

Revisión

# Revisión sistemática de las consecuencias neurobiológicas del abuso sexual infantil

Noemí Pereda\* y David Gallardo-Pujol

Grup de Recerca en Victimització Infantil i Adolescent (GREVIA), Grup d'Estudis Avançats en Violència (GEAV),  
Facultat de Psicologia, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

### Historia del artículo:

Recibido el 13 de septiembre de 2010

Aceptado el 29 de diciembre de 2010

On-line el 5 de marzo de 2011

### Palabras clave:

Abuso sexual infantil  
Neurobiología  
Impactos en la salud  
Revisión

### Keywords:

Child sexual abuse  
Neurobiology  
Impacts on health  
Review

## R E S U M E N

**Objetivos:** Los resultados de diversos estudios sugieren la existencia de un período crítico en el desarrollo del individuo en el cual la experiencia de maltrato y abuso sexual puede conllevar cambios neurobiológicos permanentes o muy duraderos, afectando especialmente a la respuesta del eje neuroendocrino hipotálamico-hipofisario-adrenal. El objetivo de este trabajo es ofrecer una revisión actualizada de las principales consecuencias neurobiológicas del abuso sexual infantil.

**Métodos:** Se seleccionaron aquellas publicaciones de enero de 1999 a enero de 2010, en inglés o español, centradas en las consecuencias neurobiológicas relacionadas con la experiencia de abuso sexual infantil mediante las bases de datos Medline, Scopus, Psycinfo y Web of Science. También se examinaron las listas de referencias de estudios publicados acerca de las consecuencias neurobiológicas de la victimización en la infancia.

**Resultados:** Se incluyeron 34 estudios sobre consecuencias neurobiológicas del abuso sexual infantil, de los cuales se extraen alteraciones neuroendocrinas, estructurales, funcionales y neuropsicológicas que afectan a un importante número de víctimas.

**Conclusiones:** Los trabajos que hasta ahora han explorado los efectos neurobiológicos del maltrato muestran que es necesario considerar a éste y al abuso sexual infantil como problemas de salud que afectan a diferentes áreas de la vida de sus víctimas, favoreciendo así el desarrollo de programas de intervención y tratamiento teniendo en cuenta sus múltiples efectos.

© 2010 SESPAS. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Neurobiological consequences of child sexual abuse: a systematic review

### A B S T R A C T

**Objective:** The results of several studies suggest that there is a critical timeframe during development in which experiences of maltreatment and sexual abuse may lead to permanent or long-lasting neurobiological changes that particularly affect the hypothalamus-pituitary-adrenal axis response. The aim of the present study was to provide an updated review on the main neurobiological consequences of child sexual abuse.

**Methods:** We selected articles published between January 1999 and January 2010 in English or Spanish that focused on the neurobiological consequences of child sexual abuse available through Medline, Scopus and Web of Science. We also examined the references in published articles on the consequences of sexual victimization in childhood.

**Results:** In this review we included 34 studies on neurobiological consequences, indicating different kinds of effects, namely: neuroendocrine, structural, functional and neuropsychological consequences, which affect a large number of victims.

**Conclusions:** The existing body of work on the neurobiological consequences of maltreatment shows the need to consider maltreatment and child sexual abuse as health problems that affect different areas of victims' lives, which would in turn favor the development of intervention and treatment programs that take these multiple effects into account.

© 2010 SESPAS. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El abuso sexual ha sido uno de los tipos de maltrato infantil más tardíamente estudiado, si bien su revelación como maltrato frecuente, y con importantes y perdurables efectos psicológicos para

sus víctimas, ha dado lugar en las últimas décadas a un notable crecimiento en el interés profesional sobre la detección de estos casos y la intervención posterior con estas víctimas<sup>1</sup>. Estudios nacionales<sup>2</sup> e internacionales<sup>3,4</sup> han constatado la amplia extensión de este problema en el mundo occidental, con una prevalencia que oscila entre un 10% y un 20% de la población<sup>5</sup>.

Recientemente se ha producido una especial sensibilidad hacia este tema, tanto por los investigadores como por parte de la sociedad, y se observa un notable esfuerzo e interés de las

\* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: npereda@ub.edu (N. Pereda).

administraciones en el campo de la atención y la protección del menor en este aspecto. Sin embargo, la ausencia, en la mayoría de las ocasiones, de un daño físico visible, así como la inexistencia de un conjunto de síntomas psicológicos que permitan su detección y diagnóstico unívoco, han hecho que el abuso sexual infantil sea difícil de detectar por los profesionales de la salud<sup>6</sup>.

Diferentes estudios constatan consecuencias que afectan a todas las áreas de la vida de la víctima, tanto en la infancia<sup>7</sup> como en la edad adulta<sup>8-10</sup>, y que impiden hablar de un síndrome del abuso sexual infantil. Así, los trabajos publicados al respecto demuestran que no hay un patrón de síntomas único, y sí una extensa variedad de síntomas en estas víctimas e incluso la ausencia total de síntomas que presentan algunas de ellas, lo cual impide establecer un síndrome que defina y englobe los problemas físicos, emocionales, cognitivos y sociales que se relacionan con la experiencia de abuso sexual<sup>11</sup>.

Una de las áreas de estudio actual más importante en casos de abuso sexual infantil, más allá de la psicopatología, es la relacionada con las consecuencias neurobiológicas de esta experiencia, dadas sus repercusiones en el individuo<sup>12</sup>, centrándose en el estudio del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal debido a su importante función en la respuesta al estrés<sup>13</sup>, aunque se ha observado que otros sistemas neurofuncionales también pueden verse implicados<sup>14</sup>.

Los resultados de diversos estudios sugieren que hay un período crítico en el desarrollo del individuo en el cual la experiencia de estrés puede conllevar cambios neurobiológicos permanentes o muy duraderos, que aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos del estado de ánimo y de ansiedad como respuesta a la experiencia de otros estresores posteriores en la vida del individuo<sup>15,16</sup>. Esta perspectiva se relaciona con el concepto de *alostasis*, definido como la capacidad de conseguir estabilidad a través del cambio y referido a la respuesta que los sistemas nervioso e hipotalámico-hipofisario-adrenal del individuo proporcionan ante un estresor, y que tiene como finalidad el retorno a la estabilidad fisiológica. No obstante, si el estresor perdura durante largos períodos de tiempo y la respuesta de los sistemas implicados resulta infructífera para estabilizar al individuo, se produce una *sobrerreactividad crónica* que puede conllevar consecuencias fisiopatológicas<sup>12</sup>. Esto es especialmente grave si se produce en el período de desarrollo del individuo, es decir, durante la infancia<sup>17</sup>, pues las regiones cerebrales sensibles al estrés se encontrarían en un momento de máxima sensibilidad<sup>18-20</sup>.

En este sentido, y relacionado con lo ya expuesto, resulta especialmente útil conocer las consecuencias neurobiológicas y su variedad de formas, ya que ello nos permite aproximarnos al concepto de *resiliencia psicobiológica*<sup>21</sup>. Así, ser portador de determinados alelos puede conferir una cierta protección durante los períodos críticos que acabamos de comentar<sup>22</sup>.

Aunque hay algunas revisiones previas sobre este tema<sup>23-28</sup>, ninguna de ellas se ha centrado exclusivamente en el área del abuso sexual infantil. Además, es necesaria una actualización en lengua española de las investigaciones publicadas al respecto. En esta línea, el objetivo del presente trabajo es ofrecer una revisión actualizada de las principales consecuencias neurobiológicas del abuso sexual infantil, que permita a los profesionales de la salud conocer las nuevas líneas de trabajo y los nuevos hallazgos experimentales que, en un futuro, podrían facilitar su prevención o el tratamiento de sus consecuencias.

## Métodos

### Selección de los estudios

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica exhaustiva, entre los meses de febrero y marzo de 2010, y se seleccionaron aquellas

publicaciones centradas en las consecuencias neurobiológicas relacionadas con la experiencia de abuso sexual infantil de los últimos 10 años (de enero de 1999 a enero de 2010), por los relevantes cambios llevados a cabo en este tema en la última década.

Se consultaron las bases de datos internacionales Medline, Scopus, Psycinfo e ISI Web of Science, utilizando los siguientes términos: (*consequences OR effects*) (consecuencias OR efectos) AND (*sexual abuse OR child sexual abuse*) (abuso sexual OR abuso sexual infantil) AND (*neurobiological OR neurobiology OR biology OR endocrine*) (neurobiológico OR neurobiología OR biología OR endocrino) AND (*hippocampus OR amygdala*) (hipocampo OR amígdala). Como complemento a lo anterior también se examinaron las listas de referencias de los estudios publicados acerca de las consecuencias neurobiológicas de la victimización en la infancia, especialmente revisiones sobre el tema.

### Criterios de inclusión y exclusión

Se revisaron los resultados de cada búsqueda y sólo se incluyeron artículos empíricos, no revisiones de artículos. Los artículos incluidos podían estar escritos en español, dada la importancia de considerar trabajos en esta lengua en una revisión dirigida a población hispanoparlante, o inglés, idioma en que se publican la mayoría de los trabajos empíricos. Se incluyeron trabajos cuyas muestras estuvieran formadas exclusivamente por casos de abuso sexual infantil, o por casos de malos tratos infantiles que contuvieran subgrupos de abuso sexual.

Como criterio de exclusión, se descartaron todos aquellos estudios en cuyo título o resumen no se incluyeran los temas de la revisión. Asimismo, tampoco se incluyeron los que hacían referencia a temas relacionados, pero no directamente vinculados, como la violencia sexual en la edad adulta, o las consecuencias psicológicas del abuso sexual infantil.

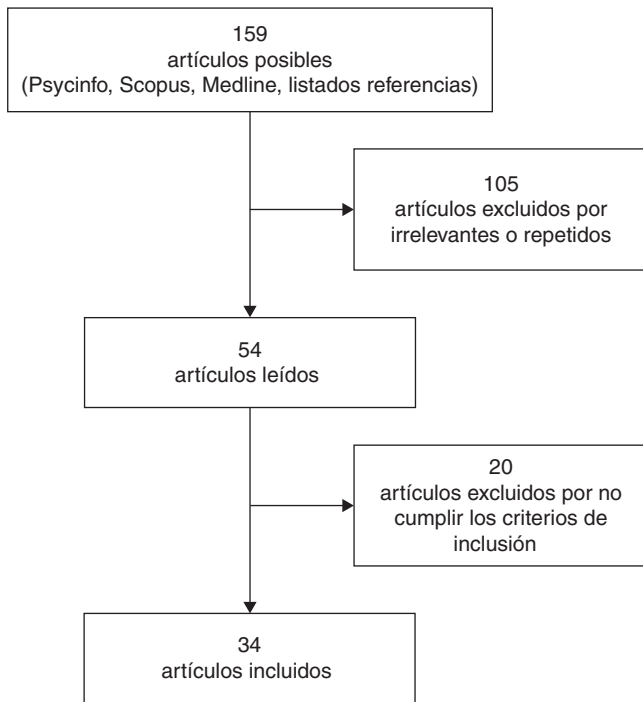
### Análisis de la revisión de la literatura científica

Se tuvieron en cuenta diferentes variables de los trabajos incluidos, como son el tipo de alteraciones analizadas en el estudio (neuroendocrinas, estructurales, funcionales o neuropsicológicas) y sus principales hallazgos; la existencia de grupo experimental y de grupo control; el tamaño muestral de cada grupo; las características de la muestra experimental (p. ej., casos de abuso sexual infantil o casos de maltrato, incluyendo el abuso sexual como subgrupo); el sexo de los participantes y el grupo de edad (mayores o menores de 18 años).

La revisión de las publicaciones se llevó a cabo por los autores del presente estudio, de forma independiente y con un valor de acuerdo inicial *kappa* del 97,05%. En los pocos casos en que se produjo discrepancia, se llegó finalmente a un consenso.

## Resultados

Se identificaron 159 artículos, de los cuales tras su revisión se seleccionaron 34 (figura 1). Los estudios revisados son, principalmente, trabajos relativos a las alteraciones neuroendocrinas (11 estudios, un 32,3% de los incluidos) y estructurales (14 estudios, un 41,2% de los incluidos) que se han vinculado con la experiencia de maltrato y abuso sexual infantil, así como en menor medida a alteraciones funcionales (4 estudios, un 11,8% de los incluidos) y neuropsicológicas (5 estudios, un 14,7% de los incluidos). Cabe destacar que algunos estudios analizan tanto los efectos del maltrato infantil sobre la estructura como sobre la función cerebral, por lo que los porcentajes referidos a los estudios no son mutuamente excluyentes. En la tabla 1 se presentan los estudios que han mostrado resultados significativos al comparar grupos de víctimas.



**Figura 1.** Proceso de selección de los estudios (revisión sistemática de artículos publicados entre 1999 y 2010).

#### Alteraciones neuroendocrinas

Uno de los sistemas neurobiológicos que se ven especialmente afectados por la experiencia de abuso sexual infantil es el eje neuroendocrino hipotalámico-hipofisario-adrenal, lo que supone un fracaso en la capacidad de alostasis del individuo, especialmente en aquellas víctimas que presentan trastorno por estrés posttraumático. Concretamente, disregulaciones en el funcionamiento de este eje conllevan mayores concentraciones urinarias de dopamina, noradrenalina, adrenalina y cortisol. Así lo han encontrado Widom et al<sup>29</sup> en víctimas ya adultas de abuso sexual infantil, al compararlas con controles de la misma edad, etnia, estatus socioeconómico y estructura familiar. En general, esta alteración en la regulación del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, y por consiguiente en la liberación de hormona liberadora de corticotropina, se encuentra repetidamente en la literatura, si bien estudios realizados por otros autores con muestras similares de maltrato infantil han obtenido, opuestamente, una menor concentración de cortisol en estas víctimas<sup>30-32</sup>. La importancia de esta hormona en la presencia o ausencia de estrés es cabal, debido a su relación con el desarrollo de psicopatología en situaciones estresantes<sup>33</sup>, tanto en hombres como en mujeres.

En este sentido, se ha sugerido la posibilidad de que diferentes formas de maltrato pueden conllevar diferentes efectos biológicos<sup>34</sup>, e incluso que las posteriores experiencias traumáticas en la vida de estos individuos pueden explicar las diferentes consecuencias psicobiológicas<sup>35</sup>.

Las disfunciones en el eje hipotalámico-hipofisario-adrenal también parecen confirmarse en otros trabajos. La concentración de cortisol ante una tarea cognitivamente estresante, tanto en el período de anticipación como durante la tarea, en víctimas adultas con diagnóstico de trastorno por estrés posttraumático y experiencia de maltrato infantil, parece ser significativamente más alta que en no víctimas sin diagnóstico, estableciéndose esta elevación en un 63%<sup>36</sup>. Se ha sugerido una sensibilización de este eje y de la respuesta autónoma al estrés, que aumenta el riesgo de desarrollar determinados trastornos psiquiátricos, tales como trastornos

de ansiedad, depresión o trastorno por estrés posttraumático<sup>37-40</sup>, especialmente tras la vivencia de otros estresores añadidos en la edad adulta<sup>41</sup>.

En relación a los sistemas de neurotransmisión, un reciente estudio llevado a cabo con muestras clínicas, en concreto en mujeres con trastornos de la conducta alimentaria, también ha hallado una elevación de la serotonina en las víctimas de abuso sexual infantil al compararlas con grupos de no víctimas<sup>42</sup>.

#### Alteraciones estructurales

Otra importante área de estudio dentro de las consecuencias neurobiológicas es la posible influencia de la experiencia de maltrato y abuso sexual infantil en la estructura del cerebro, por ejemplo en el tamaño del hipocampo, el volumen cerebral, el volumen intracraneal y el volumen de los ventrículos laterales o de las cortezas prefrontal y cingular anterior. El estudio de De Bellis et al<sup>12</sup> es una de las escasas investigaciones sobre este tema realizadas con víctimas infantiles de malos tratos, incluyendo el abuso sexual. Los autores apreciaron un menor tamaño intracraneal (7%) y cerebral (8%) en estas víctimas que en el grupo control. Los resultados indicaron que el volumen intracraneal se correlacionaba positivamente y de forma significativa con la edad de inicio del maltrato (con un menor tamaño craneal en las víctimas de malos tratos más jóvenes), así como negativamente con la duración de este maltrato (con un menor tamaño intracraneal en las víctimas de malos tratos más duraderos), y los autores concluyen que el maltrato infantil, incluyendo la violencia física, la negligencia, la victimización sexual y la exposición a la violencia, parece influir de forma adversa en el desarrollo cerebral de las víctimas. Otros estudios, utilizando muestras de diferentes tipos de maltrato, obtuvieron resultados similares al evaluar el cuerpo caloso de víctimas de negligencia física<sup>19</sup>, hallaron una asimetría reducida en el lóbulo frontal y también un menor tamaño cerebral general en las víctimas de distintos acontecimientos traumáticos en la infancia (maltrato emocional, abuso sexual, negligencia física, exposición a violencia, separación y pérdidas)<sup>43</sup>, pérdida neuronal en el cíngulo anterior (víctimas de abuso sexual, maltrato físico y exposición a violencia)<sup>44</sup>, y constataron que la experiencia de violencia en la infancia altera el desarrollo cerebral, especialmente el sistema límbico<sup>45</sup>.

Respecto a una posible influencia de la experiencia de maltrato infantil en otra estructura límbica, como es el tamaño del hipocampo de estas víctimas, estudios llevados a cabo con resonancia magnética y tomografía por emisión de positrones han hallado un volumen del hipocampo izquierdo entre un 5% y un 18% menor en las víctimas adultas de maltrato infantil, incluyendo la experiencia de abuso sexual, en comparación con grupos control<sup>46,47</sup>, y un volumen de la amígdala significativamente menor<sup>47,48</sup>, así como la relación de estas consecuencias con el desarrollo de diversas afecciones tales como el trastorno límite de la personalidad y el trastorno por estrés posttraumático<sup>48,49</sup>. Este mismo efecto en el tamaño del hipocampo en las víctimas de malos tratos en la infancia no se ha constatado en muestras de adultos jóvenes<sup>50</sup> ni en estudios con menores<sup>12,43,44,51</sup>.

En esta línea, el trabajo de Cohen et al<sup>52</sup> muestra un menor tamaño del córtex cíngulo anterior y del núcleo caudado, de aproximadamente un 2% a un 5%, en los adultos víctimas de acontecimientos traumáticos en la infancia, entre ellos el maltrato y el abuso sexual.

También se ha encontrado que el volumen de materia gris en las mujeres víctimas de abuso sexual en la infancia, en la zona del córtex visual primario y del córtex de asociación visual, tanto derecho como izquierdo, es entre un 13% y un 18% menor, y este resultado estaba influido por la duración del abuso<sup>53</sup>. Similares resultados se han obtenido con víctimas de otros tipos de violencia, como el castigo físico corporal<sup>54</sup>.

**Tabla 1**  
Consecuencias neurobiológicas del abuso sexual infantil (revisión sistemática de artículos publicados entre 1999 y 2010)

	Principales hallazgos	Estudios (ref.)	Grupo experimental (n)	Grupo control (n)	Grupo de edad	Sexo	
				Características			
Alteraciones neuroendocrinas	Incremento en la concentración urinaria de dopamina, adrenalina, noradrenalina y cortisol	28	500	ASI, MF, NEG	396	Adultos	Hombres/Mujeres
	Descenso de la secreción de cortisol	29	23	MI	27	Adultos	Hombres/Mujeres
		30	192	DEP + MF y/o ASI	-	Adultos	Hombres/Mujeres
		31	10	ASI	10	Menores	Mujeres
	Incremento de la secreción de cortisol	33	34;35	ASI + TEPT,	-	Adultos	Mujeres
		34	23	ASI + TEPT + ASA			
		35	20;15;11	ASI y/o MF + TEPT	18	Adultos	Hombres/Mujeres
				ASI y/o MF, ASI y/o MF + DEP, DEP	20	Adultos	Mujeres
	Descenso de la secreción de serotonina	36, 37	13;14;10	DEP + MF o ASI	12	Adultos	Mujeres
		38	73	BUL	50	Adultos	Mujeres
Alteraciones estructurales	Menor tamaño intracraneal y cerebral	12	44	MI + TEPT	61	Menores	Hombres/Mujeres
		39	12;12	ATI, ATI + TEPT	24	Menores	Hombres/Mujeres
		41	28	MI + TEPT	66	Menores	Hombres/Mujeres
	Menor volumen del cuerpo calloso	19	51	MI	115	Menores	Hombres/Mujeres
		41	28	MI + TEPT	66	Menores	Hombres/Mujeres
	Asimetría del lóbulo frontal	39	12;12	ATI, ATI + TEPT	24	Menores	Hombres/Mujeres
		41	28	MI + TEPT	66	Menores	Hombres/Mujeres
	Pérdida neuronal del cíngulo anterior	40	11	MI + TEPT	11	Menores	Hombres/Mujeres
	Menor volumen del hipocampo (izquierdo)	42	21;11	MF y/o ASI + DEP, DEP	14	Adultos	Mujeres
		43	21	TLP + MI	21	Adultos	Mujeres
		44	10	ASI y/o MF + TLP	23	Adultos	Mujeres
		45	10;12	ASI + TEPT, ASI	11	Adultos	Mujeres
	Mayor volumen del hipocampo	47	66	MI + TEPT	122	Menores	Hombres/Mujeres
	Menor volumen de la amígdala	43	21	TLP + MI	21	Adultos	Mujeres
		45	10;12	ASI + TEPT, ASI	11	Adultos	Mujeres
	Menor volumen del cíngulo anterior y del caudado	48	250	Sin trastorno psiquiátrico	-	Adultos	Hombres/Mujeres
	Menor volumen de materia gris en la corteza visual primaria y la corteza de asociación visual	49	23	ASI	14	Adultos	Mujeres
	50	23	CFS	22	Adultos	Hombres/Mujeres	
Alteraciones funcionales	Activación de la corteza prefrontal anterior	51	10;12	ASI + TEPT, ASI	-	Adultos	Mujeres
	Activación del cíngulo posterior y la corteza motora	51	10;12	ASI + TEPT, ASI	-	Adultos	Mujeres
		52	10	ASI + TEPT	11	Adultos	Mujeres
	Descenso de la actividad de la corteza prefrontal medial, el cíngulo anterior, el hipocampo, el giro inferotemporal y el giro subcalloso	51	10;12	ASI + TEPT, ASI	-	Adultos	Mujeres
		52	10	ASI + TEPT	11	Adultos	Mujeres
	Descenso en el flujo sanguíneo de la corteza orbitofrontal	51	10;12	ASI + TEPT, ASI	-	Adultos	Mujeres
	Incremento en la actividad de la corteza inferotemporal izquierda, el giro frontal medial izquierdo y la corteza de asociación visual	52	10	ASI + TEPT	11	Adultos	Mujeres
	Conectividad reducida en el giro dentado, hiperactivación de la amígdala	53	10; 11; 10	ASI y/o AVM + TEPT, ASI y/o MF y/o ME y/o AVM + TEPT, ASI y/o AVM	-	Adultos	Hombres/Mujeres
	Mayor activación de la amígdala, del giro temporal superior izquierdo, del giro frontal inferior derecho, del cerebelo y del cíngulo posterior en respuesta al miedo	54	8	ASI + TEPT	11	Adultos	Mujeres
	Alteraciones neuropsicológicas	Afectación de la memoria	45	10;12	ASI + TEPT, ASI	11	Adultos
		57	26	ASI	19	Adultos	Mujeres
Peor razonamiento abstracto y función ejecutiva y afectación de la atención y la concentración		55	14	MI + TEPT	15	Menores	Hombres/Mujeres
Mayor respuesta acústica de sobresalto		58	60	MI	-	Adultos	Hombres/Mujeres

n: tamaño de la muestra; ASI: abuso sexual infantil; MF: maltrato físico; MI: maltrato infantil; NEG: negligencia; DEP: depresión; TEPT: trastorno por estrés posttraumático; VSA: victimización sexual en la edad adulta; BUL: bulimia; ATI: acontecimientos traumáticos en la infancia; TLP: trastorno límite de la personalidad; ME: maltrato emocional; CFS: castigo físico severo; AVM: accidente vehículo motor. Sólo se han incluido en la tabla aquellos estudios que obtuvieron diferencias significativas entre grupos.

### Alteraciones funcionales

En línea con estos estudios, Bremner et al<sup>55,56</sup>, utilizando la tomografía por emisión de positrones en su trabajo, han observado que las mujeres víctimas de abuso sexual infantil con diagnóstico de trastorno por estrés posttraumático presentan una respuesta

neuronal generalizada, con una mayor activación del cerebelo, el polo temporal, el giro frontal inferior izquierdo y el tálamo, ante la presentación de una breve historia relacionada con el recuerdo del abuso sexual, independientemente de su estado psiquiátrico<sup>54</sup>, así como descensos en el flujo sanguíneo en extensas áreas, que incluyen la corteza orbitofrontal, la corteza cíngulada anterior y

la corteza prefrontal medial (áreas de Brodmann 25, 32 y 9), el hipocampo izquierdo y el giro fusiforme/giro inferotemporal, con una activación aumentada en la corteza cingulada posterior, la corteza inferotemporal izquierda, el giro frontal medial izquierdo y en las cortezas motoras y de asociación visual, ante la memorización de palabras con connotaciones emocionales frente a palabras neutras<sup>56</sup>. Estudios más recientes, como el de Lanius et al<sup>57</sup>, han comparado la actividad cerebral en una muestra de mujeres que habían padecido alguna forma de abuso o agresión sexual en diferentes épocas de su vida y en una muestra de controles, en diversas tareas. Los resultados indicaron una conectividad reducida entre diferentes estructuras límbicas, como el giro dentado, y una hiperactivación de la amígdala. Así, el abuso sexual infantil no sólo afecta al desarrollo de diferentes estructuras cerebrales, sino a cómo estas estructuras se relacionan entre ellas e incluso a su funcionamiento en situaciones de condicionamiento y aprendizaje. En este sentido, se ha analizado la activación de la amígdala ante la adquisición de miedo en víctimas de abuso sexual infantil con diagnóstico de trastorno por estrés postraumático asociado, comparándolas con no víctimas sin trastorno, y se ha observado una mayor activación de la amígdala izquierda ante esta situación y una menor función del cíngulo anterior ante la extinción del miedo<sup>58</sup>.

#### *Alteraciones neuropsicológicas*

La afectación de procesos básicos como la memoria<sup>49</sup> o la atención y la concentración<sup>59</sup> en víctimas de maltrato y abuso sexual infantil ha sido constatada en varios trabajos, aunque no en todos los estudios revisados<sup>60</sup>, lo que apunta a la existencia de deficiencias neuropsicológicas en estas víctimas, incluso en muestras sanas de estudiantes universitarias<sup>61</sup>.

Se ha observado una mayor respuesta acústica de sobresalto, reflejo subcortical modulado por los mismos sistemas neurales implicados en el trastorno por estrés postraumático, en las víctimas con una elevada frecuencia de abuso sexual y maltrato infantil, al compararlas con víctimas de los mismos malos tratos pero con una menor frecuencia de violencia. Este efecto se mantenía incluso al controlar por el sexo, la edad y los síntomas postraumáticos y depresivos<sup>62</sup>.

#### *Discusión y conclusiones*

Como constatan los diversos trabajos publicados al respecto, la vivencia de una experiencia fuertemente estresante, como es el abuso sexual en la infancia, en un período de alta plasticidad neuronal, provoca disregulaciones en el desarrollo neurofisiológico cerebral y un fracaso en la capacidad de retorno del individuo a la normalidad fisiológica o alostasis, lo cual a su vez parece conllevar problemas de relación, disregulación del estado de ánimo y de la conducta, así como múltiples problemas sociales y emocionales<sup>63,64</sup>.

Se ha observado que, dentro de la experiencia de maltrato infantil, el abuso sexual puede comportar disfunciones y lesiones duraderas en el eje hipotalámico-hipofisario-adrenal, y esto puede implicar dificultades en la víctima para autorregular sus estados afectivos y controlar su propia conducta<sup>64</sup>. Los estudios confirman la existencia de una relación entre la experiencia de estrés infantil y la sensibilización de este sistema que, especialmente con la vivencia de otros estresores en la edad adulta, conduce a una mayor vulnerabilidad en el desarrollo de síntomas depresivos, ansiedad y otras anormalidades fisiológicas, tales como irregularidades en la cantidad de cortisol secretado<sup>65,66</sup> y un menor volumen del hipocampo<sup>27,38</sup>. Sin embargo, la afectación causada por las experiencias violentas en la infancia no se limita sólo al hipocampo, sino que destacan los trabajos que han observado

disfunciones en otras estructuras como el núcleo cíngulo anterior o el núcleo caudado, y que muestran que la vulnerabilidad ante el estrés en la infancia se extiende a diversas estructuras cerebrales<sup>52</sup>.

Siguiendo a Meaney et al<sup>18</sup>, el maltrato infantil, y dentro de éste la experiencia de abuso sexual, comporta para la víctima una reprogramación o adaptación al medio violento de diversos sistemas cerebrales que, si bien inicialmente pueden ayudarla a autoprotegerse, a largo plazo se convierten en problemáticas para su correcto desarrollo e integración. Más en concreto, parece que la ocurrencia de este tipo de acontecimientos traumáticos durante ventanas específicas del desarrollo afecta a los patrones de metilación de algunos genes relacionados con la respuesta al estrés<sup>67</sup>. Este fenómeno, conocido como regulación epigenética, podría ser parte de la explicación de los mecanismos psicobiológicos de resiliencia<sup>68</sup> frente a episodios traumáticos. Otros autores han investigado la capacidad de resiliencia que pueden conferir algunas variantes genéticas del gen de la monoaminooxidasa A o del transportador de la serotonina frente al maltrato infantil o a los acontecimientos vitales estresantes<sup>69,70</sup>. Una de las claves de esta resiliencia psicobiológica parece que sería la plasticidad cerebral, y de ahí la importancia de los efectos del maltrato durante el desarrollo<sup>68</sup>. Así, el estudio de las interacciones de genotipo y ambiente puede ofrecer una prometedora respuesta para explicar estas diferencias individuales respecto a la vulnerabilidad frente a la psicopatología<sup>70</sup>.

#### *Fortalezas y limitaciones del estudio*

El presente estudio supone la primera revisión sobre las consecuencias neurobiológicas del abuso sexual infantil en lengua española publicada hasta el momento, y permite acercar los últimos avances sobre esta reciente línea de investigación a la población hispanoparlante. Al tratarse de una revisión sistemática cuenta con la ventaja de su replicabilidad. Sin embargo, una de las limitaciones de los estudios llevados a cabo en este campo, y por lo tanto de la revisión que se presenta, es la heterogeneidad de las muestras utilizadas, que suelen incluir diferentes tipos de malos tratos, más que centrarse en una forma de violencia específica. Si bien algunos trabajos han constatado que las consecuencias asociadas a la experiencia de maltrato infantil son inespecíficas y no es posible diferenciar consecuencias concretas en función del tipo de maltrato recibido, al menos en el ámbito psicológico<sup>71</sup>, sería interesante observar si sucede lo mismo con las consecuencias neurobiológicas de este tipo de experiencias, tal y como sugieren algunos estudios<sup>32</sup>. El presente trabajo, a pesar de ser sistemático, no es un metaanálisis; así, no es posible cuantificar de forma directa los efectos de diferentes formas de maltrato en los diversos tipos de afectaciones que hemos revisado. Futuros trabajos en esta línea deberán tenerlo en cuenta.

Como hemos visto, aunque son escasos los trabajos que hasta ahora han explorado los efectos neurobiológicos del maltrato infantil, y dentro de éste del abuso sexual, se están abriendo prometedoras líneas de investigación. Por ejemplo, conocer cuáles son los efectos de las diferentes formas de maltrato durante el desarrollo y en la edad adulta nos debería permitir desarrollar tratamientos ajustados a las necesidades de cada víctima<sup>67</sup>. Se hace, pues, necesario considerar el maltrato y el abuso sexual infantil como problemas de salud que afectan a diferentes áreas de la vida de sus víctimas, como son la psicológica, la social, la física y, según los últimos trabajos revisados, la neurobiológica y la neurofisiológica. Este enfoque debería favorecer que los profesionales incrementen su formación sobre este problema y enfocar los programas de intervención y tratamiento a estas víctimas teniendo en cuenta sus múltiples efectos.

## Contribuciones de autoría

N. Pereda concibió el estudio y supervisó todos los aspectos de su realización. N. Pereda y D. Gallardo obtuvieron los datos y realizaron los análisis. N. Pereda interpretó los hallazgos y contribuyó a la redacción del primer borrador del manuscrito. Ambos autores aportaron ideas, interpretaron los hallazgos, revisaron los borradores del manuscrito y aprobaron la versión final. N. Pereda es la responsable del artículo.

## Financiación

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por la Fundación Alicia Koplowitz y por el proyecto PSI2009-07726 (Ministerio de Ciencia e Innovación).

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Echeburúa E, Guerricaechevarría C. Abuso sexual en la infancia, víctimas y agresores. In: Un enfoque clínico. Barcelona: Ariel; 2000.
- López F. Los abusos sexuales de menores. Lo que recuerdan los adultos. Madrid: Ministerio de Asuntos Sociales; 1994.
- Finkelhor D. The international epidemiology of child sexual abuse. *Child Abuse Neglect.* 1994;18:409-18.
- Pereda N, Guilera G, Forns M, et al. The international epidemiology of child sexual abuse: a continuation of Finkelhor (1994). *Child Abuse Neglect.* 2009;33:331-42.
- Pereda N, Guilera G, Forns M, et al. The prevalence of child sexual abuse in community and students samples: a meta-analysis. *Clin Psychol Rev.* 2009;29:328-38.
- Simón Rueda C, López Tabuada JL, Linaza Iglesias JL. Maltrato y desarrollo infantil. Madrid: Comillas; 2000.
- Beitchman JH, Zucker KJ, Hood JE, et al. A review of the short-term effects of child sexual abuse. *Child Abuse Negl.* 1991;15:537-56.
- Beitchman JH, Zucker KJ, Hood JE, et al. A review of the long-term effects of child sexual abuse. *Child Abuse Negl.* 1992;16:101-18.
- Foguet Boreu Q, Álvarez Alonso MJ, Santos López JM, et al. Trauma infantil y esquizofrenia. *Psiquiatría Biológica.* 2009;16:137-9.
- Ventosa Villagra MR, López Navarro R. Perfil clínico e intervención en salud mental con mujeres supervivientes a abuso sexual infantil intrafamiliar (incesto). *Psiquiatría Biológica.* 2007;14:153-62.
- Kendall-Tackett KA, Meyer Williams L, Finkelhor D. Impact of sexual abuse on children: a review and synthesis of recent empirical studies. *Psychol Bull.* 1993;113:164-80.
- De Bellis MD, Keshavan MS, Clark DB, et al. Developmental traumatology. Part II: brain development. *Biol Psychiatry.* 1999;45:1271-84.
- Penza KM, Heim C, Nemeroff CB. Neurobiological effects of childhood abuse: implications for the pathophysiology of depression and anxiety. *Arch Women Ment Hlth.* 2003;6:15-22.
- McEwen BS. Effects of adverse experiences for brain structure and function. *Biol Psychiatry.* 2000;48:721-31.
- Nemeroff CB. Neurobiological consequences of childhood trauma. *J Clin Psychiatry.* 2004;65:18-28.
- De Kloet ER, Vreugdenhil E, Oitz MS, et al. Brain corticosteroid receptor balance in health and disease. *Endocr Rev.* 1998;19:269-301.
- Andersen SL, Tomoda A, Vincow ES, et al. Preliminary evidence for sensitive periods in the effect of childhood sexual abuse on regional brain development. *J Neuro Psychiatry Clin Neurosci.* 2008;20:292-301.
- Meaney MJ, Szyf M, Seckl JR. Epigenetic mechanisms of perinatal programming of hypothalamic-pituitary-adrenal function and health. *Trends Mol Med.* 2007;13:269-77.
- Teicher MH, Dumont NL, Ito Y, et al. Childhood neglect is associated with reduced corpus callosum area. *Biol Psychiatry.* 2004;56:80-5.
- Weaver ICG, Cervoni N, Champagne FA, et al. Epigenetic programming by maternal behavior. *Nat Neurosci.* 2004;7:847-54.
- Gallardo-Pujol D, Forero CG, Maydeu-Olivares A, et al. Desarrollo del comportamiento antisocial: factores psicobiológicos, ambientales e interacciones genotipo-ambiente. *Rev Neurol.* 2009;48:191-8.
- Polanczyk G, Caspi A, Williams B, et al. Protective effect of CRHR1 gene variants on the development of adult depression following childhood maltreatment: replication and extension. *Arch Gen Psychiatry.* 2009;66:978-85.
- Brodsky BS, Stanley B. Developmental effects on suicidal behavior: the role of abuse in childhood. *Clin Neurosci Res.* 2010;1:331-6.
- Van der Kolk BA. The neurobiology of childhood trauma and abuse. *Child Adol Psychiatry Clin N Am.* 2003;12:293-317.
- Bremner JD. Long term effects of childhood abuse on brain and neurobiology. *Child Adol Psychiatry Clin N Am.* 2003;12:271-92.
- Weber DA, Reynolds CR. Clinical perspectives on neurobiological effects of psychological trauma. *Neuropsychol Rev.* 2004;14:115-29.
- Heim C, Nemeroff CB. The impact of early adverse experiences on brain systems involved in the pathophysiology of anxiety and affective disorders. *Biol Psychiatry.* 1999;46:1509-22.
- Heim C, Newport DJ, Heit S, et al. Pituitary-adrenal and autonomic responses to stress in women after sexual and physical abuse in childhood. *J Am Med Assn.* 2000;284:592-7.
- Widom CS, White HR, Czaja SJ, et al. Long-term effects of child abuse and neglect on alcohol use and excessive drinking in middle adulthood. *J Stud Alcohol Drugs.* 2007;68:317-26.
- Carpenter LL, Carvalho JP, Tyrka AR, et al. Decreased adrenocorticotropic hormone and cortisol responses to stress in healthy adults reporting significant childhood maltreatment. *Biol Psychiatry.* 2007;62:1080-7.
- Joyce PR, Williamson SA, McKenzie JM, et al. Effects of childhood experiences on cortisol levels in depressed adults. *Aust N Z J Psychiatry.* 2007;41:62-5.
- King JA, Mandansky D, King S, et al. Early sexual abuse and low cortisol. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2001;55:71-4.
- Claes SJ. Corticotropin-releasing hormone (CRH) in psychiatry: from stress to psychopathology. *Ann Med.* 2004;36:50-61.
- Flory JD, Yehuda R, Grossman R, et al. Childhood trauma and basal cortisol in people with personality disorders. *Compr Psychiatry.* 2009;50:34-7.
- Friedman MJ, Jalowiec J, McHugo G, et al. Adult sexual abuse is associated with elevated neurohormone levels among women with PTSD due to childhood sexual abuse. *J Trauma Stress.* 2007;20:611-7.
- Bremner JD, Vythilingam M, Vermetten E, et al. Cortisol response to a cognitive stress challenge in posttraumatic stress disorder (PTSD) related to childhood abuse. *Psychoneuroendocrinology.* 2003;28:733-50.
- Heim C, Newport DJ, Bonsall R, et al. Altered pituitary-adrenal axis responses to provocative challenge tests in adult survivors of childhood abuse. *Am J Psychiatry.* 2001;158:575-81.
- Nemeroff CB, Vale WW. The neurobiology of depression: inroads to treatment and new drug discovery. *J Clin Psychiatry.* 2005;66 Suppl 7:5-11.
- Post RM, Leverich GS, Xing G, et al. Developmental vulnerabilities to the onset and course of bipolar disorder. *Dev Psychopathol.* 2001;13:581-98.
- Weiss EL, Longhurst JG, Mazure CM. Childhood sexual abuse as a risk factor for depression in women: psychosocial and neurobiological correlates. *Am J Psychiatry.* 1999;156:816-28.
- Heim C, Newport DJ, Wagner D, et al. The role of early adverse experience and adulthood stress in the prediction of neuroendocrine stress reactivity in women: a multiple regression analysis. *Depress Anxiety.* 2002;15:117-25.
- Steiger H, Gauvin L, Israël M, et al. Serotonin function, personality-trait variations, and childhood abuse in women with bulimia-spectrum eating disorders. *J Clin Psychiatry.* 2004;65:830-7.
- Carrion VG, Weems CF, Eliez S, et al. Attenuation of frontal asymmetry in pediatric posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry.* 2001;50:943-51.
- De Bellis MD, Keshavan MS, Spencer S, et al. N-acetylaspartate concentration in the anterior cingulate of maltreated children and adolescents with PTSD. *Am J Psychiatry.* 2000;157:1175-7.
- De Bellis MD, Keshavan MS, Shifflett H, et al. Brain structures in pediatric maltreatment-related posttraumatic stress disorder: A sociodemographically matched study. *Biol Psychiatry.* 2002;52:1066-78.
- Vythilingam M, Heim C, Newport J, et al. Childhood trauma associated with smaller hippocampal volume in women with major depression. *Am J Psychiatry.* 2002;159:2072-80.
- Driessen M, Herrmann J, Stahl K, et al. Magnetic resonance imaging volumes of the hippocampus and the amygdala in women with borderline personality disorder and early traumatization. *Arch Gen Psychiatry.* 2000;57:1115-22.
- Schmahl CG, Vermetten E, Elzinga BM, et al. Magnetic resonance imaging of hippocampal and amygdala volume in women with childhood abuse and borderline personality disorder. *Psychiatry Res.* 2003;122:193-8.
- Bremner JD, Vythilingam M, Vermetten E, et al. MRI and PET study of deficits in hippocampal structure and function in women with childhood sexual abuse and posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry.* 2003;160:924-32.
- Pederson CL, Maurer SH, Kaminski PL, et al. Hippocampal volume and memory performance in a community-based sample of women with posttraumatic stress disorder secondary to child abuse. *J Trauma Stress.* 2004;17:37-40.
- Tupler LA, De Bellis MD. Segmented hippocampal volume in children and adolescents with posttraumatic stress disorder. *Biol Psychiatry.* 2006;59:523-9.
- Cohen RA, Grieve S, Hoth KF, et al. Early life stress and morphometry of the adult anterior cingulate cortex and caudate nuclei. *Biol Psychiatry.* 2006;59:975-82.
- Tomoda A, Navalta CP, Polcari A, et al. Childhood sexual abuse is associated with reduced gray matter volume in visual cortex of young women. *Biol Psychiatry.* 2009;66:642-8.
- Tomoda A, Suzuki H, Rabi K, et al. Reduced prefrontal cortical gray matter volume in young adults exposed to harsh corporal punishment. *NeuroImage.* 2009;47:T66-71.
- Bremner JD, Narayan M, Staib LH, et al. Neural correlates of memories of childhood sexual abuse in women with and without posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry.* 1999;156:1787-95.
- Bremner JD, Vythilingam M, Vermetten E, et al. Neural correlates of memories of declarative memory for emotionally valenced words in women with posttrau-

- matic stress disorder related to early childhood sexual abuse. *Biol Psychiatry.* 2003;53:879–89.
57. Lanius RA, Williamson PC, Bluhm RL, et al. Functional connectivity of dissociative responses in posttraumatic stress disorder: a functional magnetic resonance imaging investigation. *Biol Psychiatry.* 2005;57:873–84.
  58. Bremner JD, Vermetten E, Schmahl C, et al. Positron emission tomographic imaging of neural correlates of a fear acquisition and extinction paradigm in women with childhood sexual-abuse-related post-traumatic stress disorder. *Psychol Med.* 2005;35:791–806.
  59. Beers SR, De Bellis MD. Neuropsychological function in children with maltreatment-related posttraumatic stress disorder. *Am J Psychiatry.* 2002;159:483–6.
  60. Porter C, Lawson J, Bigler E. Neurobehavioral sequelae of child sexual abuse. *Child Neuropsychol (Neuropsychology, Development and Cognition: Section C).* 2005;11:203–20.
  61. Navalta CP, Polcari A, Webster DM, et al. Effects of childhood sexual abuse on neuropsychological and cognitive function in college women. *J NeuroPsychiatry Clin Neurosci.* 2006;18:45–53.
  62. Jovanovic J, Blanding NQ, Norrholm SD, et al. Childhood abuse is associated with increased startle reactivity in adulthood. *Depress Anxiety.* 2009;26:1018–26.
  63. Kaufman J, Plotsky PM, Nemeroff CB, et al. Effects of early adverse experiences on brain structure and function: clinical implications. *Biol Psychiatry.* 2000;48:778–90.
  64. Putnam FW. The impact of trauma on child development. *Juv Fam Court J.* 2006;57:1–11.
  65. Meewisse ML, Reitsma JB, de Vries GJ, et al. Cortisol and post-traumatic stress disorder in adults: systematic review and meta-analysis. *Br J Psychiatry.* 2007;191:387–92.
  66. Yehuda R. Current status of cortisol findings in post-traumatic stress disorder. *Psychiatry Clin North Am.* 2002;25:341–68.
  67. McGowan PO, Sasaki A, D'Alessio AC, et al. Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nat Neurosci.* 2009;12:342–8.
  68. Twardosz S, Lutzker JR. Child maltreatment and the developing brain: a review of neuroscience perspectives. *Aggress Violent Behav.* 2010;15:59–68.
  69. Caspi A, McClay J, Moffitt TE, et al. Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children. *Science.* 2002;297:851–4.
  70. Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, et al. Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science.* 2003;301:386–9.
  71. Noll JG. Sexual abuse of children. Unique in its effects on development? *Child Abuse Neglect.* 2008;32:603–5.