

La respuesta de cortisol ante un examen y su relación con otros acontecimientos estresantes y con algunas características de personalidad

Gloria García de la Banda, M^a Ángeles Martínez-Abascal, María Riesco* y Gerardo Pérez*
Universitat de les Illes Balears y * Hospital Son Dureta (Palma de Mallorca)

La finalidad de este estudio fue comparar el cortisol secretado por una muestra de estudiantes ante un examen (estresante) y en una situación de no-examen (neutra) y relacionar dicha respuesta fisiológica con el nivel de estrés percibido ante el examen, el nivel de estrés general y algunas variables de personalidad. Se encontraron diferencias significativas en el nivel de cortisol secretado en la situación estresante respecto de la neutra. En concreto, la secreción de cortisol aumentó en 32 sujetos y disminuyó en 12. Esta variación no tuvo relación con la valoración del estrés percibido ante el examen pero sí con el nivel de estrés general. En este sentido, los sujetos que secretaron más cortisol en la situación estresante, informaban de un mayor estrés general. A su vez, los sujetos en los que el nivel de cortisol disminuyó en la situación estresante, valoraron como menor su nivel de estrés general.

Cortisol response to academic stress and its relation to stressful life events and personality. The goal of this paper was to compare the cortisol excreted in a stressful situation (exam) with the secreted in a non stressful (neutral) situation by a student sample and its relation to perceived stress, general stressors and personality traits. Results indicate differences in the urinary cortisol levels between the neutral and the stressful situation but not in the same direction. In fact, 32 students increased and 12 decreased the cortisol level in the stressful situation compared with the neutral. These changes in cortisol levels were not related to the perceived stress generated by the examination but rather with the stressful life events. That is, individuals with a greater cortisol response to the academic stressor evaluated higher their general life stress and those with a decrease in cortisol levels before the exam informed of less general stress in their lives when the stressful was compared with the neutral situation.

La respuesta de los organismos ante estímulos estresantes se produce a nivel conductual, endocrino y del sistema nervioso autónomo. Entre las respuestas endocrinas al estrés, una de las más comunes es la elevación en la producción de glucocorticoides. La secreción de estos compuestos tiene como función preparar al organismo para la acción al mismo tiempo que disminuir las funciones defensivas del sistema inmunológico. El cortisol es el glucocorticoide más utilizado para medir la respuesta fisiológica de los organismos ante estímulos estresantes.

En la bibliografía consultada para esta investigación, para medir el cortisol se ha utilizado tanto la orina y el plasma, como más recientemente, la saliva. Los procedimientos de recogida de orina y saliva son menos estresantes e intrusivos que el utilizado en plasma y son, por tanto, los más utilizados para medir la fracción activa del cortisol. Sin embargo, la medida del cortisol en saliva puede verse afectada por variables difíciles de controlar como la sequedad de la boca, la alimentación o el cuidado dental (Gröschl,

Wagner, Rauh y Dörr, 2001). Por otra parte, los diferentes métodos existentes para medir cortisol en saliva pueden producir variaciones significativas en los resultados (Raff, Homar y Burns, 2002). Además, las medidas en saliva se han realizado, la mayoría de las veces, de forma fragmentaria, ignorando las fluctuaciones en niveles hormonales que acompañan al ritmo circadiano. Para intentar solventar estas carencias, nuestro trabajo ha medido el cortisol libre acumulado en orina durante las 12 horas previas a la experiencia del acontecimiento estresante.

En la mayoría de los estudios, se han utilizado como estresores tareas experimentales desarrolladas en el contexto de laboratorio que difícilmente reproducen las implicaciones motivacionales de los fenómenos estresantes en el contexto natural (Houtman y Bakker, 1991). Por ello, a la hora de seleccionar un estímulo estresante hemos considerado que los exámenes son la fuente de estrés más común en la vida académica de los estudiantes universitarios (Pellicer, Salvador y Benet, 2002, Spangler, 1997). Además, se ha tenido en cuenta el impacto de otros acontecimientos estresantes que experimentan los estudiantes, como cualquier otro individuo, y que les obligan a realizar cambios significativos en su actividad cotidiana. Por tanto, la respuesta endocrina de un estudiante universitario puede estar afectada tanto por estresores específicos (examen) como por estresores más generales (sucesos vitales).

Fecha recepción: 11-3-03 • Fecha aceptación: 14-10-03

Correspondencia: Gloria García de la Banda

Facultad de Psicología

Universitat de les Illes Balears

07071 Palma de Mallorca (Spain)

E-mail: ggbanda@uib.es

La evidencia acumulada indica que las variables de personalidad juegan un papel relevante en las diferencias individuales de la respuesta endocrina tanto en sus niveles basales (Kirschbaum, Bartussek y Strasburger, 1992), como ante estímulos estresantes (al' Absi, Bongard y Lovallor, 2000; Pérez-García, Sanjuán y Bermúdez, 2002; Senior and Loveday, 1998). Sin embargo, algunos trabajos como el de Bossert y cols. (1988), Adler, Wedekind, Pilz, Weniger y Huether (1997) y Schommer, Kudielka, Hellhammer, y Kirschbaum (1999) no han encontrado relaciones entre personalidad y patrón de respuesta fisiológica, aunque los resultados de los dos primeros trabajos son menos concluyentes que los del tercero.

Entre las variables de personalidad más estudiadas se encuentran algunas dimensiones básicas como el neuroticismo (Hennig, Kieferdorf, Moritz, Huwe y Netter, 1998), la extraversion (Dabbs y Hopper, 1990), el psicoticismo (Herbert, Moore, de la Riva y Watts, 1986) y la búsqueda de sensaciones (Gerra y cols., 2000).

Además, algunos estudios han tenido en cuenta dimensiones cognitivas como las expectativas de control o «mastery» (Lacey, y cols., 2000), la tendencia a la preocupación (Young y Nolen-Hoeksema, 2001), la rumiación cognitiva (Roger y Najarian, 1998). También, dimensiones emocionales como la represión emocional (Rodríguez, Esteve y López, 2000), la ira y la hostilidad (Hudgens y cols., 1989) han sido analizadas.

Dada la gran cantidad de variables de personalidad que parecen implicadas en la respuesta de cortisol, nuestra investigación se ha limitado a considerar cinco dimensiones básicas caracterizadas por su estabilidad y consistencia que se medirán a través del BFQ, Cuestionario «Big Five», de Caprara, Barbaranelli y Borgogni (1995) y cuatro reacciones emocionales identificadas en el contexto del estudio del estrés evaluadas mediante el ECQ, Cuestionario de Control de la Emoción, de Roger, García de la Banda, Soo Lee y Olason (2001).

En función de lo expuesto anteriormente, el objetivo de esta investigación ha sido estudiar la influencia del estrés percibido ante el examen, el estrés general y algunas variables de personalidad en los diferentes niveles de cortisol secretado por una muestra de estudiantes en situación neutra y de examen.

Método

Sujetos

La muestra estaba compuesta por 45 estudiantes (10 hombres y 35 mujeres) de la Universitat de les Illes Balears de los estudios de Psicología, Pedagogía, Psicopedagogía, Educación Social y Magisterio. La edad de los sujetos oscilaba entre los 18 y 35 años ($M=21.18$; $DT=3.2$). La Comisión Ética de esta universidad aprobó el procedimiento realizado. Los participantes no recibieron compensación económica ni académica por su colaboración y expresaron su consentimiento por escrito.

Instrumentos

Se utilizó el Cuestionario «Big Five» (Caprara, Barbaranelli y Borgogni, 1995) que evalúa 5 dimensiones de personalidad: Afectividad, subdividida en cooperación y cordialidad, Apertura mental (apertura a la cultura y a la experiencia), Tesón (escrupulosidad y perseverancia), Energía (dinamismo y dominancia) y Estabilidad emocional (control de las emociones y de los impulsos); y el Cuestionario de Control de la Emoción (Roger, García de la Banda, Soo

Lee y Olason, 2001) que mide los factores de Rumiación (tendencia a rumiar sobre acontecimientos que han producido malestar emocional), Inhibición Emocional (tendencia a no expresar los sentimientos que se experimentan), Impulsividad (tendencia a manifestar un bajo control de impulsos) y Control de la Agresión (tendencia a reaccionar de manera agresiva). Datos sobre la adaptación y validación de la escala pueden encontrarse en Roger, García de la Banda, Soo Lee y Olason (2001).

La percepción de estrés general se midió con la Escala de Acontecimientos Vitales Estresantes (EAE, Holmes y Rahe, 1967). El nivel de estrés percibido ante el examen fue valorado por los alumnos en una escala de 0 a 10 respondiendo a la pregunta: «¿Qué nivel de estrés te produce este examen en comparación con el resto?».

Para evaluar la respuesta fisiológica se recogieron dos muestras de orina de 12 horas.

Procedimiento

Al comienzo del curso, los estudiantes cumplimentaron el BFQ como parte de su formación en prácticas. En la 3ª semana después de Pascua los sujetos respondieron a la EAE. Además, los alumnos recogieron su propia orina a lo largo de 12 horas, desde las 20h hasta las 8h del día siguiente. Las muestras fueron entregadas por los estudiantes entre las 9 y las 10h y, seguidamente, se enviaron al Hospital Son Dureta donde fueron congeladas para su posterior análisis. El mismo procedimiento se llevó a cabo la víspera y el día del examen de junio. También en esta ocasión todos los sujetos cumplimentaron la EAE. Durante los períodos de recogida de orina los sujetos no ingirieron té, café, bebidas de cola, medicamentos ni sustancias psicoactivas. Inmediatamente antes de comenzar el examen los estudiantes valoraron de 0 a 10 el estrés que les producía el mismo.

La cortisoluria, que permite medir el cortisol libre activo en la orina, se valoró automáticamente por inmuno-quimioluminiscencia en un analizador *Centaurus* de Bayer. El estudio, que se ha hecho en relación a la creatinina para neutralizar la influencia de la diuresis, se cuantificó por una modificación cinética del método de Jaffé en un autoanalizador *Hitachi 947* de Roche.

Resultados

Se analizaron los datos por medio del programa estadístico SPSS 10.0. La prueba t para muestras independientes arroja, tal y como se esperaba, niveles de cortisol significativamente superiores ($p<.001$) el día del examen ($M=.085$; $DT=.031$) que en la situación neutra ($M=.072$; $DT=.033$) en los 45 sujetos (Figura 1).

Sin embargo, un análisis más detallado de estas diferencias puso de manifiesto dos patrones de secreción de cortisol: un grupo de 32 sujetos en los que el cortisol aumentó de manera muy significativa ($p<.001$) ante el examen ($M=.089$; $DT=.029$) comparado con la situación neutra ($M=.063$; $DT=.023$) y un grupo de 12 sujetos en los que el cortisol disminuyó de manera muy significativa ($p<.001$) ante el examen ($M=.075$; $DT=.033$) respecto a la situación neutra ($M=.096$; $DT=.045$). Hubo un sujeto cuyo nivel de cortisol permaneció estable en las dos situaciones.

Respecto a la variación del nivel de cortisol entre las dos situaciones (DIFCOR), no se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres. Sin embargo, sí se encontraron diferencias significativas ($p<.025$) en los niveles medios de cortisol según el

sexo, en la situación neutra y en la de examen (Figura 2). En este sentido, las mujeres presentaron niveles de cortisol más elevados que los hombres, tanto en la situación neutra (M mujeres= .076; DT = .036; M hombres= .057; DT = .016), como en la de examen (M mujeres= .091; DT = .032; M hombres= .066; DT = .021). En este resultado podría estar influyendo el menor número de hombres (10) respecto al de mujeres (35) de la muestra.

Los estudiantes valoraron el estrés producido por el examen entre 4 y 10 (M = 7.52; DT = 1.2). Sin embargo, la mayor o menor puntuación en esta variable no pareció influir en las diferencias en secreción de cortisol encontradas en los dos grupos. Es decir, el grupo en el que aumentó el cortisol (N = 30) no valoró la situación de examen como significativamente más estresante (M = 7.55; DT = 1.04) que el grupo (N = 12) donde el cortisol disminuyó (M = 7.46; DT = 1.64).

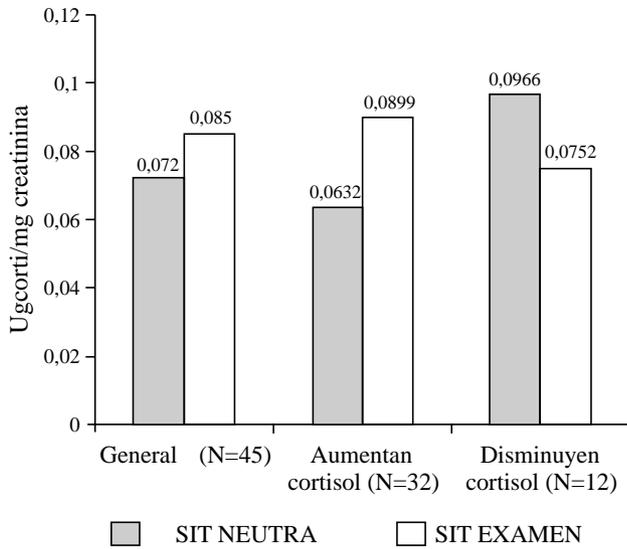


Figura 1. Diferencias de cortisol en situación neutra y de examen

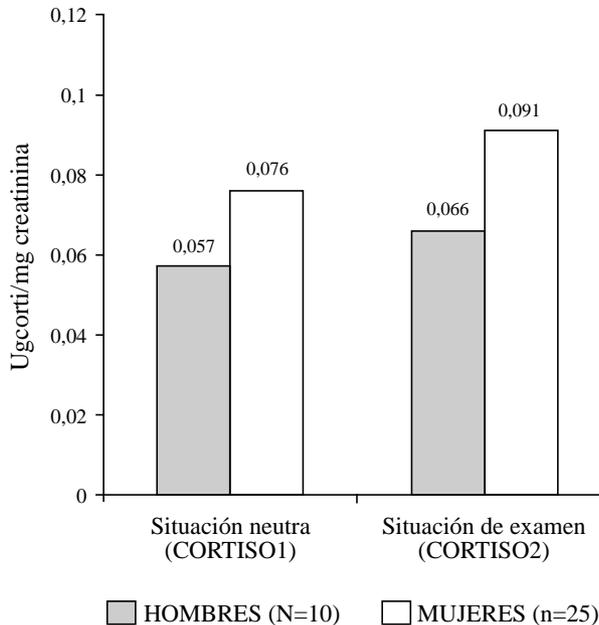


Figura 2. Medidas de cortisol en función del género

Un resultado a subrayar es el obtenido en la Escala de Acontecimientos Vitales Estresantes en la situación neutra (EAE1) y estresante (EAE2) y su influencia en la secreción de cortisol. Aunque no se hallaron diferencias significativas en el nivel de estrés general, ni en la situación neutra ni en la de examen, entre el grupo que aumentaba y el que disminuía en cortisol, el grupo que incrementó su secreción (N = 32) informó de un nivel de estrés general significativamente más elevado (p <.001) en la situación de examen (M = 16.22; DT = 14.97) que en la neutra (M = 14.55; DT = 12.67). Mientras, el grupo que disminuyó su secreción de cortisol (N = 12) informó de un nivel de estrés general significativamente menor (p <.004) en la situación de examen (M = 11.58; DT = 12.41) que en la neutra (M = 12.50; DT = 11.97), tal y como se puede observar en la Figura 3.

Se calcularon correlaciones de Pearson entre el nivel de cortisol y las dimensiones del BFQ (tabla 1). Se encontraron correlaciones significativas y positivas entre niveles altos de cortisol en la situación neutra (CORTISO1) y las dimensiones de Apertura (r = .49) y Energía (r = .36) y con la subdimensión Perseverancia (r = .42); y significativas, pero, negativas con la dimensión Estabilidad emocional (r = -.46). Por otro lado, niveles altos de cortisol ante el examen (CORTISO2) correlacionaron significativa y positivamente con las subdimensiones Cooperación (r = .36) y Apertura a la experiencia (r = .38).

Respecto a la variación del nivel de cortisol entre las dos situaciones, no se encontraron correlaciones significativas con las dimensiones de personalidad en el grupo que aumentó su secreción de cortisol (DIFCOR). Por el contrario, en el grupo que disminuyó el nivel de cortisol en la situación de examen (DIFCORNEG) se dio una correlación muy significativa y negativa con la subdimensión Cordialidad (r = -.87).

Además se calcularon las correlaciones entre el nivel de cortisol y el ECQ. Ninguno de los factores de reacción emocional mostró correlaciones significativas con los diferentes niveles de cortisol.

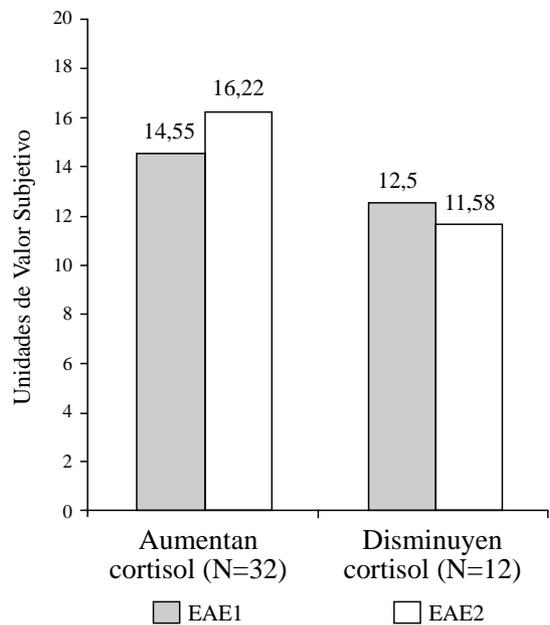


Figura 3. Medias en la Escala de Acontecimientos Estresantes

Tabla 1
Correlaciones entre los diferentes niveles de cortisol y las dimensiones y subdimensiones del Cuestionario *Big Five* (BFQ)

BFQ	Cortiso1 (N= 30)	Cortiso2 (N= 30)	Difcor (N= 21)	DifcorNeg (N= 9)
AFABILIDAD	.07	.02	.11	-.83**
Cooperación	.24	.36*	.19	-.04
Cordialidad	-.04	.09	.05	-.87**
APERTURA MENTAL	.49**	.39*	-.16	.27
Apertura Cultura	.39*	.28	-.23	-.004
Apertura Experiencia	.45*	.38*	-.07	.51
ENERGIA	.36*	.09	-.13	.17
Dinamismo	.33	.14	-.07	.33
Dominancia	.28	-.004	-.32	-.14
TESON	.16	.09	-.24	.05
Escrupulosidad	-.09	-.08	-.08	-.24
Perseverancia	.42**	.27	-.35	.35
ESTAB. EMOCIONAL	-.46*	-.23	-.05	-.44
Control Impulsos	-.47**	-.29	-.13	-.60
Control Emociones	-.38*	-.16	.01	-.27

**p<0.01; *p<0.05

Nota: CORTISO1= Cortisol libre en orina en situación neutra; CORTISO2= Cortisol en situación de examen; DIFCOR= Aumento de cortisol en la situación de examen respecto a la neutra; DIFCORNEG= Disminución de cortisol en la situación de examen respecto a la neutra.

Discusión

Los resultados indican que la situación de examen fue valorada por los estudiantes como estresante y por tanto susceptible de producir un aumento significativo de la secreción de cortisol en comparación con la situación neutra. Sin embargo, un grupo considerable de la muestra, a pesar de valorar la situación de examen como estresante, disminuyó significativamente sus niveles de cortisol. Aunque encontramos resultados similares en Berger y cols. (1987) y en la excelente revisión realizada por Rose (1984), el hecho de que el nivel de cortisol de algunos individuos disminuya en situación de estrés es un resultado que, paradójicamente, no parece haber despertado interés. Sin embargo, estudios sobre ciclos basales del cortisol tampoco encuentran un patrón universal de secreción hormonal y confirman la variabilidad interindividual observada en nuestros resultados. En este sentido, Stone y cols. (2001), reanalizando datos de cuatro estudios diferentes, identificaron en todos ellos un 10 % de sujetos que no presentaba las variaciones en su secreción diurna de cortisol observadas en el resto de la muestra. Wüst y cols. (2000) encontraron un porcentaje aún mayor, un 23% de sujetos no presentaron la elevación habitual de cortisol al despertar.

En contra de lo que intuitivamente podría esperarse, el nivel de estrés ante el examen percibido por los estudiantes no influyó significativamente en los niveles de cortisol secretados. Este resultado es semejante al encontrado por Berger, y cols. (1987).

Sin embargo, el nivel de estrés general medido a través de la Escala de Acontecimientos Vitales Estresantes tuvo una influencia significativa en la secreción de cortisol de los estudiantes el día del examen. En concreto, el grupo de sujetos en el que aumentó el nivel de cortisol en la situación estresante tenía una percepción general de estrés más elevada en dicha situación que en la neutra y, de la misma manera, el grupo de sujetos en el que disminuyó la secreción de cortisol valoraba como menor su nivel de estrés general. De estos datos se deduce que la influencia que tienen los acontecimientos vitales sobre la secreción de cortisol es mayor que la de los acontecimientos aislados por muy estresantes que éstos se perciban. Este interesante resultado subraya la necesidad de incluir medidas de estrés general en las investigaciones sobre tareas experimentales, exámenes, hablar en público, etc. De la misma manera, sería recomendable emplear también alguna otra escala, como la de estrés percibido de Cohen y Williamson (1988), que midiera la influencia de los estresores cotidianos sobre la respuesta endocrina.

De todas las variables de personalidad consideradas, la cordialidad fue la única que mostró relación con el nivel de cortisol. En concreto, los sujetos menos cordiales secretaron menos cortisol el día del examen que en la situación neutra. Salvando las distancias, estos resultados podrían tener cierta relación con lo observado en primates dominantes de un grupo social, con conductas más agresivas y niveles de cortisol más bajos que los primates subordinados.

En base a los resultados de este estudio y de cara a futuras investigaciones sobre respuesta fisiológica y estrés, nos planteamos la necesidad de obtener un mayor número de muestras de cortisol tanto para definir la línea base (dos días entre semana y uno de fin de semana) como para la situación estresante (exámenes parciales, finales y último examen del período de exámenes), introducción de muestreo en período de recuperación (al día siguiente del examen, una semana después del examen), recogida de orina durante 24 horas, la utilización de otras medidas subjetivas como son las expectativas de resultados, de refuerzo y de eficacia, así como las de percepción de estresores cotidianos. La limitación en la composición de la muestra, en concreto, la participación voluntaria y sus posibles relaciones con variables de personalidad será difícilmente superable en el futuro. Sin embargo, podría ser interesante conocer las razones por las que los/las estudiantes participan o no en el estudio, para ello se les podría preguntar, de manera anónima y por escrito, dichas razones cuando se les pide su participación y dan su consentimiento.

Algunas de las sugerencias presentadas anteriormente, se están poniendo en práctica por este grupo de investigación en un nuevo estudio con muestras de orina recogidas durante 24 horas, dos muestras para definir línea base y en el que se han medido las expectativas de resultado, refuerzo y eficacia de los alumnos ante el examen, cuyos datos están siendo analizados en la actualidad.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la ayuda del Vicerrectorado de Investigación de la Universitat de les Illes Balears.

Referencias

- Adler, L.W., Wedekind, D., Pilz, J., Weniger, G. y Huether, G. (1997). Endocrine Correlates of Personality Traits: A comparison between Emotionally Stable and Emotionally Labile Healthy Young Men. *Neuropsychobiology*, 35, 205-210.
- al' Absi, M., Bongard, S. y Lovallor, W.R. (2000). Adrenocorticotropin responses to interpersonal stress: effects of overt anger expression style and defensiveness. *International Journal of Psychophysiology*, 37, 257-265.
- Berger, M., Bossert, S., Krieg, J.C., Dirlich, G., Ettmerier, W., Schreiber, W. y von Zerssen, D. (1987). Interindividual differences in the susceptibility of the cortisol system: An important factor for the degree of hypercortisolism in the stress situations? *Biological Psychiatry*, 22, 1.327-1.339.
- Bossert, S., Berger, M., Krieg, J.C., Schreiber, W., Junker, M. y Zerssen, von D. (1988). Cortisol response to various stressful situations: relationship to personality variables and coping styles. *Neuropsychobiology*, 20, 36-42.
- Caprara, Barbaranelli y Borgogni (1995). *BFQ. Cuestionario «Big Five»*. Madrid: TEA
- Cohen, S. y Williamson, G.M. (1988). Perceived stress in a probability sample of the United States. En Spacapan, S. Oskamp, S. (Eds.), *Social Psychology of Health*. Beverly Hills: Sage.
- Dabbs, J.M. y Hopper, C.H. (1990). Cortisol, arousal and personality in two groups of normal men. *Personality and Individual Differences*, 11(9), 931-935.
- Gerra, G., Zaimovic, A., Timpano, M., Zambelli, U., Delsignore, R. y Brambilla, F. (2000). Neuroendocrine correlates of temperamental traits in humans. *Psychoneuroendocrinology*, 25(5), 479-496.
- Gröschl, M., Wagner, R., Rauh, M. y Dörr, H.G. (2001).- Stability of salivary steroids: the influences of storage, food and dental care. *Steroids*, 66(10), 737-741.
- Hennig, J., Kieferdorf, P., Moritz, C., Huwe, S. y Netter, P. (1998). Changes in cortisol secretion during shiftwork: implications for tolerance to shiftwork. *Ergonomics*, 41(5), 610-621.
- Herbert, J., Moore, G.F., de la Riva, C. y Watts, F.N. (1986). Endocrine responses and examination anxiety. *Biological Psychology*, 22, 215-226.
- Holmes, T.H. y Rahe, R.H. (1967). The social readjustment rating scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 11, 213-218.
- Houtman, I.L.D. y Bakker, F.C. (1991). Individual differences in reactivity and coping with the stress of lecturing. *Journal of Psychosomatic Research*, 35(1), 11-24.
- Hudgens, G.A., Chatterton, R.T., Torre, J., Slager, S.E., Fatkin, L.T., Keith, L.G., Rebar, R.W., DeLeon-Jones, F.A. y King, J.M. (1989). Hormonal and psychological profiles in response to a written examination. *Molecular Biology of Stress*, 265-275.
- Kirschbaum, C., Bartussek, D. y Strasburger, C.J. (1992). Cortisol responses to psychosocial stress and correlations with personality traits. *Personality and Individual Differences*, 13(12), 1.353-1.357.
- Lacey, K., Zaharia, M.D., Griffiths, J., Ravindran, A.V., Merali, Z. y Anisman, H. (2000). A prospective study of neuroendocrine and immune alterations associated with the stress of an oral academic examination among graduate students. *Psychoneuroendocrinology*, 25(4), 339-356.
- Pellicer, O., Salvador, A. y Benet, I. (2002). Efectos de un estresor académico sobre las respuestas psicológicas e inmune en jóvenes. *Psicothema*, 14(2), 317-322.
- Pérez-García, A.M., Sanjuán, P. y Bermúdez, J. (2002). Control personal y situacional y reactividad cardiovascular en tareas de estrés físico. *Psicothema*, 14(3), 583-590.
- Raff, H., Homar, P.J. y Burns, E.A. (2002). Comparison of two methods for measuring salivary cortisol. *Clinical Chemistry*, 48(1), 207-208.
- Rodríguez Parra, M.J., Esteve Zarazaga, R.M. y López Martínez, A.E. (2000). Represión emocional y estrategias de afrontamiento en dolor crónico oncológico. *Psicothema*, 12(3), 339-345.
- Roger, D., García de la Banda, G., Soo Lee, H. y Olason, T. (2001). A factor-analytic study of cross-cultural differences in emotional rumination and emotional inhibition. *Personality and Individual Differences*, 31, 227-238.
- Roger, D. y Najarian, B. (1998). The relationship between emotional rumination and cortisol secretion under stress. *Personality and Individual Differences*, 24(4), 531-538.
- Rose, R.M. (1984). Overview of Endocrinology of Stress. En G. M. Brown, S. H. Koslow, S. Reichlin (Ed.), *Neuroendocrinology and psychiatric disorder*. New York: Raven Press.
- Schommer, N.C., Kudielka, B.M., Hellhammer, D. y Kirschbaum, C. (1999). No evidence for a close relationship between personality traits and circadian cortisol rhythm or a single cortisol stress response. *Psychological Reports*, 84, 840-842.
- Seeman, T.E., Berkman, L.F., Gulanski, B.I., Robbins, R.J., Greenspan, S.L., Charpentier, P.A. y Rowes, J.W. (1995). Self-esteem and Neuroendocrine Response to challenge Macarthur studies of successful aging. *Journal of Psychosomatic Research*, 39(1), 69-84.
- Senior, C. y Loveday, C. (1998). A pilot investigation into the neuroendocrine correlations of personality in the workplace. *Perceptual and Motor Skills*, 87, 794.
- Spangler, G. (1997). Psychological and Physiological responses during an exam and their relation to personality characteristics. *Psychoneuroendocrinology*, 22(6), 423-441.
- Stone, A.A., Schwartz, J.E., Smyth, J., Kirschbaum, C., Cohen, S., Hellhammer, D. y Grossman, S. (2001). Individual differences in the diurnal cycle of salivary free cortisol: a replication of flattened cycles for some individuals. *Psychoneuroendocrinology*, 26(3), 295-306.
- Wüst, S., Federenko, I., Hellhammer, D.H. y Kirschbaum, C. (2000). Genetic factors, perceived chronic stress, and the free cortisol response to awakening. *Psychoneuroendocrinology*, 25(7), 707-20.
- Young, E.A. y Nolen-Hoeksema, S. (2001). Effect of ruminations on the saliva cortisol response to a social stressor. *Psychoneuroendocrinology*, 26(3), 319-329.