

## VARIACIÓN DIURNA DE PARÁMETROS PSICOFISIOLÓGICOS: INFLUENCIA DEL SEXO

Ana Adan<sup>1</sup> y Miquel Sánchez-Turet  
*Universidad de Barcelona (España)*

### Resumen

El presente trabajo evalúa diferencias entre sexos en la variación diurna de parámetros psicofisiológicos (temperatura corporal, frecuencia cardíaca y presión arterial), aspecto poco abordado en estudios previos con un adecuado control de ritmos de otra periodicidad que pueden enmascarar los resultados. Se seleccionaron 42 estudiantes universitarios normotensos, 22 hombres y 20 mujeres, de edades entre 18 y 26 años. Se efectuaron registros cada hora, desde las 8:00 h. a las 21:00 h., en condiciones de reposo y posición de sentado. La variación diurna de temperatura en las mujeres presentó un avance horario del máximo y un rango inferior, lo que indica menor intensidad del control endógeno circadiano respecto a los hombres debido probablemente a la coexistencia de la ritmicidad circamensual. En el registro posterior a la comida (15:00 h.) se produce una descompensación entre los parámetros de presión arterial, la sistólica aumenta y la diastólica disminuye, superior en el grupo de hombres. Las mediciones anómalas durante la depresión post-prandial en sujetos jóvenes y sanos alertan de que ésta debe considerarse un periodo de riesgo de accidentes vasculares en ancianos o pacientes con patología cardiovascular, en especial si son varones.

**PALABRAS CLAVE:** *Sexo, variación diurna, temperatura corporal, parámetros cardiovasculares.*

### Abstract

The present work evaluates sexual differences in diurnal variation of psychophysiological parameters (body temperature, heart rate and arterial blood pressure). This is an issue seldom addressed in previous studies and even less taking into account other biological rhythms that can bias the results obtained. Forty-two normotensive university students were selected, 22 men and 20 women, between 18 and 26 years old. Recordings were obtained every hour from 8:00 to 21:00 h in resting conditions and sitting position. Diurnal variation of body temperature in women showed a time advance in their maximum and a lower range, thus reflecting a minor endogenous circadian control than men probably due to its coexis-

---

<sup>1</sup> *Correspondencia:* Ana Adan, Departamento de Psiquiatría y Psicobiología Clínica, Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona, Passeig Vall d'Hebrón 171, 08035 Barcelona (España). E-mail: aadan@psi.ub.es

tence with circamensual rhythmicity. In the after-lunch recording (15:00 h) a decompensation occurred between the arterial blood pressure parameters, the systolic increased and the diastolic decreased, being higher in men. Anomalous measures during post-lunch period in young and healthy subjects indicate that this must be considered as a vascular accident risk period in elderly patients and patients with cardiovascular pathologies, especially among men.

KEY WORDS: *Sex differences, diurnal variation, body temperature, cardiovascular parameters.*

## Introducción

La mayoría de parámetros biológicos y comportamentales presenta una variación periódica de alrededor de 24 h., denominada circadiana. En condiciones habituales, ésta se halla acoplada al ciclo luz-oscuridad, pero sigue manifestándose aún en ausencia de señales ambientales, lo que permite afirmar su origen endógeno (Wehr, 1996; Wever, 1986). El parámetro fisiológico más estudiado es la temperatura corporal, que aumenta a lo largo del día con el máximo entre 17:00- 20:00 h. y se considera un buen estimador de la activación cortical (Adan, 1997; Refinetti y Menaker, 1992). Las funciones cardiovasculares, indicadores de la activación periférica o vegetativa, aportan el máximo entre el mediodía y primeras horas de la tarde (13:00-17:00 h.), aunque múltiples factores ambientales las modifican con facilidad (Adan y Sánchez-Turet, 1995; Pickering y James, 1993; Staessen *et al.*, 1992). La ejecución de tareas de vigilancia presenta una función paralela a la temperatura (Andrade y Menna-Barreto, 1996); en cambio, el rendimiento de tareas de memoria y la alerta subjetiva presentan los óptimos alrededor del mediodía (Adan, 1993). Para explicar la diversidad en la expresión circadiana se ha generado una teoría que considera la existencia de dos osciladores endógenos hipotalámicos mutuamente influenciados (Dijk, Duffy y Czeisler, 1992; Moore y Silver, 1998).

Existe además una ritmicidad circasemidiana (período de 12h.) o depresión postprandial, de origen endógeno pero influida por el episodio de comida (Adan y Sánchez-Turet, 1996; Geisler y Polich, 1992; Monk, Buysse, Reynolds y Kupfer, 1996) y que se solapa a la circadiana. Consiste en una disminución de la activación, aunque su magnitud varía según el parámetro estudiado debido a una implicación diferencial de componentes endógenos y exógenos. Así, mientras que en la temperatura corporal se produce un descenso mínimo, su influencia en el sistema cardiovascular, el rendimiento y las percepciones subjetivas resulta muy superior.

Por otro lado, existen diferencias individuales en la expresión rítmica circadiana. Esto es, los individuos sincronizados a las mismas condiciones ambientales y similares horarios de actividad exhiben desfases en sus funciones rítmicas que, dependiendo del parámetro, son de mayor o menor magnitud. La diferencia más robusta es el cronotipo o tipología circadiana (matutinos, ningún tipo y vespertinos), que parece tener su base en la organización rítmica endógena (Kerkhof y Van Dongen, 1996; Natale y Adan, 1999). En general, los matutinos aportan un avance de fase y menor rango en las funciones diurnas que los vespertinos, situándose los de nin-

gún tipo en una posición intermedia (Adan, 1997; Kerkhof, 1985; Van Dongen, 1998). Así mismo, se ha observado que el patrón circadiano de los extravertidos tiende a la vespertinidad y el de los introvertidos a la matutinidad y que con el paso de los años los individuos generan un patrón más matutino (Tankova, Adan y Buela-Casal, 1994).

El estudio de las diferencias rítmicas entre sexos es muy reducido, lo que puede deberse a la conclusión establecida por Kerkhof (1985) en su revisión de que éstas son pocas e inconsistentes. Sin embargo, recientemente se ha evidenciado que las mujeres presentan una tendencia superior hacia el cronotipo matutino respecto a los hombres (Chelminsky *et al.*, 1997; Natale y Adan, 1999). Algunos trabajos han obtenido desfases entre grupos por sexo en la manifestación rítmica circadiana, a pesar de ser de magnitud inferior a la registrada entre cronotipos extremos (Adan, 1997; Mecacci, Scaglione y Vitrano, 1991; Wilson, 1990). Pero los parámetros estudiados son pocos y en ocasiones no se establece un adecuado control del ciclo menstrual.

Finalmente, se halla bien establecido que las funciones diurnas de distintos parámetros no presentan una sincronización sino que difieren en el momento horario máximo y en el efecto de la depresión post-prandial (Adan, 1993, 1997). Además, ello depende en buena parte de las características individuales de los sujetos (Van Dongen, 1998). Pero los trabajos con un abordaje correlacional son escasos y no pueden generalizarse, ya que han seleccionado muestras muy concretas de individuos (Adan y Sánchez-Turet, 1995; Andrade y Menna-Barreto, 1996; Furham y Hughes, 1999). Ningún estudio precedente ha considerado la influencia del sexo en la sincronización de funciones diurnas psicofisiológicas.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto del sexo en las variaciones diurnas de los parámetros psicofisiológicos de temperatura corporal, frecuencia cardíaca y presión sanguínea. Además, se analizará independientemente el período de la depresión post-prandial (14:00-17:00 h.) para determinar los efectos de la ritmicidad circasemidiana. Puesto que las mujeres presentan una tendencia hacia el patrón matutino, cabe esperar un avance horario de su máximo diurno y menor rango. También se explora la posibilidad de que el sexo sea un factor modulador en la covariación entre las distintas funciones diurnas psicofisiológicas.

## Método

### *Sujetos*

Se seleccionaron 22 hombres y 20 mujeres, estudiantes universitarios voluntarios que cumplieran criterios de normotensión (JNC-V, 1993), de edades comprendidas entre los 18 y 26 años (media= 0,88; DT= 1,87). Se controlaron las diferencias individuales que se conoce influyen en la ritmicidad circadiana, los sujetos aportaban puntuaciones entre 6-20 en relación al cronotipo (Adan y Almirall, 1991) y todos eran extravertidos y estables (EPQ-A, Eysenck y Eysenck, 1975).

La mitad de hombres y de mujeres eran fumadores habituales, con un consumo superior a 14 cigarrillos diarios, y la otra mitad no, estableciéndose como criterio el no haber fumado más de 10 cigarrillos de forma esporádica en los últimos 5 años. La variable consumo de tabaco se consideró en los análisis, aunque no se presentarán aquí los resultados ya que en ningún caso se obtuvieron interacciones significativas con el sexo y han sido motivo de otras publicaciones (Adan y Sánchez-Turet, 1995; Adan, Sánchez-Turet y Artés, 1998).

Ningún sujeto seleccionado padecía enfermedades crónicas, trastornos del sistema nervioso o hábitos irregulares de sueño. Además, se excluyeron los bebedores habituales, los consumidores de abuso de bebidas psicoestimulantes y aquellos que tomaban medicación. Para controlar los ritmos circasemidianos de sueño, ningún sujeto tenía costumbre de realizar siestas y durante el día de registros se vigiló que en ningún momento se produjeran microepisodios de sueño. Las mujeres tenían ciclos menstruales regulares, no tomaban fármacos anticonceptivos y se registraron la semana después del inicio de la menstruación, tras el seguimiento de 3 ciclos previos.

### *Instrumentos*

Para el registro de la temperatura corporal se utilizó un termómetro clínico de mercurio convencional con escala expandida centesimal, precisión de 0,05 °C y rango 36-38 °C (Ovula cod. 2520, ICO S.A.). Su colocación fue sublingual manteniéndose durante 3 minutos en posición de registro (Monk, 1987). La medición de la frecuencia cardíaca se realizó con un equipo portátil de monitorización latido a latido (Canal, Gimeno y Pallás, 1989), con rango entre 35-240 lat./min. y cuya descripción se halla en Adan y Sánchez-Turet (1995). La presión sanguínea arterial se registró con un esfigmomanómetro clínico convencional (ICO Medical, cod. 8810) con campo de medida entre 20 y 300 mmHg.

### *Procedimiento*

El experimento se desarrolló entre los meses de febrero y mayo para eliminar posibles influencias circanuales. El laboratorio se mantuvo a una temperatura media de 22,6 °C, un nivel de humedad del 60,2% e iluminación constante. Los sujetos acudieron al laboratorio dos días consecutivos, el primero para una sesión de entrenamiento y familiarización de las condiciones experimentales y el segundo para efectuar los registros. Se solicitó consentimiento informado a cada uno de los sujetos participantes y el único incentivo que recibieron fue la entrega de los datos individuales tras finalizar todo el experimento.

Las mediciones se realizaron cada hora desde las 8:00 h. a las 21:00 h. en condiciones de reposo —posición de sentado— y se registró un único sujeto por día. Se promedió la frecuencia cardíaca registrada durante 2 min., tras 5 min. de relajación. La temperatura oral y la presión sanguínea del antebrazo derecho se evaluaron con una única medición. Todos los registros se efectuaron como mínimo tras 15 min. del consumo del último cigarrillo, con el objetivo de no recoger el efecto

máximo post-cigarrillo (Payne, Smith y Sturges, 1996). Entre registros los sujetos permanecían en una habitación contigua a la experimental donde podían realizar cualquier actividad sedentaria (control de la actividad física). El día de las pruebas los sujetos desayunaron antes de las 7:00 h., comieron entre 14:20-14:50 h. y se evitó el consumo de bebidas estimulantes y en un período retroactivo de 18 horas se solicitó que moderaran su consumo.

Se llevaron a cabo análisis de varianza mixtos para cada variable dependiente, con los factores sexo (hombre/mujeres) y consumo (fumador/no fumador) entre sujeto y el factor hora del día intra sujeto. La hora se evaluó en dos ocasiones, para la variación diurna (08:00-21:00 h.) y el período de la depresión post-prandial (14:00-17:00 h.). Para explorar la relación lineal entre las distintas funciones diurnas se utilizó la correlación de Pearson. Los análisis se efectuaron con el paquete estadístico SAS versión 6.04 (SAS Institute, NC, EEUU).

## Resultados

Todos los parámetros aportaron un efecto significativo de la hora del día al considerar la variación diurna ( $p < 0,0001$ ) y el período de la depresión post-prandial ( $0,01 < p < 0,0001$ ). Aquí se destacarán los efectos entre para la variable sexo y su interacción con la hora del día que se resumen en la Tabla 1.

La temperatura del grupo de mujeres fue superior en todos los registros efectuados (Figura 1a). Además, ambos sexos tienden a presentar funciones diurnas diferenciales que, dada la gran estabilidad de este parámetro, merece comentarse. El grupo de mujeres aportó el mínimo diurno entre 10:00-11:00 h. (poco marcado) y el máximo a las 19:00 h., con un rango de 0,15 °C. En el grupo de hombres el mínimo se produjo a las 08:00 h. y el máximo a finales del día (21:00 h), presentando un rango de 0,21 °C. Los registros de los hombres en la primera mitad del día

**Tabla 1**

Resultados de los análisis de varianza para cada parámetro psicofisiológico. Se presentan los efectos de la variable entre sujeto sexo y su interacción con la hora del día para la variación diurna (08:00- 21:00 h.) y la depresión post-prandial (14:00-17:00 h.)

Parámetros	Variación Diurna		Depresión Post-prandial	
	Sexo $F_{(1,38)} (p)$	Sexo x Hora $F_{(13,494)} (p)$	Sexo $F_{(1,38)} (p)$	Sexo x Hora $F_{(3,114)} (p)$
Temperatura	14,31 (0,0005)	1,56 (0,09)	10,23 (0,003)	3,37 (0,02)
Frec. cardíaca	16,11 (0,0003)	1,21 (ns)	12,83 (0,001)	0,55 (ns)
Presión Arterial				
Sistólica	26,42 (0,0001)	1,31 (ns)	20,65 (0,0001)	1,11 (ns)
Diastólica	1,48 (ns)	2,05 (0,01)	0,34 (ns)	4,74 (0,003)

(08:00-14:00 h.) fueron más homogéneos respecto a las mujeres y a su propio patrón en la segunda mitad del día. Durante el periodo de la depresión post-prandial los grupos por sexo presentaron una evolución diferencial (Tabla 1). Los hombres aportaron un incremento entre 14:00-15:00 h. prácticamente inexistente en mujeres y con posterioridad (15:00-17:00 h.) se observa un descenso de magnitud superior en hombres (0,08 °C) que en mujeres (0,06 °C).

La frecuencia cardíaca del grupo de mujeres fue superior a la de los hombres en todos los registros horarios efectuados, aunque las interacciones entre sexo y hora del día no alcanzaron niveles significativos para la variación diurna ni la depresión post-prandial (Tabla 1). Puede destacarse (Figura 1b) el avance de 1 h. del máximo diurno en las mujeres (15:00 h.) y que el valor mínimo se produce por la mañana en las mujeres (13:00 h.) y a finales del día en los hombres (21:00 h.). El rango del grupo de hombres resultó ligeramente superior (9,72 lat./min.) al del grupo de mujeres (8,95 lat./min.).

La presión arterial sistólica no aportó diferencias entre sexos ni para la evolución diurna ni durante la depresión post-prandial, aunque a lo largo del día los hombres presentaron valores estadísticamente superiores (Tabla 1). Cabe destacar únicamente el mayor rango del grupo de mujeres (7,8 mmHg) respecto al de hombres (6 mmHg) y el desfase en el valor mínimo diurno (hombres: 13:00 h.; mujeres: 18:00 h.) (Figura 2a).

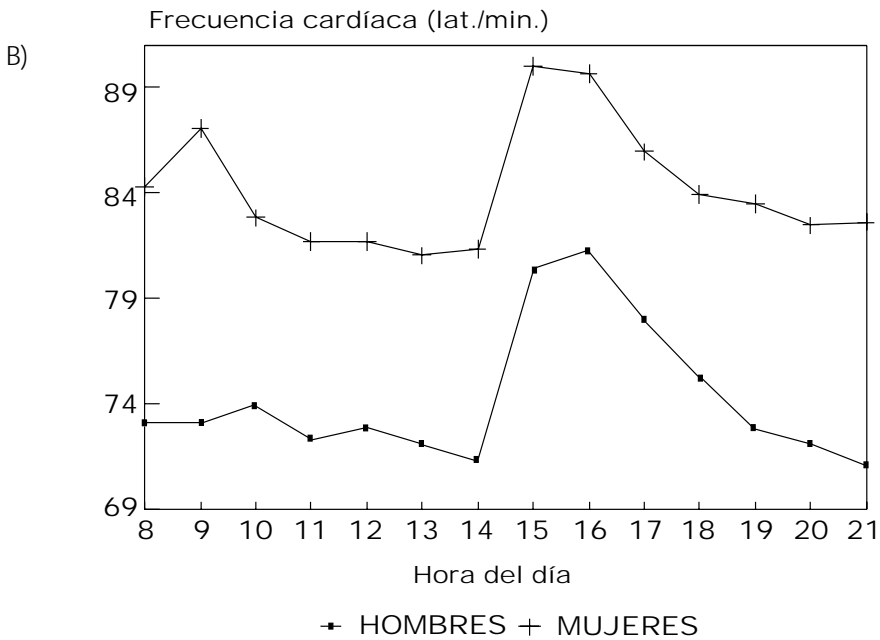
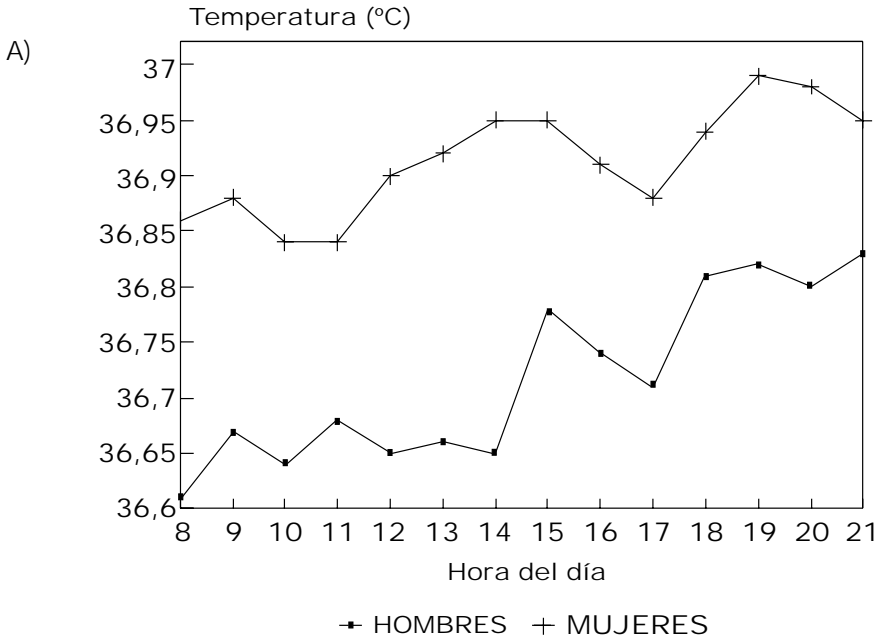
La presión arterial diastólica presentó diferencias entre sexos tanto para la variación diurna como la depresión post-prandial (Tabla 1). Las mujeres aportaron el máximo en el primer registro del día (08:00 h.) y el mínimo por la tarde (18:00 h.), mientras que los hombres presentaron el máximo en el último registro del día (21:00 h.) y el mínimo a las 16:00 h. (Figura 2b). El grupo de hombres mostró una mayor variabilidad diurna así como una amplitud superior (hombres= 8,27 mmHg; mujeres= 5,2 mmHg). La evolución asociada a la depresión post-prandial presentó una considerable disminución (14:00-15:00 h.), mucho más brusca en los hombres.

El análisis correlacional entre las funciones diurnas se efectuó para el total de sujetos y considerando los grupos por sexo separadamente. En el primer caso sólo se obtuvo una correlación significativa entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial diastólica ( $r = -0.858$ ;  $p < 0,001$ ), los momentos del día con mayor frecuencia cardíaca son los de menor presión diastólica. Pero dicha asociación viene determinada por el grupo de hombres ( $r = -0.904$ ;  $p < 0,001$ ), ya que en las mujeres ésta no resultó significativa. Puede destacarse el dato —no esperado— de que las funciones de presión sistólica y diastólica no covariaron durante el periodo estudiado. Finalmente, en las mujeres apareció una correlación moderada entre temperatura y presión diastólica ( $r = -0.603$ ,  $p < 0,05$ ), los momentos del día con mayor temperatura son aquellos en que su presión diastólica es menor.

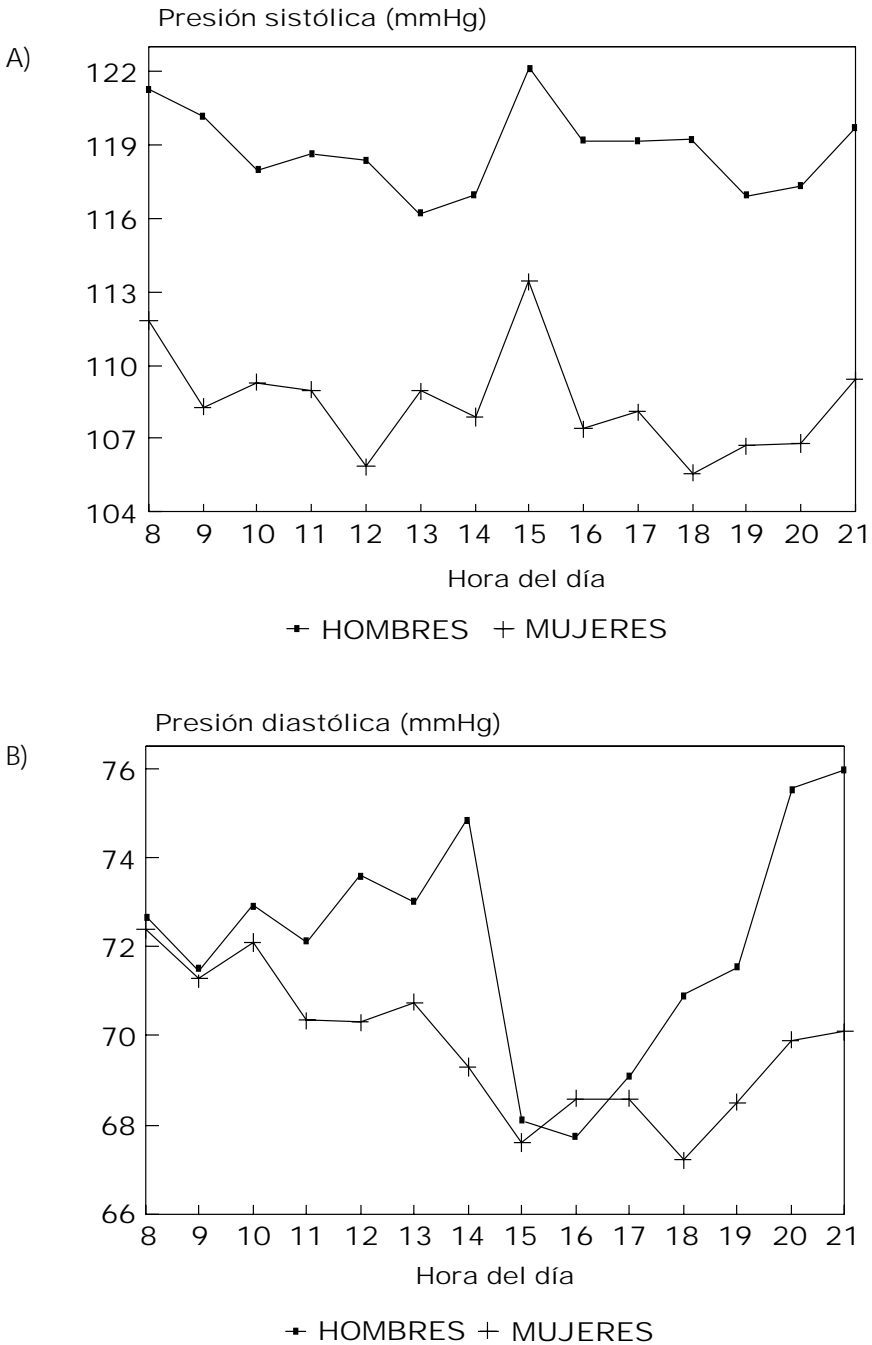
## Discusión

Desde una perspectiva homeostática —sin tener en cuenta la hora del día— se confirma que las mujeres presentan mayor temperatura corporal (Adan, 1997)

**Figura 1.** Funciones diurnas de temperatura oral (A) y frecuencia cardíaca (B) para los grupos sexo.



**Figura 2.** Funciones diurnas de presión arterial sistólica (A) y diastólica (B) para los grupos sexo.





aunque se registren en la fase del ciclo menstrual (en este periodo decrece y es más comparable a la de los hombres). Por otro lado, las mujeres aportaron mayor frecuencia cardíaca y los hombres niveles superiores de presión sistólica. Ello corrobora los hallazgos previos de que las mujeres tienen mayor actividad cardíaca y los hombres mayor actividad vascular (Adan y Sánchez-Turet, 1995, 1996; Tardy y Allen, 1998).

Si tenemos en cuenta la hora del día, los parámetros sensibles a los efectos del sexo han sido la temperatura corporal y la presión arterial diastólica. No puede descartarse que la consideración de muestras más amplias de sujetos en futuros estudios permita constatar diferencias en la variación diurna de frecuencia cardíaca y presión sistólica. La discusión de los resultados debe realizarse independientemente para la temperatura y los parámetros cardiovasculares. En el primer caso pueden discutirse haciendo referencia al control endógeno responsable de la expresión rítmica, mientras que en el segundo no pueden realizarse tales inferencias puesto que aún queda por determinar el origen de su manifestación (Van Dongen, 1998).

Los grupos por sexo difieren en los dos indicadores de intensidad del control rítmico endógeno de la temperatura, el momento horario en que se produce el máximo y el rango diurno (Adan, 1997; Refinetti y Menaker, 1992). La función de las mujeres presentó un avance de 2h. en el máximo y un rango inferior, patrón similar al observado en el cronotipo matutino (Kerkhof y Van Dongen, 1996; Tankova *et al.*, 1994; Van Dongen, 1998). Algunos trabajos han interpretado las diferencias rítmicas entre sexos como producto exclusivo de influencias sociales (Mecacci *et al.*, 1991; Wilson, 1990), pero ello también se produce en condiciones de aislamiento de las señales ambientales (Wever, 1986). Además, nuestros sujetos eran estudiantes sin presiones laborales y con libertad para seguir sus preferencias de horarios (Chelminski, Ferraro, Petros y Plaud, 1997; Natale y Adan, 1999) y se controlaron la mayoría de factores que se conoce influyen en la expresión rítmica circadiana. Ello permite sustentar la hipótesis de que el control endógeno circadiano de las mujeres es menos intenso, producto probablemente de la coexistencia de la ritmicidad circamensual (Natale y Adan, 1999; Natale y Cicogna, 1996). En el futuro deberá profundizarse el estudio de diferencias rítmicas entre sexos en otros parámetros psicofisiológicos de activación cortical, como el EEG y los potenciales evocados.

La presión arterial diastólica fue el único parámetro cardiovascular con distinta variación diurna entre grupos por sexo. El máximo se obtuvo a primeras del día en las mujeres y a finales del día en los hombres, y el rango fue superior en estos últimos. Cabe destacar el efecto de la depresión post-prandial en los parámetros de presión sanguínea, responsable probablemente de los resultados obtenidos en el análisis correlacional. En el registro inmediatamente posterior a la comida (15:00 h.) se produce un incremento de frecuencia cardíaca y presión sistólica similar en ambos sexos, mientras que en la diastólica se observa un descenso de magnitud muy superior en los hombres.

El exceso de activación cardiovascular puede resultar nocivo para el organismo (Adan y Sánchez-Turet, 1995; Pickering y James, 1993) y se conoce que los momentos de mayor riesgo para los accidentes cardiovasculares son la mañana y primeras

horas de la tarde (Cohen *et al.*, 1997; Nebel *et al.*, 1996). Nuestros resultados alertan además de la existencia de un momento de clara descompensación entre los parámetros vasculares (15:00 h.) en individuos jóvenes y sanos, superior en el caso de los hombres. Aunque el procedimiento planteado no permite matizar si ello es producto del control rítmico endógeno o del episodio de comida (Adan y Sánchez-Turet, 1996; Geisler y Polich, 1992; Monk *et al.*, 1996), la descompensación se produce y puede que sea de mayor magnitud en sujetos con un nivel elevado de actividad, ancianos o con patología vascular. Los trabajos que utilizan parámetros cardiovasculares deben controlar adecuadamente la hora de registro y el sexo si éstos no son objeto de estudio (Adan, 1997).

En conclusión, se corrobora la existencia de diferencias psicofisiológicas rítmicas entre sexos, siendo los parámetros más sensibles la temperatura corporal y la presión diastólica. La magnitud de éstas no puede considerarse espúrea y sus implicaciones son de relevancia tanto a nivel teórico como aplicado. La variación diurna de temperatura de las mujeres, con un avance del máximo diurno y menor rango, indica menor intensidad del control rítmico circadiano respecto a los hombres. La depresión post-prandial debe considerarse un periodo de riesgo de accidentes vasculares, ya que se produce una clara descompensación de los parámetros de presión sanguínea, superior en los hombres. El registro de un periodo completo circadiano de 24 h. en futuros trabajos, con mediciones nocturnas en las que se producen los valores mínimos de los parámetros estudiados, permitirá hacer referencia a la amplitud —rango total— de las funciones circadianas y explorar las posibles diferencias entre grupos por sexo durante la noche.

## Referencias

- Adan, A. (1993). Circadian variations in psychological measures. A new classification. *Chronobiologia*, 20, 145-161.
- Adan, A. (1997). Diferencias individuales en las variaciones diurnas fisiológicas y comportamentales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 29, 81-114.
- Adan, A. y Almirall, H. (1991). Horne and Östberg morningness-eveningness questionnaire: a reduced scale. *Personality and Individual Differences*, 12, 241-253.
- Adan, A. y Sánchez-Turet, M. (1995). Smoking effects on diurnal variations of cardiovascular parameters. *International Journal of Psychophysiology*, 20, 189-198.
- Adan, A. y Sánchez-Turet, M. (1996). Cardiac reactivity during task performance: influence of time of day. *NeuroReport*, 8, 129-132.
- Adan, A., Sánchez-Turet, M. y Artés, M. (1998). Interés clínico de las variaciones diurnas cardiovasculares en relación al consumo de tabaco y su grado de dependencia. *Adicciones*, 10, 43-51.
- Andrade, M.M.M. y Menna-Barreto, L. (1996). Diurnal variations in oral temperature, sleepiness and performance of high school girls. *Biological Rhythm Research*, 27, 336-342.
- Canal, J., Gimeno, M. y Pallás, R. (1989). Monitor ambulatorio del ritmo cardiaco. *Mundo electrónico. Bioingeniería*, 201, 82-90.
- Chelminski, I., Ferraro, F.R., Petros, T. y Plaud, J.J. (1997). Horne and Östberg questionnaire: a score distribution in a large sample of young adults. *Personality and Individual Differences*, 23, 647-652.

- Cohen, M.C., Rohtla, K.M., Lavery, C.E., Muller, J.E. y Mittleman, M.A. (1997). Meta-analysis of the morning excess of acute myocardial infarction and sudden cardiac death. *American Journal of Cardiology*, *79*, 151-156.
- Dijk, D.J., Duffy, J.F. y Czeisler, C.A. (1992). Circadian and sleep/wake dependent aspects of subjective alertness and cognitive performance. *Journal of Sleep Research*, *1*, 112-117.
- Eysenck, H.J. y Eysenck, S.B.G. (1975). *Eysenck personality questionnaire for juniors and adults*. London: Hodder & Stoughton. (Versión española, V. Escolar, A. Lobo y A. Seva-Diez. 1984, Madrid: Ediciones Tea).
- Furnham, A. y Hughes, K. (1999). Individual difference correlates of nightwork and shiftwork rotation. *Personality and Individual Differences*, *26*, 941-959.
- Geisler, M.W. y Polich, J. (1992). P300 and individual differences: morning/evening activity preference, food, and time of day. *Psychophysiology*, *29*, 86-94.
- Joint National Committee (1993). The Fifth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC-V). *Archives of Internal Medicine*, *153*, 154-183.
- Kerkhof, G.A. (1985). Inter-individual differences in the human circadian system: a review. *Biological Psychology*, *20*, 83-112.
- Kerkhof, G.A. y Van Dongen, H.P.A. (1996). Morning-type and evening-type individuals differ in the phase position of their endogenous circadian oscillator. *Neuroscience Letters*, *218*, 153-153.
- Mecacci, L., Scaglione, M.R. y Vitrano, I. (1991). Diurnal and monthly variations of temperature and self-reported activation in relation to sex and circadian typology. *Personality and Individual Differences*, *12*, 819-824.
- Monk, T.H. (1987). Methodology. Parameters of the circadian temperature rhythm using sparse and irregular sampling. *Psychophysiology*, *24*, 236-242.
- Monk, T.H., Buysse, D.J., Reynolds, III, C.F. y Kupfer, D.J. (1996). Circadian determinants of the postlunch dip in performance. *Chronobiology International*, *13*, 123-133.
- Moore, R.Y. y Silver, R. (1998). Suprachiasmatic nucleus organization. *Chronobiology International*, *15*, 475-487.
- Natale, V. y Adan, A. (1999). Season of birth modulates the morningness-eveningness preference. *Neuroscience Letters*, *274*, 139-141.
- Natale, V. y Cicogna, P.C. (1996). Circadian regulation of subjective alertness in morning and evening 'types'. *Personality and Individual Differences*, *20*, 491-497.
- Nebel, L.E., Howell, R.H., Krantz, D.S., Falconer, J.J., Gottdiener, J.S. y Gabbay, F.H. (1996). The circadian variation of cardiovascular stress levels and reactivity: relationship to individual differences in morningness/eveningness. *Psychophysiology*, *33*, 273-281.
- Payne, T.J., Smith, P.O. y Sturges, L.V. (1996). Reactivity to smoking cues: mediating roles of nicotine dependence and duration of deprivation. *Addictive Behaviors*, *21*, 139-154.
- Pickering, T.G. y James, G.D. (1993). Determinants and consequences of the diurnal rhythm of blood pressure. *American Journal of Hypertension*, *6*, 166S-169S.
- Refinetti, R. y Menaker, M. (1992). The circadian rhythms of body temperature. *Physiology & Behavior*, *51*, 613-637.
- Staessen, J., Bulpitt, C.J., O'Brien, E., Cox, J., Fagard, R., Stanton, A., Thijs, L., Van Hulle, S., Vyncke, G. y Amery, A. (1992). The diurnal blood pressure profile. A population study. *American Journal of Hypertension*, *5*, 386-392.
- Tankova, I., Adan, A. y Buéla-Casal, G. (1994). Circadian typology and individual differences. A review. *Personality and Individual Differences*, *16*, 671-684.
- Tardy, C.H. y Allen, M.T. (1998). Moderators of cardiovascular reactivity to speech: discourse production and group variations in blood pressure and pulse rate. *International Journal of Psychophysiology*, *29*, 247-254.

- Van Dongen, H.P.A. (1998). *Inter- and intra-individual differences in circadian phase*. The Netherlands: Leiden University, Department of Physiology.
- Wehr, T.A. (1996). A 'clock for all seasons' in the human brain. En R.M. Buijs, A. Kalsbeek, H.J. Romijn, C.M.A. Pennartz y M. Mirmiran (dirs.), *Progress in brain research*. Volume 111 (pp. 321-342). Amsterdam: Elsevier Science.
- Wever, R.A. (1986). Characteristics of circadian rhythms in human functions. En R.J. Wurtman y F. Waldhause (dirs.), *Journal Neural Transmission (Suppl.) Melatonin in humans* (pp. 323-272). Nueva York: Springer-Verlag.
- Wilson, G.D. (1990). Personality, time of day and arousal. *Personality and Individual Differences*, 11, 153-168.