

Modulación no consciente de la respuesta cardiaca de defensa por imágenes fóbicas

Elisabeth Ruiz-Padial, María B. Sánchez*, Julian F. Thayer** y Jaime Vila*
Universidad de Jaén, * Universidad de Granada y ** National Institute on Aging (Baltimore, Estados Unidos)

El presente estudio examina el efecto de visualizar una imagen fóbica frente a una imagen no fóbica en la modulación de la respuesta cardiaca de defensa provocada por un estímulo auditivo intenso. 48 mujeres con miedo a las arañas fueron examinadas siguiendo un diseño factorial de dos grupos independientes (grupo de enmascaramiento hacia atrás no efectivo y grupo de enmascaramiento hacia atrás efectivo) y dos presentaciones del estímulo auditivo precedido de una imagen visual (una fóbica y otra no fóbica). La variable dependiente fue la frecuencia cardiaca segundo-a-segundo analizada durante los 80 segundos posteriores al estímulo auditivo. 6 sujetos del grupo de enmascaramiento efectivo fueron excluidos del análisis por haber reconocido alguno de los dos estímulos visuales. Los resultados del análisis con los sujetos restantes muestran el efecto esperado de la modulación emocional: la imagen fóbica, en comparación con la imagen no fóbica, potencia la respuesta cardiaca de defensa. Los mismos efectos se observan en los grupos consciente y no consciente. Se discuten los resultados en el contexto de las teorías del priming motivacional de Peter Lang y del procesamiento preatencional del miedo fóbico de Arne Öhman.

Non-conscious modulation of the cardiac defense response by phobic pictures. This study examined the effect of viewing a phobic versus a non phobic picture on the modulation of the cardiac defense response elicited by an intense auditory stimulus. 48 women with fear of spiders were examined using a factorial design with two independent groups (non-effective backward masking and effective backward masking) and two presentations of the auditory stimulus preceded by a visual image (one phobic and one non phobic). The dependent variable was second-by-second heart rate analyzed for 80 seconds after the auditory stimulus. 6 subjects of the effective masking group were able to identify one of the two visual stimuli and were excluded from the statistical analysis. The results of the analysis with the remaining subjects showed the expected emotional modulation: the phobic picture, as compared to the non phobic picture, potentiated the cardiac defense response. The same effects were observed in both the conscious and the non-conscious groups. The results are discussed in the context of Peter Lang's motivational priming and Arne Öhman's preattentional fear processing theories.

El estudio de los reflejos psicofisiológicos (orientación, defensa y sobresalto) ha ocupado un lugar relevante en la investigación psicológica sobre procesos atencionales y emocionales. En el caso del reflejo de defensa, la investigación reciente está aportando datos que ayudan a entender las relaciones dinámicas entre ambos tipos de procesos.

Existen varios estudios sobre la significación atencional y emocional de la Respuesta Cardiaca de Defensa. Los más recientes han utilizado el paradigma de Peter Lang de la prueba de sobresalto (Lang, 1995). Lang propone en su hipótesis del *priming* motivacional que las respuestas ante estímulos incondicionados pueden ser moduladas de acuerdo con dos factores: a) la clasificación del reflejo (apetitivo o aversivo), y b) la valencia afectiva del estado

emocional del sujeto (Lang, 1995; Lang Bradley y Cuthbert, 1990). Así, por ejemplo, los reflejos defensivos se verán aumentados cuando el organismo esté procesando un estímulo desagradable, ya que produce un estado afectivo negativo congruente con dicha respuesta refleja. Por el contrario, estos mismos reflejos defensivos se verán inhibidos cuando el estado emocional en curso sea placentero, es decir, cuando se esté procesando un estímulo apetitivo que activa al sistema motivacional opuesto. Finalmente, tanto la potenciación como la inhibición de la respuesta refleja podrán incrementarse en función del nivel de activación o *arousal* del organismo (Lang, 1995; Lang, Bradley y Cuthbert, 1997, 1998).

La hipótesis del *priming* motivacional cuenta con un fuerte apoyo de numerosas investigaciones en las que se ha estudiado la modulación del reflejo motor de sobresalto siguiendo el paradigma de visualización de imágenes empleado por primera vez por Vrana, Spence y Lang (1988). En general, los resultados de estas investigaciones demuestran de forma consistente que la magnitud del reflejo está modulada por la dimensión de *valencia*, siendo la magnitud del reflejo de sobresalto mayor durante la exposición de

diapositivas desagradables que durante las neutras, y menor aún cuando las diapositivas son agradables (Bradley, 2000; Bradley, Cuthbert y Lang, 1990, 1993; Cobos, García, Rius y Vila, 2002; Cuthbert, Schupp, Bradley, McManis y Lang, 1998; Lang, Bradley y Cuthbert, 1990). En lo referente a la Respuesta Cardíaca de Defensa, hasta este momento, sólo se ha estudiado su modulación emocional aplicando el paradigma de Lang en dos estudios, cuyos datos confirman los resultados esperables desde este planteamiento (Sánchez, 2000). En ambos estudios se encontró que la visualización de diapositivas desagradables y/o fóbicas no sólo potenciaba los componentes acelerativos de la respuesta, sino que también modificaba el patrón de la respuesta haciendo desaparecer la primera deceleración. Las diapositivas no fóbicas o neutras, así como las agradables, mostraban el patrón típico aunque disminuido.

Por otro lado, Öhman, desde una perspectiva evolucionista-funcional y utilizando la respuesta de orientación como un índice de procesos atencionales, propone que las emociones ocurren en situaciones relevantes para la persona por razones filogenéticas u ontogenéticas (Öhman, Flykt y Lundqvist, 2000). Su modelo, centrado en la emoción de miedo, propone que las emociones se pueden provocar de modo automático y sin mediación consciente, ya que la detección rápida de amenazas potenciales en el ambiente es vital para la supervivencia del organismo y su especie. Los mecanismos vinculados al procesamiento automático (considerado también como preatencional por Öhman) se ocuparían inicialmente de las entradas sensoriales y realizarían un análisis completo, tanto físico como semántico, de la información entrante. En caso de que esos mecanismos detectasen estímulos de relevancia emocional, el procesamiento automático dejaría paso al procesamiento controlado, y tendría lugar un análisis adicional de la información (Öhman, Hamm y Hugdahl, 2000; Öhman y Mineka, 2001).

Öhman añade que los ROs podrían ser provocados preatencionalmente siempre y cuando los estímulos hayan sido asociados con sucesos aversivos y hayan transmitido información relevante de amenaza a lo largo de la evolución (por ejemplo, imágenes de serpientes, arañas o caras enfadadas). Öhman y Soares (1994) realizaron un estudio en el que midieron la respuesta de conductancia eléctrica de la piel, en sujetos fóbicos y no fóbicos, ante imágenes de contenido fóbico y neutro presentadas bajo un procedimiento de enmascaramiento hacia atrás que impedía su procesamiento consciente. Los resultados apoyaron completamente su modelo, puesto que los sujetos no fóbicos no respondieron diferencialmente a las distintas diapositivas y los sujetos fóbicos tuvieron respuestas de orientación mayores ante las diapositivas objeto de su fobia que ante las diapositivas neutras, tanto cuando éstas se presentaban de forma consciente como cuando se presentaban enmascaradas. Éstos y otros resultados similares (Öhman y Soares, 1993, 1998; Soares y Öhman, 1993a, 1993b) proporcionan un fuerte apoyo al modelo de Öhman.

Sin embargo, una posible limitación de estos estudios, en cuanto a su interpretación, es el uso de la respuesta de conductancia de la piel como indicador de un proceso emocional frente a un proceso atencional o de un proceso atencional defensivo frente a un proceso atencional de orientación, ya que esta respuesta no distingue entre defensa y orientación (Graham, 1979). De hecho, existe bastante acuerdo acerca de que cuando se usa la respuesta cardíaca, menos ambigua, la respuesta prevalente al material fóbico es una aceleración cardíaca, sugiriendo que los estímulos fóbicos elicitaban reflejos de defensa (Fredrikson, 1981; Hamm, Cuthbert, Globisch y Vaitl, 1997). Así, dado que no se midió frecuencia cardíaca,

no queda completamente claro si tales datos demuestran orientación, defensa o ambas provocadas preatencionalmente, o, en términos más generales, si los resultados son atribuibles a atención o a emoción (Öhman, 1997).

El objetivo del presente trabajo es combinar el paradigma de Lang de visualización de imágenes afectivas y el paradigma de Öhman de enmascaramiento hacia atrás para comprobar si la modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa ocurre también bajo condiciones no conscientes. Confirmación de la modulación emocional de esta respuesta defensiva bajo condiciones de enmascaramiento no consciente daría un fuerte apoyo adicional al modelo de Öhman. Para ello, se han seleccionado sujetos con miedo a las arañas y se ha estudiado su Respuesta Cardíaca de Defensa ante un estímulo auditivo intenso durante la proyección de una diapositiva fóbica y otra neutra. La mitad de los sujetos ven las diapositivas bajo condiciones conscientes y la otra mitad bajo condiciones no conscientes utilizando el procedimiento de enmascaramiento hacia atrás. Nuestras hipótesis son las siguientes: 1) La visualización de una diapositiva fóbica en comparación con la visualización de una diapositiva no fóbica producirá una potenciación de la Respuesta Cardíaca de Defensa, confirmando los resultados de estudios previos; 2) Dicha potenciación se encontrará tanto en el grupo consciente como en el no consciente.

Método

Sujetos

Los sujetos que participaron en el experimento fueron 48 mujeres, estudiantes de primer o segundo curso de Psicología de la Universidad de Granada. Fueron seleccionadas de 332 estudiantes según sus puntuaciones en el cuestionario de fobia específica a las arañas SPQ (Spider Questionnaire), debiendo presentar una puntuación igual o mayor a 15 –rango de 0 a 31–. Sus edades oscilaban entre 18 y 27 años (media= 19.83, desviación típica= 1.85). Ninguno de los sujetos presentaba deficiencias auditivas ni problemas cardiovasculares, tampoco estaban bajo tratamiento farmacológico. Quienes presentaban deficiencias visuales realizaron el experimento con las lentes correctoras que usaban habitualmente.

Diseño

Utilizamos un diseño factorial mixto 2(x2), siendo el primer factor de grupos independientes, Consciente con dos niveles (grupo consciente –enmascaramiento efectivo– y grupo no consciente –enmascaramiento efectivo–) y el segundo factor de medidas repetidas Diapositiva, con dos niveles (diapositiva fóbica y diapositiva neutra).

Todos los sujetos veían las dos diapositivas, contrabalanceando el orden de presentación de las diapositivas dentro de cada grupo, de forma que la mitad de los sujetos veían primero la diapositiva fóbica y después la neutra y la otra mitad al revés. Para el análisis estadístico se tuvo en cuenta el Orden de presentación de las diapositivas y los diez valores de la frecuencia cardíaca analizados, quedando un diseño factorial mixto 2 (consciencia) x 2 (orden) (x 2 (diapositiva) x 10 (frecuencia cardíaca)). En dichos análisis se aplicó la corrección de Greenhouse-Geisser en los factores de medidas repetidas. Los resultados se presentarán con los grados de libertad originales y los valores de probabilidad corregidos.

Test psicofisiológico

El test psicofisiológico a través del cual se provocó la respuesta de defensa consistía en presentar un ruido blanco de 105 dB de intensidad, tiempo de subida instantáneo y 500 milisegundos de duración, mientras los sujetos observaban, en ensayos diferentes, las dos diapositivas de contenido afectivo proyectadas a tres metros de distancia del sujeto. El sonido se presentó en dos ocasiones de acuerdo con la siguiente secuencia: a) 10 minutos de período de adaptación, b) 2 presentaciones del estímulo auditivo con un intervalo entre estímulos de 120 segundos, y c) un período final de 120 segundos sin estimulación.

Cada presentación del sonido iba acompañada de una secuencia de 6 presentaciones de la diapositiva correspondiente junto con la máscara en intervalos diapositiva-máscara de un segundo. La duración de la máscara era siempre de 100 milisegundos, siendo la duración de la diapositiva variable en función de la condición experimental (condición consciente 500 milisegundos y 30 milisegundos en la condición no consciente). El estímulo auditivo aparecía siempre 3.5 segundos después del comienzo de dicha secuencia, coincidiendo en todos los casos con el comienzo de la máscara de la cuarta presentación diapositiva-máscara.

La diapositiva fóbica correspondía a una araña seleccionada del International Affective Picture System (IAPS) (Lang, Öhman y Vaitl, 1988; Moltó et al., 1999) y la diapositiva neutra a una flor seleccionada igualmente del IAPS (números 1.220 y 5.030, respectivamente).

Aparatos

- Un polígrafo marca GRASS (modelo Rps 7c 8b). El registro de la frecuencia cardiaca se obtuvo mediante un preamplificador cardiocómetro 7P4, a partir de la señal de EKG captada a partir de la derivación II.
- Un estimulador auditivo marca Coulbourn, utilizando los siguientes módulos: S81-02, S84-04, S82-24 y S22-18 que permite presentar un ruido blanco con intensidad y tiempo de subida variable. En nuestro caso, la intensidad del sonido se calibró con un sonómetro (Brüel y Kjaer modelo 2235) utilizando un oído artificial (Brüel y Kjaer modelo 4153). El sonido, de 105 dB y tiempo de subida instantáneo, llegaba a los sujetos a través de unos auriculares Telephonics modelo TDH49P.
- Una tarjeta Advantech modelo PCL812PG con funciones de convertidor analógico-digital de 12 bits con entrada-salida digital para la presentación de estímulos. La tarjeta estaba conectada a un ordenador PC-Pentium que controlaba el polígrafo y el estimulador auditivo.
- El programa informático VPM 9.1. desarrollado por Ed Cook (Cook, E.W., III., 1997) para la adquisición y análisis de señales psicofisiológicas.
- Dos proyectores de diapositivas Kodak Ektapro 9000 controlados por ordenador mediante el programa informático VPM.

Medidas

MEDIDAS PSICOFISIOLÓGICAS

Respuesta Cardiaca de Defensa

La frecuencia cardiaca segundo a segundo durante los 80 segundos posteriores a la presentación del estímulo auditivo se ob-

tuvo a partir de los datos digitalizados del cardiocómetro, registrados con una tasa de muestreo de 50 muestras por segundo. Estas puntuaciones se expresan en términos de puntuaciones diferenciales, respecto al valor promedio de los 15 segundos anteriores a su presentación (línea de base). Para facilitar el análisis, los 80 valores de frecuencia cardiaca se redujeron a 10 valores, correspondientes a las medianas de 10 intervalos progresivamente mayores -2 de 3 segundos, 2 de 5 segundos, 3 de 7 segundos, y 3 de 13 segundos- (Vila y Fernández, 1989). Los análisis estadísticos que se presentan en la sección de resultados de este estudio se realizan sobre las medianas.

MEDIDAS DE AUTOINFORME

Para la selección de los sujetos se utilizaron los cuestionarios SNAQ (Snake Questionnaire) y SPQ (Spider Questionnaire), elaborados por Lang y colaboradores (Klorman, Weerts, Hasting, Melamed y Lang, 1974).

El cuestionario SNAQ tiene 30 ítems que hacen referencia a sentimientos acerca de las serpientes, cada frase puede ser «verdadera» o «falsa», y el sujeto debe dar su primera impresión al leer el ítem, sin emplear mucho tiempo en ninguna de las preguntas. Además, debe contestar todos los ítems. El cuestionario SPQ consta de 31 ítems que hacen referencia a sentimientos acerca de las arañas. El tipo de respuesta y las instrucciones son las mismas.

Prueba de reconocimiento de los estímulos visuales

Esta prueba se elaboró para la presente investigación siguiendo un procedimiento similar al utilizado por Öhman (Öhman y Soares, 1993) en estudios sobre enmascaramiento. En primer lugar incluye preguntas abiertas acerca de la identidad de los estímulos visuales que se han presentado. A continuación los sujetos deben responder a una prueba de elección forzada al tener que señalar qué dos estímulos han aparecido durante la sesión y con qué grado de seguridad emite su juicio. Los dos estímulos objetivos se presentan impresos en una lámina compuesta de 12 imágenes extraídas del IAPS y pertenecientes a tres categorías (4 arañas, 4 flores y 4 serpientes).

Procedimiento

Cada sujeto participaba en una sesión de laboratorio individual con una duración aproximada de una hora, dividida en tres fases:

- 1) *Fase pre-experimental*. En esta fase se informaba al sujeto en qué iba a consistir la sesión. A continuación el experimentador rellenaba la ficha personal de cada sujeto mediante entrevista, leía al sujeto las instrucciones específicas del experimento y requería su consentimiento firmado. Se procedía a la colocación de los electrodos y se comprobaba que los registros psicofisiológicos eran correctos, se colocaban los auriculares al sujeto, se reducía la iluminación de la habitación del sujeto a un nivel de penumbra establecido previamente y se cerraba la puerta dando comienzo la siguiente fase.
- 2) *Fase experimental*. En esta fase cada sujeto realizaba el test psicofisiológico siguiendo la secuencia descrita anteriormente. Durante esta fase, el experimentador permanecía en la habitación contigua a la habitación del sujeto controlando el funcionamiento correcto de los aparatos.

3) *Fase post-experimental.* Terminado el test psicofisiológico se retiraban los auriculares y antes de quitar los electrodos el sujeto evaluaba los sonidos (cómo de intensos y desagradables de 0 a 9), asimismo respondía al cuestionario de reconocimiento de los estímulos visuales. Por último se quitaban los electrodos y se despedía al sujeto.

Todas las sesiones experimentales fueron llevadas a cabo por la primera autora.

Resultados

Reconocimiento de los estímulos visuales

Los resultados del cuestionario de reconocimiento indican que, de los 24 sujetos que conformaban el grupo de enmascaramiento efectivo (no consciente), 5 reconocen la araña en la prueba de elección forzada (2 del subgrupo Orden 1 y 3 del subgrupo Orden 2) y 1 reconoce la flor (perteneciente al subgrupo Orden 1). Estos 6 sujetos fueron excluidos de los análisis estadísticos que se presentan a continuación, quedando la muestra final constituida por 42 sujetos: 12 del grupo Consciente Orden 1, 12 del grupo Consciente Orden 2, 9 del grupo No Consciente Orden 1 y 9 del grupo No Consciente Orden 2.

Respuesta cardiaca de defensa

Los resultados descriptivos de la Respuesta Cardíaca de Defensa se representan en las figuras 1 a la 3. Como puede verse en la figura 1a, el patrón de la respuesta, sin tener en cuenta la Consciencia y el Orden, muestra un componente acelerativo aumentado en el caso de la diapositiva de la araña frente a la diapositiva de la flor. Cuando se tiene en cuenta el Orden (ver figuras 1b y 1c), se observa que las diferencias aparecen claramente en el orden 1 (primero araña y después flor) mientras apenas se manifiestan en el orden 2 (primero flor y después araña). En cuanto al efecto de la Consciencia, las figuras 2a, 2b, 3a y 3b muestran el patrón de Respuesta Cardíaca de Defensa en el grupo consciente (figuras 2a y 2b) y en el grupo no consciente (figuras 3a y 3b). Como puede verse, se reproducen los mismos resultados descriptivos de las figuras 1b y 1c tanto en el grupo consciente como en el no consciente, aunque con una tendencia a aumentar las diferencias entre la araña y la flor en el grupo consciente.

Los resultados del análisis estadístico mostraron efectos significativos del factor Diapositiva ($F(1, 38) = 3.99$ ($p < 0.05$)), del factor Medianas ($F(9, 342) = 14.10$ ($p < 0.0001$)) y de las interacciones Diapositiva x Orden ($F(1, 38) = 9.68$ ($p < 0.0035$)) y Diapositiva x Medianas x Orden ($F(9, 342) = 4.67$ ($p < 0.0011$)). Los factores Consciencia y Orden, así como el resto de las interacciones, no resultaron significativas.

El efecto significativo del factor Diapositiva indica que existe un efecto modulador del contenido afectivo de las diapositivas que se estaban visualizando sobre la Respuesta Cardíaca de Defensa ante el sonido. Es decir, la respuesta provocada por el sonido fue significativamente distinta en función de si la diapositiva proyectada en ese momento era de contenido fóbico o no fóbico, tal como hemos comentado anteriormente y se recoge en la figura 1a.

El efecto principal significativo del factor Medianas indica la presencia de un patrón específico de cambios en la frecuencia car-

diaca. Este patrón es diferente en función del contenido fóbico o no fóbico de la diapositiva y del orden de presentación de las diapositivas, tal como indica la triple interacción Diapositiva x Medianas x Orden.

El efecto significativo de la interacción Diapositiva x Orden indica la reactividad diferencial ante las diapositivas de araña y flor en función de que en primer lugar se presente la araña y después

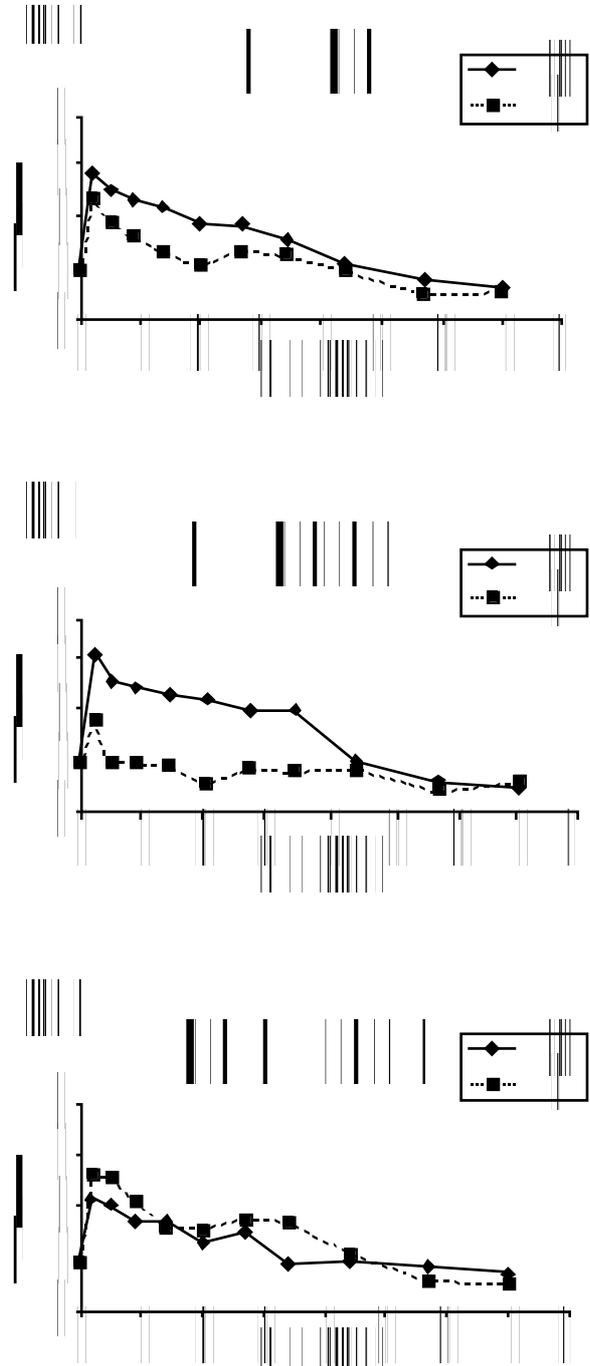


Figura 1a, 1b, 1c. Patrón de la RCD al estímulo auditivo durante la presentación de las diapositivas de Araña y Flor. Promedio de las dos presentaciones (figura 1a); Orden 1= Araña en primer lugar y Flor en segundo lugar (figura 1b); Orden 2= Flor en primer lugar y Araña en segundo lugar (figura 1c)

la flor o viceversa. El análisis de esta interacción muestra que las diferencias entre araña y flor son sólo significativas en el orden 1 ($F(1, 19) = 10.58, p < 0.001$) (ver figuras 1b y 1c).

Finalmente, la interacción significativa Diapositiva x Medianas x Orden indica que la reactividad diferencial ante las diapositivas de araña y flor no sólo depende del orden de presentación de las diapositivas, sino también de las medianas que se estén analizando. El análisis de esta interacción muestra que la reactividad diferencial se centra en las primeras medianas correspondientes a los componentes acelerativos de la respuesta. En el orden 1 (primero araña y después flor) las diferencias se producen en todas las medianas menos en la 8, 9 y 10: Mediana 1 ($F(1, 19) = 8.65, p < 0.01$; mediana 2 ($F(1, 19) = 15.87, p < 0.001$; mediana 3 ($F(1, 19) = 23.56, p < 0.0001$; mediana 4 ($F(1, 19) = 9.93, p < 0.001$; mediana 5 ($F(1, 19) = 17.76, p < 0.001$; mediana 6 ($F(1, 19) = 4.76, p < 0.04$; y mediana 7 ($F(1, 19) = 5.71, p < 0.02$). En el orden 2 (primero flor y después araña) no se observa ninguna diferencia significativa. Por otra parte, cuando se analiza el efecto de la diapositiva en cada una de las medianas, sin tener en cuenta el orden, las diferencias significativas entre araña y flor se centran en las medianas 2, 3, 4 y 5: Mediana 2 ($F(1, 38) = 3.94, p < 0.05$; mediana 3 ($F(1, 38) = 4.68, p < 0.04$; mediana 4 ($F(1, 38) = 7.59, p < 0.01$; y mediana 5 ($F(1, 19) = 5.48, p < 0.02$).

El que no se haya obtenido ningún efecto significativo del factor Consciencia y sus interacciones debe entenderse en el sentido de que los efectos descritos anteriormente se producen de forma similar tanto en el grupo de consciencia como en el de no consciencia.

Discusión

Nuestros resultados confirman las dos hipótesis planteadas. En primer lugar, el patrón descriptivo de la Respuesta Cardíaca de Defensa reproduce los resultados de estudios previos en los que se encontró potenciación de los componentes acelerativos cuando el estímulo provocador se presentaba estando el sujeto bajo un estado emocional negativo generado mediante la visualización de imágenes desagradables o fóbicas (Sánchez, 2000). Además, esta potenciación iba acompañada de una modificación significativa de la topografía del patrón típico de la Respuesta Cardíaca de Defensa, consistente en la desaparición del primer componente decelerativo y el adelantamiento temporal del segundo componente acelerativo. Este efecto fue más marcado cuando el primer ensayo que recibió el sujeto fue el estímulo fóbico (orden 1), quedando reflejado en las diferencias significativas entre los dos ensayos. En el orden 2 (primer ensayo estímulo no fóbico) no se encontraron di-

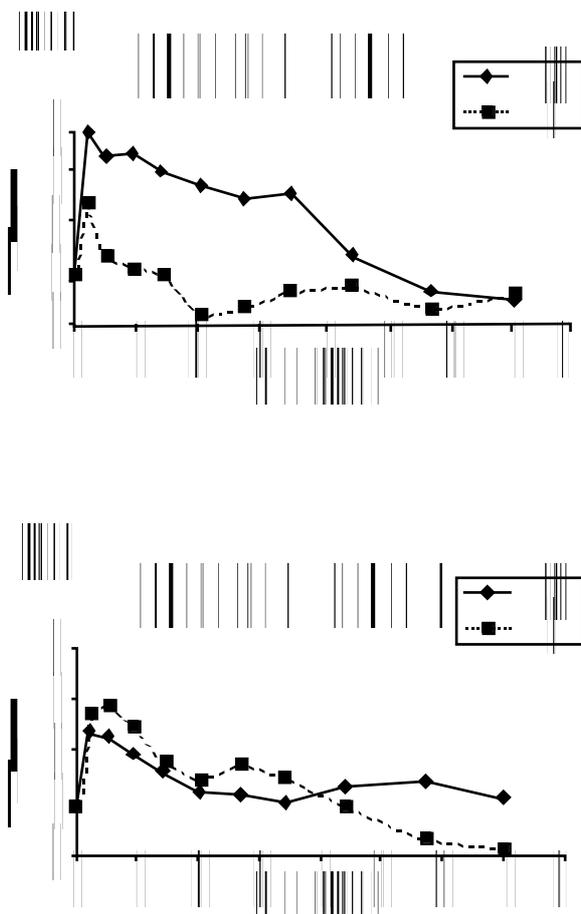


Figura 2a, 2b. Patrón de la RCD al estímulo auditivo durante la presentación de las diapositivas de Araña y Flor en el grupo Consciente, para el Orden 1= Araña en primer lugar y Flor en segundo lugar (figura 2a) y para el Orden 2= Flor en primer lugar y Araña en segundo lugar (figura 2b)

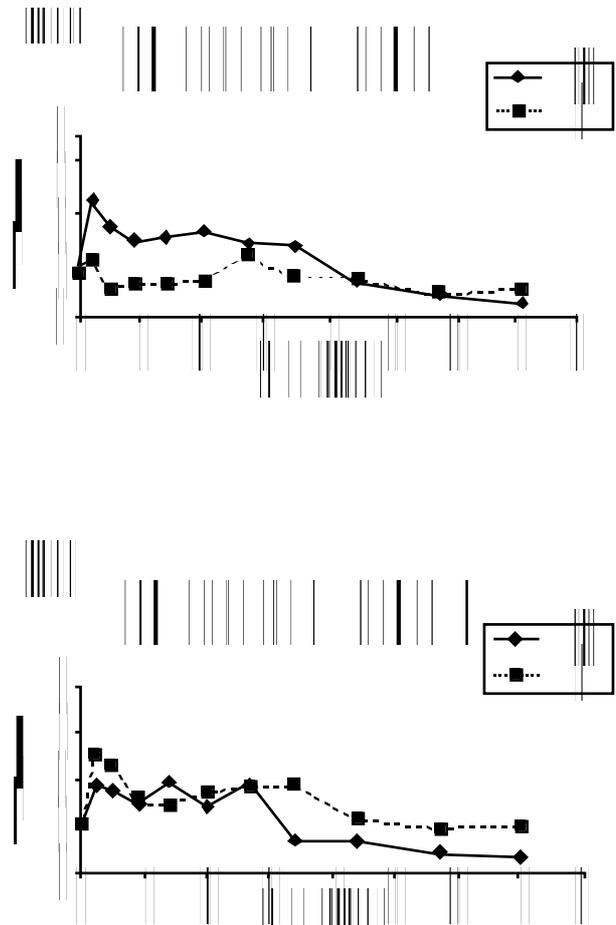


Figura 3a, 3b. Patrón de la RCD al estímulo auditivo durante la presentación de las diapositivas de Araña y Flor en el grupo No Consciente, para el Orden 1= Araña en primer lugar y Flor en segundo lugar (figura 3a) y para el Orden 2= Flor en primer lugar y Araña en segundo lugar (figura 3b)

ferencias significativas en el patrón de la Respuesta Cardíaca de Defensa entre los dos ensayos. Esta ausencia de diferencias significativas en el orden 2 debe interpretarse en el sentido de que, a pesar de la tendencia normal a la habituación, la araña presentada en segundo lugar continúa produciendo una respuesta defensiva al menos de similares características a la producida por la flor en primer lugar. La similitud de nuestros resultados con los de estudios previos apoyan la idea de que la provocación de la Respuesta Cardíaca de Defensa bajo condiciones de facilitación emocional, modifica los mecanismos fisiológicos y psicológicos subyacentes a la respuesta. Tal como propone el modelo del *priming* motivacional de Lang expuesto en la introducción, un estado emocional aversivo previo a la provocación de reflejos defensivos potencia la amplitud del reflejo debido a la congruencia entre el estado emocional (aversivo) y el tipo de reflejo (defensivo). Lo contrario se esperaría (esto es, inhibición del reflejo) cuando exista incongruencia entre el estado emocional (apetitivo) y el tipo de reflejo (defensivo). Además, en el caso específico de la Respuesta Cardíaca de Defensa, podemos suponer que la modificación de la topografía de la respuesta—desaparición del primer componente decelerativo y fusión de los dos componentes acelerativos— se debe a que la visualización de la imagen fóbica, justo antes de presentar el estímulo acústico, activa los mecanismos simpáticos, inhibiendo el predominio parasimpático propio de los primeros componentes de la Respuesta Cardíaca de Defensa bajo condiciones de no modulación emocional (Vila, 1998). Asimismo, se puede sugerir que los componentes atencionales característicos de la primera fase defensiva quedan parcialmente suprimidos, predominando los componentes motivacionales preparatorios para la acción defensiva propios de las fases posteriores de la respuesta (Pérez, Fernández, Vila y Turpin, 2000; Vila, Pérez, Fernández, Pegalajar y Sánchez, 1997).

En segundo lugar, nuestros resultados confirman la hipótesis planteada con respecto a la modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa tanto en condiciones conscientes como no conscientes. Estos resultados son coherentes con los planteamientos teóricos de Öhman, puesto que el efecto modulador del estado emocional aversivo provocado por la visualización de imágenes fóbicas se observa en condiciones de no reconocimiento consciente de las imágenes fóbicas presentadas. Los trabajos de Öhman demuestran este efecto utilizando como variable dependiente la conductancia eléctrica de la piel, variable que no distingue entre el reflejo de orientación y el reflejo de defensa. Nuestros resultados, por tanto, añaden evidencia a favor del modelo de Öhman al demostrar el mismo efecto utilizando como variable dependiente la frecuencia cardíaca en el contexto de un paradigma específico de defensa. Esta facilitación no consciente de las reacciones defensivas es también coherente con la idea de que las reacciones fóbicas están biológicamente preparadas y no requieren un procesamiento controlado. Un análisis preatencional de los estímulos emocionalmente relevantes parece ser suficiente para activar componentes de una reacción fóbica (Öhman, 1997; Öhman y Soares, 1994). En general, los resultados de los estudios sobre los reflejos defensivos desde las perspectivas teóricas de Lang y Öhman confirman la importancia clínica de este tipo de investigación ya que permiten avanzar en el conocimiento de los mecanismos que subyacen a determinadas patologías relacionadas con las reacciones defensivas, por ejemplo, problemas de ansiedad y estrés.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado, en parte, gracias a las ayudas del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (proyecto PB97-0841) y Junta de Andalucía (grupo de investigación HUM-388).

Referencias

- Bradley, M.M. (2000). Emotion and Motivation. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary y G.G. Bemston (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*, (pp. 602-642). New York: Cambridge University Press.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.H. y Lang, P.J. (1990). Startle reflex modulation: Emotion or attention? *Psychophysiology*, 27, 513-522.
- Bradley, M.M., Cuthbert, B.N. y Lang, P.J. (1993). Pictures as prepulse: Attention and emotion in startle modification. *Psychophysiology*, 30, 541-545.
- Cobos, P., García, C., Rius, F. y Vila, J. (2002). Modulación emocional de la respuesta de sobresalto. *Psicothema*, 14 (1), 106-111.
- Cook, E.W., III (1997). *VPM reference manual*. Birmingham, Alabama: Author.
- Cuthbert, B.N., Schupp, H.T., Bradley, M.M., McManis, M. y Lang, P.J. (1998). Probing affective pictures: Attended startle and tone probes. *Psychophysiology*, 35, 344-347.
- Fredrikson, M. (1981). Orienting and defensive responses to phobic and conditioned stimuli in phobic and normals. *Psychophysiology*, 18, 456-465.
- Graham, F.K. (1979). Distinguishing among orienting, defense and startle reflexes. En H.D. Kimmel, E.H. van Olst y J.F. Orlebeke (Eds.), *The Orienting Reflex in Humans*. (pp. 137-167). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hamm, A.O., Cuthbert, B.N., Globisch, J., y Vaitl, D. (1997). Fear and the startle reflex: Blink modulation and autonomic response patterns in animal and mutilation fearful subjects. *Psychophysiology*, 34, 97-107.
- Kloman, R., Weerts, T.C., Hasting, J.E. Melamed, B.G. y Lang, P.J. (1974). Psychometric description of some specific-fear questionnaires. *Behavior Therapy*, 5, 401-409.
- Lang, P.J. (1995). The emotion probe: Studies of motivation and attention. *American Psychology*, 50, 372-385.
- Lang, P.J., Bradley, M.M. y Cuthbert, B.N. (1990). Emotion, attention and the startle reflex. *Psychological Review*, 97, 377-395.
- Lang, P.J., Bradley, M.M. y Cuthbert, B.N. (1997). Motivated attention: Affect, activation and action. En P.J. Lang, R.F. Simons y M. Balaban (Eds.), *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Lang, P.J., Bradley, M.M. y Cuthbert, B.N. (1998). Emotion and attention: Stop, look, and listen. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, 17 (4-5), 997-1020.
- Lang, P.J., Öhman, A. y Vaitl, D. (1988). *The international affective picture system [Photographic slides]*. Gainesville, FL: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C. y Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El Internacional Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.
- Öhman, A. (1997). As Fast as the Blink of an Eye: Evolutionary Preparedness for Preattentive Processing of Threat. En P.J. Lang, R.F. Simons y M. Balaban (Eds.), *Attention and Orienting: Sensory and Motivational Processes* (pp. 165-184). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Öhman, A., Flykt, A. y Lundqvist, D. (2000). Unconscious Emotion: Evolutionary Perspectives, Psychophysiological Data, and Neuropsychological mechanisms. En R.D. Lane y L. Nadel (Eds.), *Cognitive Neuroscience of Emotion* (pp. 296-327). New York: Oxford University Press.

- Öhman, A., Hamm, A. y Hugdahl, K. (2000). Cognition and the Autonomic Nervous System. Orienting, Anticipation and Conditioning. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary y G.G. Bemston (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (pp. 533-575). New York: Cambridge University Press.
- Öhman, A. y Mineka, S. (2001). Fears, Phobias, and Preparedness: Toward an Evolved Module of Fear and Fear Learning. *Psychological Review*, 108(3), 483-522.
- Öhman, A. y Soares, J.J.F. (1993). On the automaticity of phobic fear: conditioned skin conductance responses to masked phobic stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, 102, 121-132.
- Öhman, A. y Soares, J.J.F. (1994). «Unconscious anxiety»: Phobic responses to masked stimuli. *Journal of Abnormal Psychology*, 103, 231-240.
- Öhman, A. y Soares, J.J.F. (1998). Emotional Conditioning to Masked Stimuli: Expectancies for Aversive Outcomes Following Nonrecognized Fear-Relevant Stimuli. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127(1), 69-82.
- Pérez, M.N., Fernández, M.C., García, A., Turpin, G. y Vila, J. (1998). Diferencias individuales asociadas a la respuesta cardiaca de defensa: Variables psicofisiológicas y de personalidad. *Psicothema*, 10 (3), 609-621.
- Pérez, M.N., Fernández, M.C., Vila J. y Turpin, G. (2000). Cognitive and emotional modulation of the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 37, 275-282.
- Sánchez, M.B. (2000). *Modulación emocional de los reflejos de sobresalto y defensa*. Tesis Doctoral. Granada.
- Soares, J.J.F. y Öhman, A. (1993a). Backward masking and skin conductance responses after conditioning to non-feared but relevant stimuli in fearful subjects. *Psychophysiology*, 30, 460-466.
- Soares, J.J.F. y Öhman, A. (1993b). Pre-attentive processing, preparedness, and phobias: effects of instruction on conditioned electrodermal responses to masked and non-masked fear-relevant stimuli. *Behaviour Research and Therapy*, 33, 805-816.
- Vila, J. (1998). Psicología y salud: entre el corazón y el cerebro. *Anuario de Psicología*, 29, 2, 109-138.
- Vila, J. y Fernández, M.C. (1989). The cardiac defense response in humans: Effects of predictability and adaptation period. *Journal of Psychophysiology*, 3, 245-258.
- Vila, J., Pérez, M.N., Fernández, M.C., Pegalajar J. y Sánchez, M. (1997). Attentional modulation of the cardiac defense response in humans. *Psychophysiology*, 34, 482-487.
- Vrana, S.R., Spence, F.L. y Lang, P.J. (1988). The startle probe response: A new measure of emotion? *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 487-491.