0'691 (0'180, 2'656)
	Alterado	3,6	2,5		
GPT (n=339)	Normal	94,1	89	0,091	1'981 (0'887, 4'425)
	Alterado	5,9	11		
GGTP (n=339)	Normal	94,1	96,6	0,317	0,561 (0'179, 1'762)
	Alterado	5,9	3,4		
Creatinina (n=339)	Normal	99,1	100	0,3	0,650 (0'601, 0'703)
	Alterado	0,9	0		

* No se puede calcular ningún estadístico porque la variable es una constante. **No se puede calcular la OR por no ser una variable dicotómica.

Tabla 6: Análisis de las diferencias entre el grupo de trabajadores con rotación en tres turnos y el grupo de trabajadores con rotación en cinco turnos (en cuanto a parámetros analíticos).

DISCUSIÓN:

Una posible limitación del estudio, que podría favorecer que encontremos pocos hallazgos patológicos, está relacionada con el sesgo de selección denominado *efecto saludable del trabajo*, ya que está descrito que todas las cohortes de trabajadores son grupos especiales de personas,

dentro de la población general, cuyas condiciones físicas y psicológicas son de hecho comparativamente mejores que las encontradas en el global de la población. Sin embargo, con respecto a nuestras comparaciones, este sesgo difícilmente puede distorsionarse puesto que los grupos comparados están integrados ambos por trabajadores en activo, con unos patrones u otros de asistencia al trabajo.

Sí que habría que tener en cuenta un posible sesgo de autoselección, en el sentido de que aquellos trabajadores en los que el trabajo a turnos y nocturno tenga efectos negativos sobre su salud podrían haber abandonado dicho trabajo y, por tanto, sus datos no se habrían contabilizado. Como todos los sesgos de selección, éste es imposible de controlar durante el análisis y sugiere la necesidad de llevar a cabo estudios observacionales de cohortes, en los que sí que se podría corregir durante el diseño de la investigación.

Según el R.D.L. 1/1995 “los trabajadores nocturnos a los que se les reconozcan problemas de salud ligados a su trabajo nocturno tendrán derecho a ser destinados a un puesto de trabajo diurno que exista en la empresa y para el que sean profesionalmente aptos”. La aplicación de este derecho también podría haber influido en los resultados observados, produciendo una subvaloración del efecto de la exposición sobre la salud de los trabajadores, relacionada con el traslado de aquellos con alteraciones de salud al grupo de trabajadores fijos en el turno de mañana.

Sin embargo, este posible sesgo se ha controlado, al menos parcialmente, en el diseño del estudio, al limitar la participación en el mismo a aquellos trabajadores con al menos 1 año de antigüedad en su puesto de trabajo. Y por otra parte, otro hallazgo que no parece apoyar la importancia de su presencia en la investigación es el hecho de que no existen diferencias significativas en la distribución por edades de los trabajadores del grupo de expuestos y no a turnicidad y trabajo nocturno.

Indudablemente, otra limitación del estudio es su diseño transversal que no nos permite medir ni comparar la incidencia de los hallazgos de salud en los dos grupos definidos según la exposición, sino la prevalencia de los mismos.

Aunque los conocimientos actuales son limitados, llama la atención el hecho de encontrar un mayor porcentaje de tensiones diastólicas elevadas en el grupo de trabajadores en turno fijo de mañana, y por tanto no expuestos. Este hallazgo podría guardar relación con la composición de este grupo, en el que se integran puestos administrativos, pero también todos los mandos intermedios, con responsabilidad en la toma de decisiones y posiblemente con una mayor carga mental. El sedentarismo asociado a este tipo de puestos también podría guardar relación con este hallazgo.

Otro resultado que llama la atención es la mayor proporción de alteraciones en las cifras de eosinófilos en el grupo de no expuestos. Puesto que la mayoría de los trabajadores de este grupo pertenecen a las oficinas sería de interés estudiar si dicha diferencia puede deberse a un aumento de las alergias propiciada tal vez por el sistema de aire acondicionado. Existe amplia literatura que trata estas posibles alteraciones derivadas de los sistemas de aire acondicionado, como la NTP 488, sobre calidad del aire interior: identificación de hongos, donde se afirma que la presencia de hongos en sistemas de aire acondicionado y edificios puede producir en sus habitantes determinadas patologías entre las que cabe destacar rinitis, asma, alveolitis alérgicas, etc. En la NTP 335, sobre calidad de aire interior, se destaca la necesidad de evaluar el funcionamiento del sistema de filtración de aire cuando exista polen y esporas en el interior de un edificio cerrado.

Por último, reconocer que algunos parámetros estudiados, como las mediciones analíticas, tensión arterial, peso, talla, son de medición objetiva, basada en el uso de técnicas y herramientas de medición estandarizadas, pero otros como los trastornos del sueño, el consumo de tabaco y de bebidas alcohólicas se basan en información aportada por los propios trabajadores y, como ocurre en todos los estudios observacionales sanitarios que analizan información obtenida mediante entrevistas dependen de la percepción y de la sinceridad de los participantes. En contrapartida podemos afirmar que se recogió la misma información en ambos grupos, realizándose a todos los trabajadores las mismas preguntas, con las mismas opciones de

respuesta delimitadas, y siempre por el mismo facultativo: una misma persona que realizó todos los reconocimientos de dicha empresa en el año 2008.

Como conclusión podríamos afirmar que en trabajadores jóvenes, como los participantes en este estudio, la turnicidad, incluyendo trabajo nocturno, se asocia más a alteraciones en los hábitos que en los parámetros analíticos.

De hecho, se han encontrado diferencias en el IMC, que podrían relacionarse con trastornos en los patrones de alimentación y de ejercicio físico, así como también en el consumo de tabaco, y las diferencias más marcadas están en la dificultad para mantener unos patrones saludables de sueño y vigilia.

Cabe destacar que al estudiar el consumo de tabaco encontrábamos que entre los trabajadores con sistema de trabajo a turnos había más fumadores de 20-40 cigarrillos al día. Este consumo más propio de un patrón habitual con gran dependencia, se podría relacionar con las alteraciones psicológicas del trabajo rotatorio y nocturno que implica mayor estrés, dificultad para conciliar el trabajo con la vida social, menor apoyo o más soledad durante el horario de noche, etc. Sin embargo los trabajadores de turno fijo de mañana presentaban una mayor proporción de fumadores ocasionales, lo que podría ser más coincidente con un patrón social, puesto que en ellos no existen los factores anteriores y probablemente tengan más facilidades para conciliar su actividad laboral con sus relaciones sociales y familiares.

En cuanto a la mayor prevalencia de alteraciones del sueño en trabajadores a turnos creemos que el insomnio puede deberse a los trastornos del ritmo circadiano que se asocian a este tipo de actividad, y que la corta duración del sueño (dormir menos de 6 horas) probablemente estará relacionado con los problemas sociales (dormir a diferentes horas que el resto de la familia o vecinos, exposición a ruidos durante las horas de sueño, obligaciones sociales o familiares que obligan al trabajador a dormir menos durante el día, etc). Este hallazgo es concordante con la bibliografía publicada al respecto:

Los trastornos del sueño en trabajadores con turno rotatorio de mañana-tarde-noche han sido descritos por muchos autores (Tagaya, 2009: 1501-6). En un artículo de 2009 donde se estudiaba

la relación entre el puesto de trabajo y trastornos del sueño (Ursin, 2009: 193-202) se concluía que dentro de algunas profesiones los trabajadores a turnos dormían menos que los trabajadores de día (una media de 15 minutos menos). Nuestros trabajadores coinciden en su mayoría con los puestos que se citaban en dicho estudio: jefes, operarios de planta, personal de servicios. Se ha relacionado el trabajo en turnos de mañana-tarde-noche con disminución de la duración del sueño, insomnio, y excesiva somnolencia en situaciones que requieren atención (Ohayon, 2010: 575-89).

Sin embargo en estudios observacionales se encontró que independientemente del tipo de sistema de turnicidad los turnos de noche y madrugada y los descansos cortos se asociaban a sueño corto y somnolencia. (Sallinen 2010: 121-33). Esta conclusión parece reflejar que los sistemas de rotación rápida son mejores que los lentos, resultado opuesto al que parecen reflejar nuestros resultados, ya que al comparar el sistema de rotación en 3 turnos con el de 5 turnos encontrábamos mayores alteraciones del sueño en el segundo grupo.

AGRADECIMIENTOS:

-Dra. Adoración Nieto García. Departamento de Medicina Preventiva de la Universidad de Sevilla.

-Dra. Ana Isabel Camacho Rodríguez. SPRL Medycsa.

-Dr. Francisco Felipe Gómez. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales Medycsa.

-Dr. Juan Luis Cabanillas Moruno. Unidad Docente Multiprofesional de Salud Laboral de Andalucía.

BIBLIOGRAFÍA:

- 1) Kobayashi F, Furui H, Akamatsu Y, Watanabe T, Horibe H (2007). “Changes in psychophysiological functions during night shift in nurses. Influence of changing from a full-day to a half-day work shift before night duty”. *Int Arch Occup Environ Health*. 69(2):83-90.
- 2) Kawaguchi Y, Toyomasu K, Yoshida N, Baba K, Uemoto M, Minota S (2007). “Measuring job stress among hospital nurses: an attempt to identify biological markers”. *Fukuoka Igaku Zasshi*. Feb;98(2):48-55.
- 3) Okamoto H, Tsunoda T, Teruya K, Takeda N, Uemura T, Matsui T et al. (2008). “An occupational health study of emergency physicians in Japan: health assessment by immune variables (CD4, CD8, CD56, and NK cell activity) at the beginning of work”. *J Occup Health*, Mar; 50(2): 136-46.
- 4) Nishitani N, Sakakibara H.(2007). “Subjective poor sleep and white blood cell count in male Japanese workers”. *Ind Health*. Apr; 45(2): 296-300.
- 5) Megdal SP, Kroenke CH, Iaden F, Pukkala E, Sclernhammer ES (2005). “Night work and breast cancer risk: a sistematic review and meta-analysis”. *Eur J Cancer*. 41 (13): 2023-32.

- 6) Kolstad HA.(2008). “Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers. A critical review of the epidemiologic evidence”. *Scand J Work Environ Health*. 34 (1): 5-22.
- 7) Frost P, Kolstad HA, Bonde JP. (2009). “Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence”. *Scand J Work Environ Health*. May; 35(3):163-79. Epub 2009 Apr 22.
- 8) Su TC, Lin LY, Baker D, Schnall PL, Chen MF, Hwang WC.(2008). “Elevated blood pressure, decreased heart rate variability and incomplete blood pressure recovery after a 12-hour night shift work”. *J Occup Health*. 50(5):380-6. Epub 2008 Jul 25.
- 9) Esquirol Y, Bongard V, Mabile L, Jonnier B, Soulat JM, Perret B (2009). “Shift work and metabolic syndrome: respective impacts of job strain, physical activity, and dietary rhythms”. *Chronobiol Int*. Apr;26(3):544-59.
- 10) Chen CC, Shiu LJ, Li YL, Tung KY, Chan KY, Yeh CJ (2010). “Shift work and arteriosclerosis risk in professional bus drivers”. *Ann Epidemiol*. Jan;20(1):60-6.
- 11) Biggi N, Consonni D, Galluzzo V, Sogliani M, Costa G (2008). “Metabolic syndrome in permanent night workers”. *Chronobiol Int*. Apr;25(2):443-54.
- 12) Ursin R, Baste V, Moen BE (2009). “Sleep duration and sleep-related problems in different occupations”. *Scand J Work Environ Health*. May;35(3):193-202.
- 13) Tagaya H.(2009). “Circadian rhythm sleep disorders”. *Nippon Rinsho*. Aug;67(8):1501-6.
- 14) Ohayon MM, Smolensky MH, Roth T (2010). “Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks”. *Chronobiol Int*. May;27(3):575-89.
- 15) Sallinen M, Kecklund G (2010). “Shift work, sleep, and sleepiness - differences between shift schedules and systems” .*Scand J Work Environ Health*. Mar;36(2):121-33.