

Coloquio Internacional de Ciencias Cognitivas

DISPARAR O NO DISPARAR: UN ESTUDIO CON RMf DE LA RELACIÓN COGNITIVO-EMOCIONAL A NIVEL CEREBRAL

Alejandra Rosales Lagarde¹, Jorge L. Armony², Yolanda Del Río-Portilla¹, David Trejo-Martínez³, Rubén Conde³, María Corsi-Cabrera¹

¹Laboratorio de Sueño, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.

²Dept. of Psychiatry, McGill University and Douglas Mental Health University Institute,
Montreal, Canada.

³Módulo de Neuroimagen y Cognición, Hospital Ángeles del Pedregal.
alexiaro@rocketmail.com, corsi@servidor.unam.mx

RESUMEN

Disparar o no disparar, si súbitamente una pistola le apunta directamente o si ante sus ojos un individuo está a punto de degollar a una mujer con un cuchillo. Es claro que la primera imagen representa una amenaza directa y la segunda la amenaza a un tercero. Ya sea que se decida disparar o no disparar, la cognición y la emoción están ciertamente involucradas, por lo que el objetivo del presente trabajo fue investigar la toma de decisiones emocional ante imágenes de amenaza y sus correlatos cerebrales por medio de imágenes por resonancia magnética funcional (RMf). La evidencia muestra que la integración de la información emocional con los procesos cognitivos involucra al sistema de las cortezas prefrontales medial y ventrolateral, el cíngulo anterior, la amígdala y estructuras temporales. Para evaluar la toma de decisiones emocional se utilizó la "Tarea de Reactividad Emocional" (TREM) que consiste en la presentación de 40 imágenes de amenaza (20 de amenaza directa al observador y 20 de amenaza a un tercero, valencia media = 7.19) y 20 imágenes agradables (valencia media = 3.46). Como se sabe que el sueño modula la emoción, sujetos masculinos con buenos hábitos de sueño y sin depresión (n=19) decidieron entre disparar con un botón o no disparar con otro botón dentro de un escáner. Se denominó de "Alta Reactividad Emocional" (ARE) a las imágenes a las que se decidió disparar y de "Baja Reactividad Emocional" (BRE) a las que se decidió no disparar. Se registraron el número de respuestas y los tiempos de reacción y se analizó la actividad metabólica cerebral para cada tipo de reactividad.

A pesar de que eran más numerosas las imágenes con valencia negativa que aquellas con valencia positiva, no se observaron diferencias significativas entre el número de disparos y el número de no disparos, ni en el TR para cada decisión. Grandes activaciones cerebrales significativas para el efecto principal de la TREM (ARE+BRE) se encontraron en los giros frontales superiores, medios e inferiores, ínsula, cíngulo anterior, corteza precentral, lóbulo parietal inferior y precuneus del hemisferio derecho, y en los giros frontales medio, medial e inferior, giro fusiforme, giro occipital inferior y cola del núcleo caudado del hemisferio izquierdo.

El contraste de los ensayos de ARE menos los de BRE mostró que las respuestas de ARE resultaron en una activación significativa mayor en el giro frontal inferior derecho (BA 45/45/47; $p < 0.04$ corregido).

Si se considera la suma de los dos tipos de reactividad es posible afirmar que la situación ficticia de la TREM generó una toma de decisiones emocional efectiva que comprendió el análisis de aspectos personales en distintos contextos sociales, en particular el de auto-defensa y de defensa del otro, que pueden estar asociados con el gran número de áreas activadas en ambos hemisferios cerebrales. A pesar de que no varió el número de ensayos de ARE con respecto a los de BRE, sin embargo disparar en contraste con no disparar estuvo asociado a la activación de la corteza ventrolateral prefrontal del hemisferio derecho. Esta activación es consistente con la evidencia que vincula a la corteza ventrolateral prefrontal con la selección de respuestas basadas en la información emocional y en el control de los conflictos entre respuestas afectivas en competencia. La corteza ventrolateral prefrontal, en conjunción con la dorsolateral está relacionada con la revaloración y atenuación consciente del afecto negativo. La activación del hemisferio derecho corresponde con la naturaleza no verbal de la tarea y con el involucramiento del hemisferio derecho en el procesamiento emocional y novedoso.

Palabras clave: emoción, cognición, amenaza, reactividad, decisión, respuesta motora, RMf.

La presente investigación fue financiada por el proyecto de CONACYT número 50709. A. Rosales-Lagarde recibió una beca de CONACYT y J. Armony recibió apoyo financiero en su estancia sabática por la DGAPA de la Universidad Nacional Autónoma de México.

SUMMARY

To shoot or not to shoot, if suddenly a gun is pointing at you or if there is someone with a knife cutting the throat of a woman. It is clear that the first image directly threatens the observer and the second one threatens a third party. Whatever the decision is to fire or not to fire a bullet, cognition and emotion are certainly involved, so the aim of this work was to investigate emotional decisions at threatening stimuli and their cerebral correlates using functional magnetic resonance images (fMRI). Evidence has shown that integration of emotional information with cognitive processes involves a system of prefrontal medial and ventrolateral cortices, anterior cingulate, amygdala and temporal areas. To assess emotional decision making the "Emotional Reactivity Task" was used and it consisted in the presentation of 40 threatening images (20 directly threatening the observer, 20 indirectly threatening images, mean valence = 7.19) and 20 images with positive valence (mean valence = 3.46). As it is known that sleep modulates emotion, male subjects with good habits of sleep and without depression ($n=19$) took the decision in a scanner between firing a bullet with a certain button or not firing a bullet with another button. Stimuli eliciting a shot were considered as "High

Emotional Reactivity” trails (HER) and “not firing a bullet” as “Low Emotional Reactivity” trails (LER). Number and reaction times were computed as well as the analysis of brain metabolic activity for each reactivity trail.

Although the number of images with negative valences was greater than those with positive valences, neither the number of reactivity trails for each response, nor the RT were significantly different.

Significant activations for the main effect of the ERT (HER+LER) revealed large activations of right superior, middle and inferior frontal gyri, insula, anterior cingulate, precentral cortex, inferior parietal lobule and precuneus, and in middle, medial and inferior frontal gyri, fusiform gyrus, inferior occipital gyrus and caudate tail of the left hemisphere.

The contrast of HER minus LER trials showed that high emotional responses resulted in significant increased activation in the right inferior frontal gyrus (BA 45/45/47; $p < 0.04$ corrected).

If the sum of the two types of reactivity is considered, it is possible to declare that the fictitious scenario of the ERT generated effective emotional decision making that involved the analysis of personal aspects in different social contexts, in particular self-defense and third party defense that can be associated with the large number of areas activated in both cerebral hemispheres. Although there was no difference between the number of HER and LER trails, when the decision taken was firing a bullet in contrast to not firing a bullet, ventrolateral prefrontal cortex of the right hemisphere was activated. This activation is consistent with evidence linking the ventrolateral prefrontal cortex with tasks that require choices based on emotional information and on the control of conflicts between affective responses. The ventrolateral prefrontal cortex as well as the dorsolateral prefrontal cortex are related to the appraisal and attenuation of negative affect. Activation was seen in the right hemisphere, which corresponds with the non-verbal nature of the task and with right hemisphere involvement in emotional and novelty processing.

Key words: emotion, cognition, threat, reactivity, decision, motor response, fMRI.