

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

# Efectos de la Terapia Cognitivo Conductual en la activación cerebral en pacientes con fobia: Revisión.

---

Trabajo de Fin de Grado  
Universidad de La Laguna  
Curso 2015-2016

Imara Hernández León

Tutores:

Ascensión Fumero Hernández

Wescelao Peñate Castro.

**Resumen:** La terapia cognitivo conductual (TCC) se basa en la modificación de pensamientos y comportamientos, y ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de trastornos fóbicos. Los cambios producidos a nivel cognitivo y conductual por estas terapias están claros, pero no su implicación en los cambios en la actividad cerebral de pacientes con estos trastornos. Las técnicas de neuroimagen pueden ayudar a entender como la TCC puede cambiar la actividad cerebral de los circuitos relacionados con los trastornos fóbicos. Esta revisión sistemática evalúa, mediante técnicas de neuroimagen, los cambios en la activación cerebral producidos por la TCC en personas con trastornos fóbicos. **Método:** Se hizo una búsqueda en las bases de datos Pubmed, google scholar, Psycod entre 2000 y 2016. Se seleccionaron aquellos artículos que cumplieran los criterios: utilizar TCC, una técnica de neuroimagen antes y después del tratamiento, y artículos escritos en español o inglés. **Resultados:** Fueron seleccionados 9 artículos que cumplieran con los criterios establecidos, 6 sobre fobia específica a las arañas y 3 sobre fobia social. En estos estudios se observó la disminución en la actividad cerebral de la amígdala, el hipocampo, la ínsula y un aumento en la activación de la corteza orbitofrontal. **Conclusiones:** Las TCC han demostrado tener efectos en la activación cerebral de pacientes fóbicos, a pesar de las limitaciones de los estudios. Deben llevarse a cabo más estudios que traten este tema y que superen estas limitaciones metodológicas.

**Abstract:** Cognitive behavioral therapy (CBT) is based on changing thoughts and behaviors, and has shown being effective in phobias treatment. Cognitive and behavioral changes because of these therapies are clear, but not its implication in brain activity changes of patients with these disorders. Neuroimaging techniques can help you understand how CBT can change brain activity circuits related with phobic disorders. This systematic review assesses changes in brain activation produced by CBT in people with phobic disorders by using neuroimaging techniques. **Method:** a research in data bases like Pubmed, Google Scholar and Psycod between 2000 and 2016 was made. Articles that had fulfilled targets like using TCC, a neuroimaging technique before and after treatment, and articles written in Spanish or English were selected. **Results:** We selected 9 items that met the established criteria, six about a specific phobia of spiders and 3 about social phobia. In these studies a decrease in brain activity of the amygdala, hippocampus, insula and an increased of activation of the orbitofrontal cortex was observed. **Conclusions:** TCC have shown having effects on brain activation of phobic patients, despite of the limitations of the studies. They should be carried out more studies addressing this issue and overcome these methodological limitations.

Palabras clave: Fobia, psicoterapia, neuroimagen, neuroimagen funcional.

Key Words: Phobia, Psychotherapy, neuroimaging, Functional neuroimaging

## **INTRODUCCIÓN.**

Las fobias se caracterizan por un miedo desproporcionado, persistente y desadaptativo que se presenta ante situaciones que no suponen una amenaza real, y llevan a la evitación de la situación temida. Las fobias específicas se caracterizan por una reacción de miedo o ansiedad ante la presencia de un objeto o situación particular como animales, sangre, inyecciones o heridas, entornos naturales (p. ej., alturas, tormentas), aviones, ascensores, o recintos cerrados. La prevalencia global de estas fobias se encuentra entre el 9 y 13%. La fobia social, se caracteriza por el miedo o ansiedad ante situaciones sociales en las que se está expuesto a la valoración de otras personas. La prevalencia global de esta fobia está entre el 3 y 13%. (Caballo, Salazar y Carrobles, 2011). En cuanto al tratamiento de las fobias, existen múltiples evidencias científicas de la eficacia de las terapias cognitivo conductuales en la mejora de estos trastornos (Etkin y Wager, 2007). En las fobias específicas, los tratamientos cognitivo conductuales implican la exposición a los estímulos temido. Por su lado, la TCC en la fobia social se utilizan de manera conjunta con técnicas como la relajación, el entrenamiento en habilidades sociales, la exposición y la reestructuración cognitiva (Caballo, Salazar y Carrobles, 2011). Estas terapias pueden modificar los pensamientos, emociones y conductas, pero cómo se modifican los mecanismos cerebrales subyacentes, no está del todo claro. Las técnicas de neuroimagen permiten la integración de los datos neurológicos, psicopatológicos y terapéuticos para tener una comprensión más global de todos los procesos implicados en estos trastornos y, basándose en la utilización de estos métodos, existen evidencias de que las fobias están relacionadas con un circuito cerebral específico relacionado con áreas corticales y límbicas (Etkin y Wager, 2007). Estos trastornos se asocian con la hiperactivación de áreas cerebrales entre las que se incluyen la amígdala y la ínsula. La amígdala es una estructura que también se encuentra activa en el condicionamiento de miedo de personas sanas, al igual que la ínsula, la cual se encuentra interconectada con la amígdala y otras estructuras cerebrales. Esto hace pensar que los trastornos fóbicos se deben a una hiperactivación de esas áreas que provoca una respuesta de miedo intensa (Etkin y Wager 2007). Las técnicas de neuroimagen permiten un mayor conocimiento del impacto de este tipo de terapias sobre ese circuito.

Este artículo tiene la finalidad de hacer una revisión sistemática de los estudios realizados acerca de los efectos de la TCC en la activación cerebral de pacientes con fobia.

## **METODO.**

### 1. Identificación y selección de estudios.

Se efectuó una búsqueda sistemática para identificar artículos relevantes sobre el efecto de la TCC en los cambios cerebrales de personas con fobia en las bases de datos: PubMed, SCOPUS y en Google Scholar entre enero del 2000 y junio de 2016. Las palabras clave utilizadas fueron: neuroimaging, magnetic resonance, imaging, brain changes, fMRI, SPECT, TEP, cognitive

therapy, psychotherapy o cognitive behavioral therapy, y phobic, phobia, anxiety.

## 2. Criterios de inclusión.

Se consideraron los siguientes criterios:

- Estudios experimentales, cuasiexperimentales o de casos y controles.
- Estudios en los que se use terapia cognitivo conductual.
- Utilización de una técnica de neuroimagen antes y después de la terapia.
- Estudios publicados en inglés o español.

Quedaron excluidas las revisiones sistemáticas y los meta-análisis.

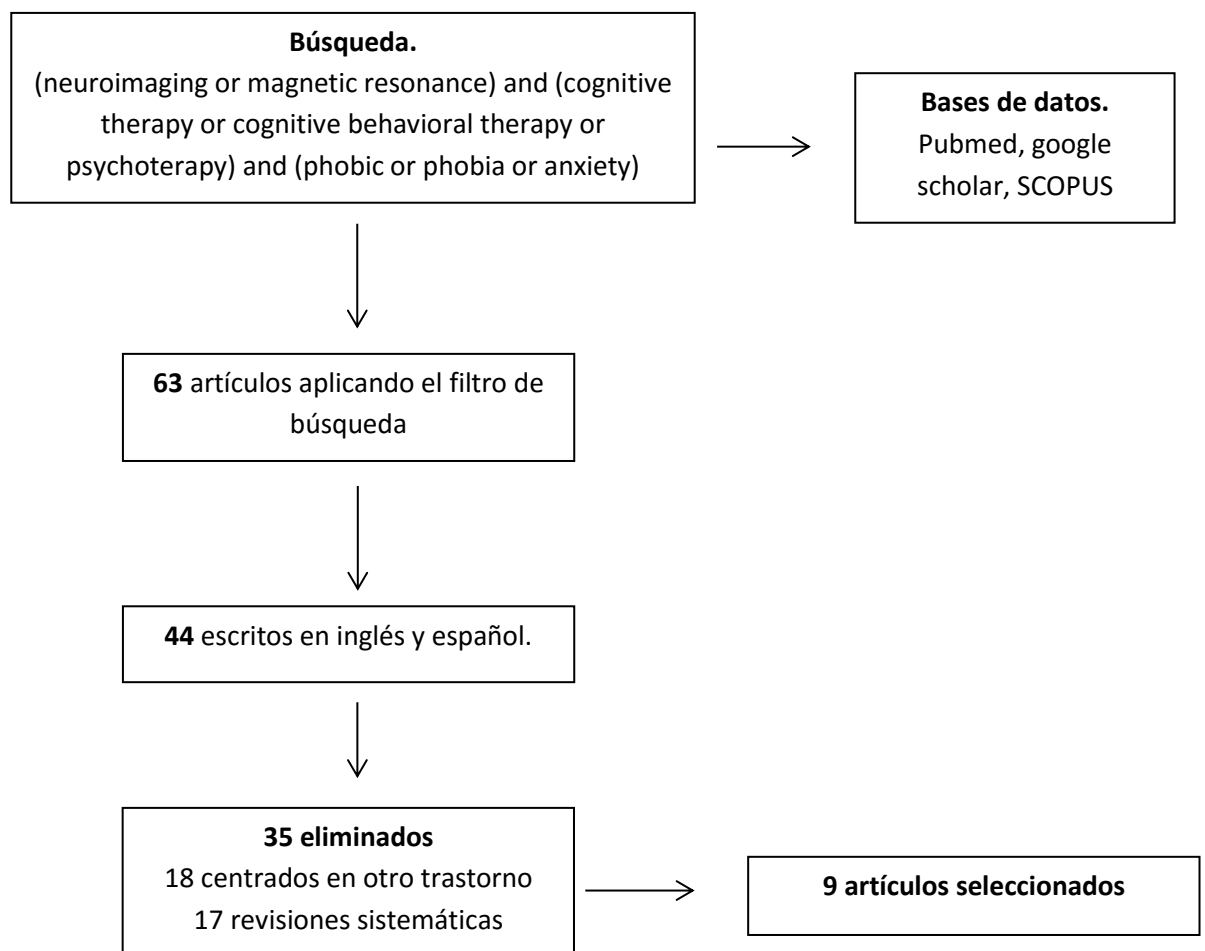


Figura 1: Estrategia de búsqueda y resultados

Tabla 1: Artículos seleccionados.

Artículo	Grupo terapia (M/H)	Grupo control (M/H)	Técnica de neuroimagen	Tipo de terapia	Número sesiones	Resultados tras la TCC
<b>Fobia específica</b>						
Straube et al. (2006)	25 M	14 M	fMRI	TCC-G	2	↓ Ínsula Corteza cingulada anterior
Paquette et al. (2003)	12 M	13 M	fMRI	TCC-G	4	↓ Corteza prefrontal dorsolateral Circunvolución hipocampo ↑ Corteza visual asociativa
Schienle et al. (2007)	14M	25 M	fMRI	TCC-G	1	↑ Corteza orbitofrontal ↓ Amígdala e Ínsula (de forma indirecta)
Schienle et al. (2009)	10M	8M	fMRI	TCC-G	1	↑ Corteza orbitofrontal medial
Goossens et al. (2007)	16 M	12 M 2 H	fMRI	TCC-G	1	↓ Ínsula Amígdala
Johanson et al. (2006)	6	-	TEP	TC	6	↑ Corteza prefrontal
<b>Fobia social</b>						
Furmark et al. (2002)	6	6 Psicoterapia 6 Fármaco	TEP	TCC-G	8	↓ Amígdala Hipocampo Corteza rinal Corteza hipocampal
Goldin et al (2009)	14	-	fMRI	Mindfulness	8	↓ Corteza prefrontal dorsomedial Circunvolución frontal
Goldin et al. (2013)	31	29	fMRI	TCC	16	↑ Corteza prefrontal medial Corteza dorsolateral Dorsomedial prefrontal  Mayor conectividad inversa entre corteza prefrontal dosomedial y amígdala.
M: Mujeres. H:Hombres. fMRI: Resonancia magnética funcional. TEP: Tomografía por emisión de prositrones. TCC: Terapia cognitivo conductual. TCC-G: Terapia cognitivo conductual en grupo. ↑ :Aumento de actividad ↓ :Disminución de actividad						

## **RESULTADOS.**

La búsqueda dio como resultado 63 artículos tras eliminar los duplicados, 44 de ellos escritos en español o inglés. De estos 44 artículos, se revisó tanto el título como el resumen, descartando 18 por estar centrados en trastornos diferentes y 17 por tratarse de revisiones sistemáticas. Finalmente, fueron incluidos en la revisión 9 artículos, 6 sobre fobia específica a las arañas y 3 sobre fobia social. El diagrama de flujo que se recoge en la figura 1 muestra el desarrollo de este proceso, así como la cantidad de estudios excluidos y su justificación.

### **Fobia específica.**

Seis de los estudios seleccionados estudian los efectos de las TCC en los mecanismos cerebrales de personas con fobia específica.

Existen diferencias en los resultados alcanzados por las diferentes investigaciones. En el trabajo de Paquette et al (2003) se señala la participación de la corteza prefrontal dorsolateral y la circunvolución del hipocampo en la activación cerebral antes de la TCC. En estas áreas, se da una disminución de la activación tras la TCC y se observa la activación de la corteza visual asociativa y lóbulo parietal superior, de manera bilateral. Este nuevo patrón de activación tras la TCC es similar al que se da en personas sin trastornos fóbicos.

Por su parte, en el trabajo de Straube et al (2006) encuentra una hiperactivación de la ínsula y la corteza cingulada anterior, zonas en las que se reduce la activación tras la terapia.

Cabe destacar que ninguno de los dos se encuentra una hiperactivación de la amígdala, resultado que cabría esperar teniendo en cuenta la involucración de la amígdala en el procesamiento emocional. En este sentido, Schienle et al (2007) si encuentra una mayor activación en la amígdala, el giro fusiforme, la circunvolución del hipocampo y la corteza cingulada anterior en los participantes con fobia a las arañas. Por otro lado, encontraron un aumento de la activación en la corteza orbitofrontal medial después del tratamiento. No se encontró una disminución de la activación de la amígdala después del mismo de forma directa, pero sí se encontró un efecto indirecto mediante el que la mejoría clínica generaba una reducción de la activación de la amígdala y la ínsula.

En el estudio de Schienle et al (2009) se encontró un aumento en la activación de la corteza orbitofrontal y una disminución en la corteza orbitofrontal lateral y la ínsula.

En el estudio de Johanson et al (2006) se encontró que estaban involucrada la corteza prefrontal, estructura en la que se daba un aumento de la actividad tras la terapia. Sin embargo, en el mismo estudio se hace referencia a la necesidad de replicarlo con una muestra más representativa. Aun así, sugieren que la terapia cognitiva puede aumentar o disminuir la actividad de esta zona,

principalmente en el hemisferio derecho, y que ello depende de la capacidad de auto-regulación de la persona.

En el estudio de Goossens et al (2007) también se observa una hiperactivación de la amígdala y de la ínsula la cual fue reducida tras la TCC. En el caso de la amígdala, se observó una reducción de la activación después de dos semanas de tratamiento, mientras que en la ínsula y la corteza cingulada anterior se encontró tras la exposición.

En general, lo que se puede observar en cuanto a las fobias específicas es que después de la terapia cognitivo conductual, se redujo la hiperactivación cerebral y se incrementó la activación de otras zonas. Sin embargo, no existe un acuerdo en las áreas cerebrales que se relacionan con dicha psicopatología.

### **Fobia Social**

Tres estudios se centran en las consecuencias a nivel cerebral de la TCC en personas con fobia social, entre los cuales también existen ciertas discrepancias aunque se llega a conclusiones comunes.

El artículo de Furmark et al (2006) estudia los efectos del citalopram y la TCC en el flujo sanguíneo de las personas con fobia social. En dicho trabajo se encuentra que, tanto el grupo tratado con citalopram como con TCC, mejoran de una manera similar. En los participantes de ambos grupos, se produce una disminución del flujo sanguíneo de la amígdala, el hipocampo, corteza rinal, corteza del hipocampo de forma bilateral, siendo mayor su efecto en el hemisferio derecho. Estos resultados se asocian con una mejoría de los síntomas clínicos un año después. Por otro lado, los autores de este trabajo afirman que una disminución en la respuesta de activación de las áreas límbicas puede ser crucial para la mejoría a largo plazo. En este trabajo, el limitado tamaño de la muestra que se ha utilizado hace que los resultados deban ser generalizados e interpretados con precaución.

Por su parte, el artículo de Goldin et al (2009) estudia los efectos del Mindfulness en los mecanismos cerebrales que subyacen a la reactividad emocional y a la regulación atencional de las auto-creencias negativas, de pacientes con fobia social. En este trabajo se confirma la eficacia del Mindfulness en la reducción de los síntomas clínicos del trastorno y también, se observa una reducción de las respuestas neuronales debido a este tratamiento. Concretamente, se encontró menos activación en el área dorsomedial de la corteza prefrontal y la circunvolución frontal. Respecto a estos resultados, los autores proponen dos posibles explicaciones. Por un lado, que el entrenamiento en mindfulness reduce la evitación y promueve un procesamiento más visual. Y otra posible explicación, es que estos resultados se deban a que tras el entrenamiento en mindfulness se presta mayor atención a la respiración y por lo tanto, se produce una mejor distribución de los recursos atencionales.

Sin embargo, los autores resaltan ciertas limitaciones con las que cuenta su estudio. En primer lugar, el estudio no cuenta con un grupo control para

establecer comparaciones y hacer inferencias más completas. Por otro lado, se usa un conjunto limitado de auto-creencias negativas. Por último, solo se examinó la eficacia de la atención centrada en la respiración, por lo que no puede generalizarse a otras formas de atención.

En el trabajo de Goldin et al (2013) se encontró que tras la TCC se producía un mayor flujo sanguíneo en la corteza prefrontal medial, en la corteza dorsolateral y dorsomedial prefrontal, una activación más temprana en la actividad de la corteza prefrontal dorsomedial y mayor conectividad funcional inversa entre la corteza prefrontal dorsomedial y la amígdala.

En general, en estos trabajos también se confirman los cambios en la activación cerebral antes y después de la TCC.

### **Discusión.**

En todos los artículos que se han revisado se ha encontrado que la terapia cognitivo conductual se relaciona con la modificación de la actividad cerebral en pacientes fóbicos. En estos trabajos, se señala la implicación en este tipo de trastornos de la amígdala, la ínsula, el tálamo y el hipocampo, zonas en las que la actividad cerebral se ve reducida tras la TCC, y la corteza orbitofrontal en la cual se produce un aumento de actividad.

Concretamente, en la fobia específica dos estudios muestran una disminución en la actividad de regiones prefrontales como la corteza prefrontal dorsolateral (Paquette et al., 2003) y la corteza cingulada anterior (Straube et al., 2006) mientras que otros artículos han encontrado un aumento en la activación de la corteza orbitofrontal (Schienle et al., 2007; Schienle et al., 2009). También se ha encontrado la disminución de la activación de estructuras profundas como el hipocampo (Paquette et al., 2003), la ínsula (Schienle et al., 2007; Straube et al., 2003; Goossens et al., 2007) y la amígdala (Goossens et al., 2007; Schienle et al., 2007).

En la fobia social, se ha encontrado la disminución de la actividad de la amígdala y el hipocampo (Furmark et al., 2002), activación de áreas prefrontales (Goldin et al., 2013) y disminución de la actividad de estas mismas áreas (Goldin et al., 2009).

En algunos trabajos, se observa que los pacientes fóbicos tras la TCC vuelven a unos estados de activación cerebral parecidos a los de los participantes sin trastorno (Schienle et al., 2007; Paquette et al., 2003), lo que supondría una normalización de los patrones de actividad cerebral tras la terapia. Estos cambios a nivel cerebral se relacionan con los cambios producidos a nivel cognitivo y emocional, ya que las estructuras en las que se modifica la activación son áreas relacionadas con las conductas de miedo y ansiedad características de estos trastornos.

Por otro lado, estos estudios de neuroimagen contribuyen a conocer los mecanismos fisiológicos y neurológicos que subyacen a estos trastornos y permiten evaluar la afectividad de la psicoterapia. En este sentido, esto puede



ayudar a seleccionar el tratamiento adecuado y a predecir el grado en el que la mejoría se mantendrá en el tiempo (Furmark et al., 2002).

También se ha demostrado que se pueden producir cambios en la activación cerebral con una sola sesión de TCC (Goossens et al., 2007; Schienle et al., 2007; Schienle et al., 2009), lo que podría apoyar la utilización de terapias breves en este tipo de trastornos.

Por último, hay que tener en cuenta ciertas limitaciones de estos estudios. En primer lugar, se han utilizado muestras muy pequeñas y casi exclusivamente de mujeres, lo que hace la generalización de los resultados más difícil. Por otro lado, destacar que a pesar de que los diferentes trabajos llegaron a la conclusión común de la eficacia de la TCC en los cambios de actividad cerebral, no había resultados comunes en cuanto a la implicación de áreas cerebrales en estos trastornos. Incluso, uno de los artículos no encontraba la implicación de la amígdala o no se encontraban cambios en ella tras la TCC, lo que parece ir en contra de los modelos biológicos propuestos, donde la amígdala tiene un papel central en el procesamiento emocional. En general, hacen falta más estudios que traten este tema debido a la poca literatura que se ocupa de él y a las limitaciones de los estudios existentes.

### Referencias

- 1 Caballo, V., Salazar, I. and Carrobes, J. (2011). *Manual de psicopatología y trastornos psicológicos*. Madrid: Pirámide.
- 2 Etkin, A. and Wager, T. (2007). Functional Neuroimaging of Anxiety: A Meta-Analysis of Emotional Processing in PTSD, Social Anxiety Disorder, and Specific Phobia. *American Journal of Psychiatry*, 164(10), pp.1476-1488. <http://dx.doi.org/10.1176/appi.ajp.2007.07030504>
- 3 Goldin P, Ramel W, Gross J. (2009) Mindfulness Meditation Training and self-referential processing in social anxiety disorder: Behavioral and neural effects. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, 23: 242-57. <http://dx.doi.org/10.1891/0889-8391.23.3.242>
- 4 Straube T, Glauer M, Dilger S, Mentzel HJ, Miltner WH.(2006). Effects of cognitive-behavioral therapy on brain activation in specific phobia *Neuroimage*, 29: 125-35. <http://dx.doi.org/10.1016/neuroimage.2005.07.007>
- 5 Schienle A, Schafer A, Hermann A, Rohrmann S, Vaitl D. (2007). Symptom provocation and reduction in patients suffering from spider phobia: an fMRI study on exposure therapy. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 257: 486-93. <http://dx.doi.org/10.1007/s00406-007-0754-y>

- 6 Schienle A, Schafer A, Stark R, Vaitl D. (2007) Long-term effects of cognitive behavior therapy on brain activation in spider phobia. *Psychiatry Research*, 172:99-102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychresns.2008.11.005>
- 7 Johanson A, Risberg J, Tucker DM, Gustafson L. (2006). Changes in frontal lobe activity with cognitive therapy for spider phobia. *Applied Neuropsychology*, 13: 34-41. [http://dx.doi.org/10.1207/s15324826an1301\\_5](http://dx.doi.org/10.1207/s15324826an1301_5)
- 8 Furmark T, Tillfors M, Marteinsdottir I, Fischer H, Pissiota A, Langstrom B, et al. (2002). Common changes in cerebral blood flow in patients with social phobia treated with citalopram or cognitive-behavioral therapy. *Archives of General Psychiatry*, 59: 425-33. <http://dx.doi.org/10.1001/archpsyc.59.5.425>
- 9 Goldin P, Ramel W, Gross J. (2009). Mindfulness Meditation Training and self-referential processing in social anxiety disorder: Behavioral and neural effects. *Journal of Cognitive Psychotherapy*, 23: 242-57. <http://dx.doi.org/10.1891/0889-8391.23.3.242>
- 10 Butler AC, Chapman JE, Forman EM, Beck AT. (2006). The empirical status of cognitive behavioral therapy: a review of meta analyses. *Clinical Psychology Review*, 26: 1731. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpr.2005.07.003>
- 11 Paquette V, Levesque J, Mensour B, Leroux JM, Beaudoin G, Bourgouin P, et al. (2003). 'Change the mind and you change the brain': effects of cognitive-behavioral therapy on the neural correlates of spider phobia. *Neuroimage*, 18:401-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S1053-8119\(02\)00030-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1053-8119(02)00030-7)
- 12 L. Goossens, K. Schruers, R. Peeters, E. S. Sunaert. (2007). Visual Presentation of phobic Stimuli: Amygdala Activation via an Extrageniculostriate Pathway?. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 155:113-120. <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychresns.2006.12.005>