



Revista Colombiana de Psiquiatría

ISSN: 0034-7450

revista@psiquiatria.org.co

Asociación Colombiana de Psiquiatría  
Colombia

Cárdenas, Katherine; Aranda, Mariana

Uso de psicoterapias como tratamiento del dolor de miembro fantasma

Revista Colombiana de Psiquiatría, vol. 46, núm. 3, julio-septiembre, 2017, pp. 178-186

Asociación Colombiana de Psiquiatría

Bogotá, D.C., Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80652006008>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Artículo de revisión

# Uso de psicoterapias como tratamiento del dolor de miembro fantasma



Katherine Cárdenas<sup>a,\*</sup> y Mariana Aranda<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Psiquiatra general y Psiquiatra de enlace, Departamento de psiquiatría y salud mental, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia

<sup>b</sup> Psiquiatra general y Fellow de psiquiatría de enlace, Departamento de psiquiatría y salud mental, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 17 de febrero de 2016

Aceptado el 1 de agosto de 2016

On-line el 6 de septiembre de 2016

#### Palabras clave:

Dolor de miembro fantasma

Psicoterapia

### RESUMEN

**Introducción:** El dolor de miembro fantasma ha sido descrito como una condición en la que los pacientes experimentan una sensación de prurito, espasmo o dolor en un miembro o parte del cuerpo previamente amputado. Dicho dolor puede ser inducido por un conflicto entre la representación de la retroalimentación visual y propioceptiva del miembro previamente sano. El dolor de miembro fantasma ocurre en al menos 42 al 90% de los amputados. El tratamiento farmacológico regular del dolor del miembro fantasma casi nunca es efectivo.

**Método:** Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos Medline y Cochrane usando palabras MESH “phantom limb pain” y “psychotherapy”, publicados en los últimos 10 años, en español e inglés, encontrando 49 artículos. Al revisar los resúmenes, se excluyeron 25 artículos por no ser afines con el objetivo de la investigación. Adicionalmente se revisaron referencias cruzadas de los artículos incluidos y literatura médica.

**Objetivos:** Describir las psicoterapias usadas en el manejo del dolor de miembro fantasma, su efectividad y aplicación clínica reportada en la literatura.

**Desarrollo:** Se explican inicialmente los mecanismos subyacentes al dolor de miembro fantasma y se describen los estudios publicados sobre la utilidad del uso de algunas psicoterapias como la retroalimentación visual con espejo y con realidad virtual inmersiva, imaginería visual, reprocesamiento y desensibilización por movimientos oculares e hipnoterapia.

**Conclusiones:** El dolor de miembro fantasma es un síndrome complejo que requiere intervención farmacológica y psicoterapéutica. Las psicoterapias que más se han usado como coadyuvantes en el tratamiento del dolor de miembro fantasma son la retroalimentación visual con espejo, la desensibilización y reprocesamiento por movimientos oculares, la imaginería y la hipnosis. Se requieren estudios con muestras más significativas, específicamente estudios clínicos aleatorizados.

© 2016 Asociación Colombiana de Psiquiatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [Katherine.car@hotmail.com](mailto:Katherine.car@hotmail.com) (K. Cárdenas).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rkp.2016.08.003>

0034-7450/© 2016 Asociación Colombiana de Psiquiatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Psychotherapies for the Treatment of Phantom Limb Pain

### A B S T R A C T

**Keywords:**

Phantom limb pain

Psychotherapy

**Introduction:** The phantom limb pain has been described as a condition in which patients experience a feeling of itching, spasm or pain in a limb or body part that has been previously amputated. Such pain can be induced by a conflict between the representation of the visual and proprioceptive feedback of the previously healthy limb. The phantom limb pain occurs in at least 42 to 90% of amputees. Regular drug treatment of phantom limb pain is almost never effective.

**Methods:** A systematic review of the literature was conducted in Medline and Cochrane using the MESH terms “phantom limb pain” and “psychotherapy”, published in the last 10 years, in English and Spanish, finding 49 items. After reviewing the abstracts, 25 articles were excluded for not being related to the objective of the research. Additionally cross references of included articles and literature were reviewed.

**Objectives:** To describe the psychotherapies used in the management of phantom limb pain, their effectiveness and clinical application reported in the literature.

**Aims:** The mechanisms underlying phantom limb pain were initially explained, as were the published studies on the usefulness of some psychotherapies such as mirror visual feedback and immersive virtual reality, visual imagery, desensitization and reprocessing eye movements and hypnosis.

**Conclusions:** The phantom limb pain is a complex syndrome that requires pharmacological and psychotherapeutic intervention. The psychotherapies that have been used the most as adjuvants in the treatment of phantom limb pain are mirror visual feedback, desensitization and reprocessing eye movements, imagery and hypnosis. Studies with more representative samples, specifically randomized trials are required.

© 2016 Asociación Colombiana de Psiquiatría. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

### Introducción

El concepto de dolor de miembro fantasma entendido como el dolor que se percibe en una región del cuerpo que ya no existe fue descrita por primera vez por Ambrose Pare, un cirujano militar del siglo XVI<sup>1</sup>, pero fue Silas Weir Mitchell, un famoso cirujano en el siglo XIX quien acuñó el término “dolor de miembro fantasma”. Más recientemente el dolor de miembro fantasma ha sido descrito como una condición en la que los pacientes experimentan una sensación de prurito, espasmo o dolor en un miembro o parte del cuerpo previamente sano<sup>2</sup>. Dicho dolor puede ser inducido por un conflicto entre la representación de la retroalimentación visual y propioceptiva del miembro amputado<sup>3</sup>. Un estudio de 2008 realizado en individuos amputados con causa traumática, estimó que había por lo menos 1.6 millones de personas con pérdida de miembros en los Estados Unidos en 2005 y este número estaba proyectado a incrementarse a 3.6 millones en 2050<sup>6</sup>. El dolor de miembro fantasma ocurre en al menos 42 al 90% de los amputados<sup>2,4,5,7,8</sup>, usualmente empieza durante la primera semana posterior a la amputación y es descrito como un dolor tipo “punzada, quemazón, presión y palpitante”<sup>9</sup>.

Entre las causas que conllevan a la amputación de una extremidad se encuentran los problemas vasculares, trauma, cáncer y alteraciones congénitas. En Estados Unidos, el número de amputaciones traumáticas se ha incrementado

desde el inicio del conflicto de Irak y Afganistán<sup>10</sup>. En Colombia, el conflicto armado ha generado millones de ciudadanos con discapacidad. En 2008, Colombia se posicionó como el cuarto país con más víctimas por minas antipersona, después de Chechenia, Afganistán y Angola, y el único país que, en medio de una confrontación armada, destruye el arsenal de estas minas<sup>11</sup>. Hay reportes de la OMS que indican que entre 15.000–25.000 personas fueron asesinadas o mutiladas por minas antipersona en países en desarrollo; 80% de estas víctimas fueron civiles, la mayoría niños, y un tercio de los sobrevivientes requirieron amputación de algún miembro<sup>12</sup>.

En las amputaciones adquiridas, la evidencia se enfoca en tres clases de dolor neuropático: dolor fantasma de la extremidad amputada, dolor del muñón y dolor mixto (dolor de muñón y dolor fantasma), encontrándose una prevalencia que va desde 51–80% para el dolor de miembro fantasma<sup>8,13</sup>. Este dolor se torna frecuentemente incapacitante en la extremidad contralateral no amputada, en el cuello y/o en la espalda, lo cual hace que las personas que lo padecen reporten menor calidad de vida en relación a su salud física y mental, tengan una menor adaptación a las limitaciones de la amputación y presenten estrategias de afrontamiento maladaptativas. Además se asocia a un aumento de síntomas depresivos y ansiosos durante los 3 primeros años después de la cirugía, esto particularmente en mujeres<sup>14,15</sup>.

## Mecanismos subyacentes al dolor de miembro fantasma

La convergencia de evidencia neuroanatómica, neurofisiológica y clínica sugiere que la amputación está asociada con cambios neuroplásticos en la corteza sensorial y motora. Una región cerebral desconectada de su aferencia original no se mantendrá inactiva por mucho tiempo. Las células nerviosas de la parte inactiva del cerebro se involucran rápidamente en la actividad que ocurre en las áreas vecinas de los mapas somatosensoriales y motores a las representaciones corticales sin aferentes. Las manifestaciones clínicas de este cambio incluyen la sensación de miembro fantasma y el dolor de miembro fantasma. No se entiende bien porqué la falta de aferencias y la expansión subsecuente de la representación cortical del área de la cara a la de la mano causa dolor, más que una sensación anormal. Una hipótesis es que se deba a la falta de inhibición de la actividad motora cortical por la activación cortical sensorial verificando que el movimiento requerido ha tomado lugar<sup>8,16</sup>.

En el caso de una amputación de miembro superior, se pueden observar dos cambios: 1. El área del cerebro que es responsable del brazo intacto se usará más frecuentemente y procesará más información de la usual, mejorando así las habilidades de este miembro y aumentando subsecuentemente el tamaño de esta área ó 2. Las estructuras cerebrales que habían procesado la información del brazo, ahora amputado, pueden reorganizarse para empezar a procesar información de los labios o de la cara<sup>17</sup>, en algunos casos, un estímulo táctil en la cara ocasionalmente produce una propagación de esta sensación en la mano fantasma. Estos cambios somatotópicos han demostrado una correlación con la incidencia y severidad de dolor fantasma<sup>18</sup>.

## Tratamiento para el dolor de miembro fantasma

Algunas revisiones han concluido que el tratamiento regular del dolor del miembro fantasma casi nunca es efectivo<sup>8</sup>. En una revisión Cochrane de 2011 que incluía 13 estudios con 255 participantes, seis grupos de medicamentos fueron revisados, concluyendo que la efectividad de los opioides, los antagonistas de los receptores NMDA, los anticonvulsivantes, los antidepresivos, la calcitonina y los anestésicos para los desenlaces clínicamente relevantes como dolor, funcionalidad, afecto, sueño, calidad de vida, satisfacción y efectos adversos continúa siendo poco clara<sup>19</sup>.

La morfina, el gabapentín y la ketamina demuestran tener una eficacia analgésica a corto plazo. La memantina y la amitriptilina fueron ineficaces para el tratar el dolor de miembro fantasma. Los resultados, sin embargo, deben ser interpretados con cuidado, ya que están basados en su mayoría en un número pequeño de estudios con tamaños de muestra limitados que varían considerablemente. La dirección de la eficacia de la calcitonina, los anestésicos y el dextrometorfán necesitan clarificación. Se deberán realizar más estudios controlados aleatorizados, de mayor tamaño y más rigurosos, para hacer recomendaciones fuertes acerca de cuáles medicamentos son útiles en la práctica clínica<sup>19</sup>.

Debido a los pocos resultados satisfactorios que se han encontrado con la farmacoterapia como único tratamiento y teniendo en cuenta la incidencia, frecuencia y grado de sufrimiento causado por esta condición, el desarrollo de tratamientos efectivos cobra gran importancia. En este orden de ideas, se realizó una búsqueda en la literatura sobre las psicoterapias usadas en el manejo del dolor de miembro fantasma, así como su efectividad y aplicación clínica, para así poder tener más opciones terapéuticas e incluso combinarlas de ser necesario. En la Tabla 1 se resumen las publicaciones encontradas con respecto a cada psicoterapia propuesta como tratamiento para el síndrome de miembro fantasma.

## Retroalimentación visual con espejo (RVE)

Una de las técnicas más innovadoras a ser empleadas en el manejo del dolor fantasma involucra la restauración y manipulación de las representaciones corporales usando retroalimentación visual con espejo y realidad virtual inmersiva<sup>14</sup>.

La retroalimentación visual con espejo es usada en dolor de miembro fantasma<sup>20</sup>, síndrome regional doloroso complejo<sup>21,22</sup>, secuelas de eventos cerebrovasculares<sup>23,24</sup> y dolor posterior a fracturas y cirugía de mano<sup>25</sup>. También ha sido incorporado en programas de terapias diseñadas para mejorar el planeamiento motor<sup>26</sup> y como adyuvante en abordajes de rehabilitación más establecidos<sup>27</sup>.

La evidencia clínica de que la falta de aferencia cortical juegue un rol en la generación del dolor fantasma viene de observaciones que demuestran que el dolor fantasma puede ser mejorado al imaginar movimientos de extensión de la mano o al usar un espejo estratégicamente ubicado para dar la ilusión de que la mano que falta ha vuelto y puede moverse a propósito<sup>2</sup>.

En esta terapia, una extremidad se ubica detrás de un espejo que se posiciona en la línea media del observador. El observador que está mirando la superficie del espejo, percibirá la extremidad que se refleja como la extremidad que se encuentra detrás del espejo. La gente reporta subjetivamente la experiencia como "ver a través de un vidrio", como si la superficie del espejo fuera en realidad transparente<sup>28</sup>. Se le pide entonces que realice movimientos simétricamente con ambas extremidades, cuando el paciente mueve la extremidad contralateral al miembro amputado, causa que el fantasma se sienta como si se estuviera moviendo, reduciendo el dolor fantasma en algunos casos<sup>29-31</sup>.

La importancia de tener acceso a la retroalimentación visual y cinestésica está soportada por la observación de que la retroalimentación visual ayuda a producir retroalimentación cinestésica y así ambas pueden restaurar control voluntario sobre movimientos fantasma<sup>32</sup>.

Ramachandran, Brang y McGeoch notaron que al observar su propia mano a través de un lente reductor, esto hacía que se sintiera más pequeña y causaba una alienación curiosa de la mano, especialmente si esta se sacudía. Determinaron que en la contienda entre visión y propiocepción, la visión frecuentemente domina y veta a su contrincante, aunque no de manera invariable. En el 2009, reportaron el caso de un hombre de 42 años cuyo brazo izquierdo había sido amputado luego

**Tabla 1 – Publicaciones sobre el uso de psicoterapias en el síndrome de miembro fantasma**

Schley, Wilms, Toepfner et al. <sup>6</sup> ; Giummarrà & Moseley <sup>14</sup> ; Maclaver, Lloyd et al. <sup>16</sup> ; Chan, Witt et al. <sup>31</sup> ; Beaumont & Mercier <sup>40</sup> .	IMAGINERÍA	La observación e imaginación de movimientos activan las áreas cerebrales involucradas en su ejecución, lo cual puede preparar la producción voluntaria de movimientos fantasma. La imaginación permite la reducción de la reorganización cortical y la intensidad de al menos un tipo de dolor. Este método puede ser usado en cualquier tiempo y lugar por ser relativamente simple y barato de aprender y desarrollar.
Silver, Rogers et al. <sup>43</sup> ; Schneider, Hoffman, Rost & Shapiro <sup>44,45</sup> ; Wilensky <sup>46</sup> ; Ray & Zbik <sup>47</sup> ; Suzuki, Josselyn et al. <sup>48</sup> .	REPROCESAMIENTO Y DESENSIBILIZACIÓN POR MOVIMIENTOS OCULARES (EMDR)	Es una psicoterapia de ocho fases diseñada para tener una aproximación a experiencias negativas pasadas, desencadenantes de los síntomas desarrollados por esa experiencia y cualquier bloqueo futuro de un funcionamiento efectivo. Incluye un proceso de asociación que facilita la transformación de recuerdos específicos y su integración. Se han reportado varios casos que citan la mejoría rápida de los problemas físicos y trastornos somatomorfos incluyendo el dolor crónico.
Elkins, Jensen et al. <sup>49</sup> ; Montgomery, Duhamel et al. <sup>50</sup> ; Muraoka, Komiya et al. <sup>51</sup> ; Mack & Yam <sup>52</sup> ; Page & Green <sup>53</sup> .	HIPNOSIS	Se ha propuesto que la hipnoterapia altera la percepción del dolor por parte del paciente, dirigiéndose al componente emocional y psicológico, que pueden indirectamente influir en la respuesta fisiológica. Su eficacia en el dolor crónico no es clara, con reportes de caso que muestran una mejoría en el dolor como terapia adyuvante y en los síntomas asociados como el insomnio.
Giummarrà MJ, Moseley GL <sup>14</sup> , Hunter J.P, Katz J, Davis KD <sup>20</sup> , McCabe CS, Haigh RC, Ring EFR, Halligan PW, Wall PD, Blake DR <sup>21</sup> , Selles R, Schreuders TAR, Stam HR <sup>22</sup> , Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM, Ramachandran VS <sup>23</sup> , Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H <sup>24</sup> , Rosen B, Lundborg G <sup>25</sup> , Moseley GL <sup>26</sup> , Tichelaar V, Geertzen JHB, Keizer D, van Wilgen P <sup>27</sup> , Moseley GL, Gallace A, Spence C <sup>28</sup> , Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D <sup>29</sup> , Brodie EE, Whyte A, Waller B <sup>30</sup> , Chan BL, Witt R, Charrow AP, Magee A, Howard R, Pasquina PF, Heilman KM, Tsao JW <sup>31</sup> , Huse E, Preissl H, Larbig W, Birbaumer N <sup>32</sup> , Ramachandran VS, Brang D, McGeoch PD <sup>33</sup> , Touzalin-Chretien P, Ehrler S., Dufour A <sup>34</sup> , Kawashima N, Mita T <sup>35</sup> , Casale R, Damiani C, Rosati V <sup>36</sup> , Diers M, Christmann C, Koeeppe C, Ruf M, Flor H <sup>37</sup>	RETROALIMENTACIÓN VISUAL CON ESPEJO (RVE)	La falta de aferencia cortical juega un rol en la generación del dolor fantasma que puede ser mejorado al imaginar movimientos de extensión de la extremidad o al usar un espejo estratégicamente ubicado para dar la ilusión de que la mano que falta ha vuelto y puede moverse a propósito. Involucra la restauración y manipulación de las representaciones corporales usando retroalimentación visual con espejo y realidad virtual inmersiva.
Fukumori S. <sup>38</sup> , Mercier C, Sirigu A. <sup>39</sup>	RETROALIMENTACIÓN VISUAL CON ESPEJO Y REALIDAD VIRTUAL (RVERV)	Mejorar la terapia RVE con tecnología de RV añade una dimensión única pues es un medio excelente para la inmersión. Su propiedad de interacción con el ambiente virtual permite que los sujetos se sientan comprometidos y recompensados, lo cual los motiva a repetir los ejercicios con mayor intensidad, haciendo que de esta manera se restaure la organización normal en el SNC. La realidad virtual es una tecnología que se usa en el tratamiento del Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT), la rehabilitación posterior a ECV y el manejo de discapacidades luego de accidentes o cirugías.

de estar en un accidente de tránsito, fue tratado con la retroalimentación visual con espejo estándar pero usando un lente reductor. El paciente, no sólo vio el reflejo de su mano encogida sino que también la sintió así, reportando en ese momento una

reducción en el dolor. Sin embargo, tan pronto cerraba los ojos o cuando se retiraba el espejo, el dolor inmediatamente volvía a su intensidad previa. Al intentarlo con un lente magnificador, no se observaron cambios en el dolor. Se debe estudiar

más a profundidad si el uso prolongado del espejo reductor podría tener resultados más estables<sup>33</sup>. No obstante, algunos estudios sugieren que el comportamiento de la organización de la conducta visomotora depende de la representación corporal establecida previa al evento traumático<sup>34</sup>.

Las limitaciones clínicas y efectos adversos nunca han sido definidos y solo ha habido reportes ocasionales de malestar, inquietud y sensaciones extrañas. Se han reportado algunas desventajas de esta terapia, como un posible efecto contraproducente durante la rehabilitación temprana o la reactivación del dolor una vez el estímulo visual con el espejo se ha detenido<sup>35</sup>. Casale y colaboradores revisaron retrospectivamente la existencia de efectos adversos o reacciones adversas en un grupo de 33 pacientes con dolor de miembro fantasma, encontrando que 19 de ellos reportaron confusión y mareo, 6 reportaron sensación de irritación no especificada y 4 no continuaron el tratamiento. Solamente 4 de los 33 pacientes no tuvieron quejas. Aclaran, sin embargo, que las razones para este amplio número de efectos adversos puede ser la falta de selección de pacientes y a que la terapia de espejo se hizo simultáneamente con la rehabilitación convencional para el uso de prótesis<sup>36</sup>.

Dier y colaboradores realizaron un estudio usando resonancia magnética funcional con el fin de investigar las correlaciones neuronales de la terapia de espejo. Involucraron 14 participantes con amputación de miembro superior, 7 con dolor del miembro fantasma, 7 sin dolor y 9 controles sanos. Encontraron una falta de activación en las cortezas sensoriales o motoras en pacientes amputados con dolor de miembro fantasma correspondientes al miembro amputado durante la terapia visual con espejo, en comparación con el grupo de pacientes sin dolor. Proponen realizar un estudio más grande que permita determinar si la combinación de intervenciones como la terapia de imaginería y retroalimentación con espejo podría afectar la activación cerebral en pacientes amputados con dolor de miembro fantasma<sup>37</sup>.

#### **Retroalimentación visual con espejo y realidad virtual (RVERV)**

La realidad virtual es una tecnología que se usa en gran variedad de campos y su posible aplicación médica la hace aún más interesante. Los beneficios potenciales reportados han sido en el tratamiento del Trastorno de Estrés Postraumático (TEPT), la rehabilitación posterior a ECV y el manejo de discapacidades luego de accidentes o cirugías. Mejorar la terapia RVE con tecnología de RV añade una dimensión única pues es un medio excelente para la inmersión. Su propiedad de interacción con el ambiente virtual permite que los sujetos se sientan comprometidos y recompensados, lo cual los motiva a repetir los ejercicios con mayor intensidad, haciendo que de esta manera se restaure la organización normal en el SNC<sup>38</sup>.

El sistema RVERV no sólo media la incongruencia entre la intención motora y la retroalimentación propioceptiva, igual que lo hace el sistema original de RVE, sino que además puede abordar diferentes regiones cerebrales. Este sistema consiste en realizar tareas motoras orientadas a un objetivo que requieren planeación y coordinación de movimientos activando así la corteza parietal, premotora y motora primaria. La distracción y la reducción de ansiedad son los candidatos potenciales

como mecanismo subyacente de la analgesia proporcionada con este sistema<sup>38</sup>.

Mercier y Sirigu en 2009<sup>39</sup> reclutaron 8 participantes con dolor de miembro fantasma luego de una amputación traumática de la extremidad superior o avulsión del plexo braquial, los entrenaron 2 veces por semana por 8 semanas usando una imagen virtual de la extremidad faltante realizando diferentes movimientos que el participante debía seguir con su miembro fantasma. Los participantes reportaron en promedio 38% de disminución de dolor en la escala visual análoga, 5 de 8 pacientes reportaron una reducción mayor a 30%. La disminución del dolor duró hasta 4 semanas después de la intervención inicial en 4 de 5 participantes. Esto soporta el uso de esta terapia para aliviar el dolor del miembro fantasma. Los autores proponen que las diferencias en los resultados pueden tener que ver con la diferencia en la susceptibilidad de la retroalimentación visual virtual que a los factores relacionados con la lesión o la duración de la deafejerenciación.

En 2010, Sato y colaboradores reportaron los resultados que obtuvieron al aplicar el sistema RVERV como tratamiento de pacientes con varios tipos de dolor de las extremidades superiores y de la mano como eran el dolor de miembro fantasma, lesión por avulsión del plexo braquial y dolor complejo regional. Encontraron que esta terapia mejoró el dolor en el 80% de los pacientes, demostrando una reducción de más del 50% de la intensidad de dolor después de 3 a 8 sesiones consecutivas de tratamiento. Se debe anotar, sin embargo, que fueron tan sólo cinco los pacientes intervenidos, todos tenían un estado crónico de dolor regional, ninguno reportó efectos adversos relacionados y dos de ellos continuaron teniendo efecto analgésico incluso después de cesar la terapia. Puede considerarse que la terapia RVERV es una alternativa promisoria para pacientes con este tipo de dolor. Aunque el realismo de la mano representada en el sistema RVERV es obviamente inferior a la del reflejo de un espejo, es capaz de proporcionar eficacia analgésica la cual no parece depender de si los sujetos reconocen al brazo virtual como propio<sup>38</sup>.

#### **Imaginería**

Algunos autores han propuesto que la observación e imaginación de movimientos activan las áreas cerebrales involucradas en su ejecución<sup>6,14</sup>, lo cual puede potencialmente preparar la producción voluntaria de movimientos fantasma. A esto se le llama imaginería y se ha demostrado que su uso permite la reducción de la reorganización cortical y la intensidad o incomodidad de al menos un tipo de dolor<sup>16,40</sup>.

La demostración de que la retroalimentación visual modula el dolor central puso en movimiento una ola de nuevos experimentos que involucran tanto neuroimágenes como ensayos clínicos. Estos no solo confirman los hallazgos iniciales de reorganización cortical sino que también exploran otros tipos de modulación visual como la realidad virtual y la “imaginería visual guiada”<sup>41</sup>. De hecho el placebo estándar para la retroalimentación visual con espejo ha sido un espejo cubierto o imaginería visual.

El estudio de Chan et al.<sup>31</sup> mostró una reducción del dolor de cerca de 30 a 50 en la escala visual análoga (0-100) en el grupo del espejo, en comparación a un aumento del dolor de 35 a 40 en el grupo del espejo cubierto y de 40 a 60 en el

grupo de imaginería visual. Cuando se le cambió de grupo a los pacientes en los grupos control al grupo del espejo, el dolor sólo disminuyó entre 10 a 15 puntos. Dado que la imaginería visual activa las mismas vías que las aferencias sensoriales reales, se esperaría que fuera por lo menos igual de útil que la RVE, no obstante, no se esperaría que fuera más efectiva que esta, ya que a pesar de presentar una activación de este mismo mecanismo, esta es parcial.

Otro ejemplo del poder de la modulación visual en dolor de miembro fantasma por aferencias visuales puede ser mostrado con solo pedirle al paciente que observe una mano de un voluntario siendo acariciada o frotada. El paciente literalmente empieza a experimentar las sensaciones táctiles del voluntario<sup>42</sup>, presumiblemente por una pérdida de la inhibición tónica de las neuronas en espejo por los receptores táctiles.

MacLaver y colaboradores escogieron una técnica de meditación de escaneo corporal basada en mindfulness como método de relajación y lo usaron en pacientes con amputación unilateral del miembro superior por encima de la muñeca, con sensación de miembro fantasma de alrededor de 1 año de duración. La técnica simple y notable de imaginarse el movimiento y la sensación en el miembro faltante resultó en una mejoría significativa del dolor en estos pacientes. Adicionalmente quisieron evaluar la relación entre la reorganización cortical, las varias formas de dolor en pacientes con síndrome de dolor de miembro fantasma y los efectos analgésicos de la imaginería. Se les pidió a los pacientes que unieran fuertemente los labios mientras medían la activación cortical por medio de una resonancia nuclear magnética funcional (fRMN), encontrando una activación extensiva, concomitante y consistente del área de representación de la mano, que no se encontró en participantes sanos y que de esta manera podría explicar el fenómeno de miembro fantasma generado por un cambio en la excitabilidad de las neuronas corticales que previamente respondían solamente a las funciones de la mano o el brazo. También encontraron que durante la segunda sesión de escaneo corporal, además de presentar una reducción significativa del dolor dejaron de evidenciar la activación cortical anormal en la fRMN<sup>16</sup>.

Anotan también haber evidenciado una activación del área de representación de la mano contralateral al miembro fantasma, independientemente de la tarea solicitada (cerrar los labios, imaginar un movimiento del miembro fantasma o del miembro intacto, etc) y concluyen que la reorganización cortical posterior a una amputación supone una reorganización intrahemisférica del área adyacente en el homúnculo, pero también una reorganización interhemisférica originada por el reclutamiento de conexiones horizontales de la representación del miembro intacto a la corteza sin aferencias<sup>16</sup>.

Moseley usó exitosamente un método similar, en este caso basado en la observación de imágenes de movimiento para disminuir el dolor de miembro fantasma, presentando una disminución del dolor incluso después de 6 meses de seguimiento. Pero debido a que sólo 11 de los 51 pacientes en la muestra tenían dolor de miembro fantasma, es difícil concluir sobre su efectividad para esta población<sup>41</sup>.

En el 2011, Beaumont y colaboradores realizaron un estudio que incluía 7 personas con dolor de miembro fantasma luego de una amputación unilateral traumática de miembros

superiores o inferiores. Se realizó una intervención que consistía en imaginar repetitivamente movimientos del miembro fantasma que habían observado previamente en un video. Las estadísticas de grupo muestran que esta intervención disminuyó significativamente la intensidad del dolor, con análisis individuales que muestran reducciones de hasta 43% del dolor después de 8 semanas. Aunque el efecto del grupo no fue significativo entre las dos fases de intervenciones, los análisis individuales mostraron que la mayoría de participantes presentaron una disminución del nivel del dolor más importante después de 8 semanas que después de 4 semanas, lo cual sugiere que este tipo de intervención necesita tiempo para ser integrado, así como también requiere una participación activa del paciente para mantener el efecto analgésico. El hecho de que este método pueda ser usado casi en cualquier tiempo y lugar por ser relativamente simple y barato de aprender y desarrollar, la hace una terapia adyuvante potencialmente aplicable<sup>40</sup>.

#### **Reprocesamiento y Desensibilización por Movimientos Oculares (EMDR)**

El EMDR es una psicoterapia de 8 fases diseñada para tener una aproximación a experiencias negativas pasadas, desencadenantes de los síntomas desarrollados por esa experiencia y cualquier bloqueo futuro de un funcionamiento efectivo<sup>43</sup>. Fue creada por la Dra. Francine Shapiro para su uso en individuos que habían experimentado estrés traumático severo, sin embargo, se ha vuelto un tratamiento ampliamente aceptado para los traumas psicológicos. La meta principal del tratamiento es tener acceso y procesar recuerdos registrados a través de una serie de procedimientos estandarizados que incluyen movimientos oculares repetitivos, señales auditivas, o estimulación táctil. Los movimientos oculares han demostrado, en estudios controlados, reducir el afecto, aumentar la flexibilidad atencional y recuperar la memoria episódica. El EMDR incluye un proceso de asociación que puede servir además para facilitar la transformación de recuerdos específicos y su integración dentro del contexto relevante de la red de recuerdos<sup>43-46</sup>.

Debido a que en varios traumas por combate encontraban individuos con heridas y lesiones que generaban dolor de intensidad considerable, el EMDR empezó a utilizarse para el manejo de dolor crónico en veteranos de la guerra. Reportes recientes han encontrado que el EMDR es una terapia efectiva aliviando el dolor crónico, incluyendo el dolor del miembro fantasma<sup>43</sup>. Ray y Zwick consideran que aunque la Terapia Cognoscitivo Comportamental (TCC) es efectiva en reducir el dolor, la EMDR es superior. La TCC específicamente introduce técnicas que permiten a los pacientes modificar los pensamientos o reacciones físicas a las sensaciones de dolor, mientras que la EMDR no solamente funciona a través de cogniciones, sino que también parece tener un efecto directo en la desensibilización de la porción límbica aumentada en la experiencia de dolor. De esta forma, la EMDR agrega una dimensión al tratamiento del dolor que es diferente de las intervenciones cognitivas y/o comportamentales, incluyendo la hipnosis<sup>47</sup>.

La diferencia entre los resultados de EMDR y los de TCC pueden potencialmente ser explicados por teorías neurobiológicas nuevas sobre las diferencias entre reconsolidación y

extinción del recuerdo<sup>48</sup>. De acuerdo con estas teorías, los tratamientos que se basan en la extinción (como las terapias de exposición) resultan en la formación de recuerdos que compiten entre sí, más que una transformación de los viejos recuerdos como tal. El efecto de la EMDR está basado en un proceso diferente conocido con reconsolidación que puede involucrar una modificación y realmacenamiento de ciertos recuerdos específicos. Se ha propuesto que exposiciones más largas resultan en extinción, mientras que exposiciones más cortas resultan en reconsolidación<sup>48</sup>. Se requiere mayor investigación sobre estas posibilidades.

La EMDR se basa en el modelo de PIA (procesamiento de información adaptativa), el cual propone que el registro de recuerdos traumáticos de manera aislada, las emociones, perspectivas y sensaciones disfuncionales del evento inicial y su procesamiento inadecuado, permanecen sin cambios. Es decir, el modelo propone que el dolor crónico involucra no solo la respuesta emocional automática a la sensación de dolor, sino también el componente somático de los recuerdos registrados. Así, el tratamiento con EMDR de dolor crónico incluyendo el dolor de miembro fantasma, abarca el procesamiento de tanto las respuestas afectivas perturbadoras como los recuerdos de dolor asociados a los eventos etiológicos. Este modelo puede ayudar a explicar por qué el dolor de miembro fantasma puede algunas veces ser preventido con la administración epidural de agentes antes de la amputación y otras no. Si el dolor se relaciona directamente con la experiencia de amputación quirúrgica, tal procedimiento puede reducir efectivamente el dolor de miembro fantasma subsecuente. Sin embargo si el dolor también se relaciona con una lesión traumática, previa a la amputación, el procedimiento epidural no será tan preventivo dado que el paciente habrá registrado el recuerdo somático de la lesión dolorosa. Consecuentemente, se podrían ver a las lesiones traumáticas y la amputación como contribuidores potenciales independientes de este tipo de dolor<sup>45</sup>.

El primer caso publicado de dolor fantasma eliminado a través de la EMDR es de un niño colombiano tratado en 1996 por una amputación de extremidad secundaria a un diagnóstico oncológico. El procesamiento de las sensaciones de dolor, junto con el sentimiento asociado de miedo y abandono de haber sido dejado en una agencia de cuidado por su familia, y el terror de nunca poder “volver a correr y saltar con niños” resultó en una eliminación completa del dolor de pierna fantasma, y se mantuvo durante 2 años de seguimiento. Casos subsecuentes de la aplicación de EMDR y su asociación con la disminución o remisión del dolor fantasma se han reportado ya en varios casos que citan una mejoría rápida de los problemas físicos y trastornos somatomorfos incluyendo el dolor crónico<sup>45</sup>.

### Terapia de hipnosis

La hipnoterapia (y la auto-hipnosis) alteran la percepción del paciente del dolor, dirigiéndose al componente emocional y psicológico, que pueden indirectamente influir en la respuesta fisiológica. Es seguro y puede disminuir los costos del tratamiento médico en dolor crónico<sup>49,50</sup> pero continúa siendo inutilizado en la medicina clínica. Su eficacia en el

dolor crónico de un miembro amputado traumáticamente no es clara, con tres reportes de casos en la literatura<sup>51-53</sup>. La hipnoterapia se intentó en un caso reportado en 1996<sup>51</sup>. Se trataba de un paciente masculino de 58 años de edad que cumplía criterios para Trastorno de Estrés Postraumático y para dolor de miembro fantasma en su pierna izquierda. Su pierna izquierda fue amputada luego de ser severamente lesionada en una colisión con un tren. Doce años después fue admitido en el hospital por dolor severo tipo quemazón, para lo que se formularon analgésicos. El paciente empieza a tomar analgésicos 10 a 20 veces al día, y el alivio del dolor solo se obtenía mientras trabajaba o luego de tomar la medicación. Posterior a ser tratado por su abuso de analgésicos, fue intervenido farmacológicamente con carbamazepina, amitriptilina, clorpromazina y clonazepam sin ningún efecto. Se usaron también pentobarbital, clomipramina y acetaminofén. 27 años después de la amputación se inicia la primera sesión de hipnosis. Fue inducida una hipnosis superficial en donde el paciente podía pensar y hablar, y conscientemente estaba concentrado en la imagen de su miembro fantasma, inicialmente imaginado como más corto, posteriormente como de la misma longitud que el miembro sano. Luego de 3 meses, el dolor severo ocurría sólo intermitentemente y los analgésicos orales disminuyeron 2-5 veces al día. Su insomnio también mejoró.

Otro caso reportado en Julio de 2013<sup>52</sup> resalta la experiencia de los autores quienes concluyen que la hipnosis debe ser considerada en el manejo multimodal del dolor crónico de miembro superior post-amputación. Se trata de una mujer de 49 años cuyos segundo y tercer dedos fueron amputados luego de ser aplastados por un extractor de jugo de caña. Luego ella desarrolla un severo dolor de miembro fantasma que no respondió al manejo con fármacos, incluyendo un cóctel de tramadol, etoricoxib, pregabalina y amitriptilina. Un hipnoterapeuta médico fue consultado y luego de cuatro sesiones de hipnoterapia el dolor resolvió. Cinco meses después la paciente desarrolló un tipo de dolor diferente (causalgia y disestesia) en el muñón. En los próximos seis meses recibió manejo para el dolor multidisciplinario, incluyendo desensibilización física, cóctel de analgésicos orales, parches de lidocaína al 5% y dos bloqueos nerviosos con bupivacaína. Solo éste último logró un control temporal del dolor. Posteriormente fue explorada quirúrgicamente donde fueron extraídos dos neuromas. Subjetivamente su dolor no mejoró, pero la paciente usaba su mano más cómodamente e incluso su hiperSENSIBILIDAD desapareció casi inmediatamente con aplicación de placebo (solución salina), sugiriendo un componente psicológico importante. Se intentó de nuevo la hipnoterapia. Nueve sesiones fueron llevadas a cabo en un tiempo de dos semanas. Una combinación de varios abordajes terapéuticos fueron incluidos como el “jardín sanador”, “tensión y estrés”, “cambios a dolor”, “soltando emociones negativas”, y “dejar flotar el estrés”. Bajo hipnosis la paciente reveló que su dolor urente se originaba en la incapacidad de aceptar su apariencia luego de la amputación. Esto se exacerbaba por ser la cuidadora de un parent con demencia. Su dolor disminuyó a niveles imperceptibles luego de la novena sesión y ocho meses después continuaba bien controlado sin analgesia regular y usando una auto-hipnosis con un CD o sesiones de hipnoterapia grabadas.

Un tercer caso<sup>53</sup> habla de un paciente masculino que pierde brazo izquierdo a los 5 años de edad. Era su brazo dominante. Tan pronto despertó de la cirugía donde fue amputado, reportó dolor de miembro fantasma, que continuó padeciendo intermitentemente hasta la adultez. Como parte del grupo introductorio de Psicología de la Universidad de Midwestern, a sus 31 años, se le fue administrada la HGSHS-Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility—grabada, notándose que respondía a los ítems de movimientos de mano y brazo derechos, a pesar de que le faltaba una gran parte de su brazo derecho. Luego de la experiencia en grupo, estuvo de acuerdo en participar en una entrevista post-experimental, reportando lo siguiente “sentí como si tuviera mi mano derecha y fuera más pesada, pude levantarla un poco, pero era muy pesada” “realmente sentí como si sintiera mis dedos” “sentí como si pudiera aplaudir” y “pude tocar ambas manos”.

## Conclusiones

El dolor de miembro fantasma es un síndrome complejo que requiere intervención farmacológica y psicoterapéutica en conjunto. Los medicamentos usados para tratar este tipo de dolor crónico continúan siendo ineficientes para lograr un control total del dolor, lo que interfiere en la calidad de vida, sueño, funcionalidad y estado de ánimo del paciente. Las psicoterapias que más se han usado como coadyuvantes en el tratamiento del dolor de miembro fantasma son la retroalimentación visual con espejo, la desensibilización y reprocesamiento por movimientos oculares, la imaginación y la hipnosis. Dichas terapias han arrojado resultados satisfactorios respecto al manejo del dolor, pero la mayoría de los estudios han sido reportes de casos y series de casos, por lo que se requieren estudios con muestras más significativas, específicamente estudios clínicos aleatorizados.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Weinstein SM. Phantom limb pain and related disorders. *Neurologic Clinics*. 1998;16:919-35.
2. Spinelli WM. The phantom limb of the triple aim. *Mayo Clinic Proceedings*. 2013;88:1356-7.
3. Ramachandran VS, Hirstein W. The perception of phantom limbs. *Brain*. 1998;121:1603-30.
4. Richardson S, Glenn T, Nurmikko M, Morgan M. Incidence of phantom limb pain 6 months after major lower limb amputation in patients with peripheral vascular disease. *Clinical Journal of Pain*. 2006;22(3):353-358.
5. Reiber GE, Mcfarland LV, Hubbard S, Maynard C, Blough DK, Gabel JM, et al. Service-members and veterans with major traumatic limb loss from Vietnam war and OIF/OEF conflicts: survey methods, participants, and summary findings. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2010;47:275-97.
6. Schley MT, Wilms P, Toepfner S, Schaller HP, Schmelz M, Konrad CJ, et al. Painful and non-painful phantom and stump sensations in acute traumatic amputees. *The Journal of Trauma*. 2008;65:858-64.
7. Melzack R. Phantom limbs and the concept of a neuromatrix. *Trends Neurosci*. 1990;13:88-92.
8. Elbert T. Pain from brain: Can we remodel neural circuitry that generates phantom limb pain and other forms of neuropathic pain? *Neurosci Lett*. 2012;507:95-6. Epub 2011 Dec 13.
9. Harden RN, Houle TT. Biofeedback in the treatment of phantom limb pain: a time-series analysis. *Appl Psychophysiol Biofeedback*. 2005 Mar;30:83-93.
10. Weeks RS, Anderson-Barnes VC, Tsao JW. Phantom limb pain: theories and therapies. *Neurologist*. 2010;16:277-86.
11. UNICEF. Colombia destruye arsenal de minas antipersonales. Disponible en: [http://www.unicef.org/spanish/media/media\\_23870.html](http://www.unicef.org/spanish/media/media_23870.html) Acceso en: Junio 7 de 2014.
12. Walsh NE, Walsh WS. Rehabilitation of landmine victims—the ultimate challenge. *Bull World Health Organ*. 2003;81:665-70. Epub 2003 Nov 14.
13. Treede RD, Jensen TS, Campbell JN, Cruccu G, Dostrovsky JO, Griffin JW, et al. Neuropathic pain: Redefinition and a grading system for clinical and research purpose. *Neurology*. 2008;70:1630-5, originally published online Nov. 14, 2007.
14. Giummarrà MJ, Moseley GL. Phantom limb pain and bodily awareness: current concepts and future directions. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2011;24:524-31.
15. Cristian A, Thomas J, Nissembaum M, Jeu Pharm LA. Practical consideration in the assessment and treatment of pain in adults with physical disabilities. *Phys Med Rehab Clin N Am*. 2005;16:57-90.
16. MacLver K, Lloyd DM, Kelly S, Roberts N, Nurmikko T. Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery. *Brain*. 2008;131 Pt 8:2181-91, <http://dx.doi.org/10.1093/brain/awn124>. Epub 2008 Jun 20.
17. Flor H, Nikolasen L, Staehelin Jensen T. Phantom limb pain: a case of maladaptive CNS plasticity? *Nat Rev Neurosci*. 2006;7:873-81.
18. Lotze M, Flor H, Grodd W, Larbig W, Birbaumer N. Phantom movements and pain: an fMRI study in upper limb amputees. *Brain*. 2001;124:2268-77.
19. Alvar MJM, Hale T, Dungca M. Pharmacologic interventions for treating phantom limb pain (review). The Cochrane Collaboration published in the Cochrane Library, issue 12, 2011.
20. Hunter JP, Katz J, Davis KD. The effect of tactile and visual sensory inputs on phantom limb awareness. *Brain*. 2003;126:579-89.
21. McCabe CS, Haigh RC, Ring EFR, Halligan PW, Wall PD, Blake DR. A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Rheumatology*. 2003;42:97-101.
22. Selles R, Schreuders TAR, Stam HR. Mirror Therapy in patients with causalgia (complex regional pain syndrome type II) following peripheral nerve injury: two cases. *J Rehabil Med*. 2008;40:312-4.
23. Altschuler EL, Wisdom SB, Stone L, Foster C, Galasko D, Llewellyn DM, Ramachandran VS. Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet*. 1999;353:2035-6.
24. Dohle C, Püllen J, Nakaten A, Küst J, Rietz C, Karbe H. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23:209-17.
25. Rosen B, Lundborg G. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2005;39:104-8.
26. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomized controlled trial. *Pain*. 2004;108:192-8.

27. Tichelaar V, Geertzen JHB, Keizer D, van Wilgen P. Mirror box therapy added to cognitive behavioural therapy in three chronic complex regional pain syndrome type I patients: a pilot study. *Int J Rehabil Res.* 2007;30:181-8.
28. Moseley GL, Gallace A, Spence C. Is mirror therapy all it is cracked up to be? Current evidence and future directions. *Pain.* 2008;138:7-10, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2008.06.026>. Epub 2008 Jul 14.
29. Ramachandran VS, Rogers-Ramachandran D. Synesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc R Soc B.* 1996;263:377-86.
30. Brodie EE, Whyte A, Waller B. Increased motor control of a phantom leg in humans results from the visual feedback of a virtual leg. *Neurosci Lett.* 2003;341:167-9.
31. Chan BL, Witt R, Charrow AP, Magee A, Howard R, Pasquina PF, Heilman KM, Tsao JW. Mirror therapy for phantom limb pain. *N Engl J Med.* 2007;357:2206-7.
32. Huse E, Preissl H, Larbig W, Birbaumer N. Phantom limb pain. *Lancet.* 2001;357:1063-4.
33. Ramachandran VS, Brang D, McGeoch PD. Size reduction using mirror visual feedback (MVF) reduces phantom pain. *Neurocase.* 2009;15:357-60, <http://dx.doi.org/10.1080/13554790903081767>. Epub 2009 Aug 3.
34. Touzalin-Chretien P, Ehrler S, Dufour A. Behavioral and electrophysiological evidence of motor cortex activation related to an amputated limb: a multisensorial approach. *Jour of Cogn Neurosc.* 2009;21:11. pp. 2207-2216.
35. Kawashima N, Mita T. Metal bar prevents phantom limb motion: case study of an amputation patient who showed a profound change in the awareness of his phantom limb. *Neurocase.* 2009;15:478-84.
36. Casale R, Damiani C, Rosati V. Mirror therapy in the rehabilitation of lower-limb amputation: are there any contraindications? *Am J Phys Med Rehabil.* 2009;88:837-42, <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0b013e3181b74698>.
37. Diers M, Christmann C, Koepppe C, Ruf M, Flor H. Mirrored, imagined and executed movements differentially activate sensorimotor cortex in amputees with and without phantom limb pain. *Pain.* 2010;149:296-304, <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2010.02.020>. Epub 2010 Mar 31.
38. Sato K<sup>1</sup>, Fukumori S. Nonimmersive virtual reality mirror visual feedback therapy and its application for the treatment of complex regional pain syndrome: an open label pilot study. *Pain Med.* 2010 Apr;11(4):622-9. doi: 10.1111/j.1526-4637.2010.00819.x. Epub 2010 Mar 1.
39. Mercier C, Sirigu A. Training with virtual visual feedback to alleviate phantom limb pain. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:587-94, <http://dx.doi.org/10.1177/1545968308328717>. Epub 2009 Jan 26.
40. Beaumont G, Mercier C. Decreasing phantom limb pain observation of action and imagery: a case series. *Pain Med.* 2011;12:289-99, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-4637.2010.01048.x>. Epub 2011 Jan 28.
41. Moseley GL. Graded motor imagery for pathologic pain: a randomized controlled trial. *Neurology.* 2006;67:2129-34.
42. Ramachandran VS, Brang D. Sensations evoked in patients with amputation from watching an individual whose corresponding intact limb is being touched. *Arch Neurol.* 2009;66:1281-4.
43. Silver SM, Rogers S, Russell M. Eye movement desensitization and reprocessing (EMDR) in the treatment of war veterans. *J Clin Psychol.* 2008;64:947-57, <http://dx.doi.org/10.1002/jclp.20510>.
44. Schneider J<sup>1</sup>, Hofmann A, Rost C, Shapiro F. EMDR in the treatment of chronic phantom limb pain. *Pain Med.* 2008 Jan-Feb;9(1):76-82.
45. Schneider J<sup>1</sup>, Hofmann A, Rost C, Shapiro F. EMDR and phantom limb pain: Theoretical implications, case study and treatment guidelines. *Journal of EMDR Practice and Research.* 2007;1(1):31-45.
46. Wilensky M. Eye movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) as a treatment for phantom limb pain. *Journal of brief therapy.* 2006;5:31-44.
47. Ray AL, Zbik A. Cognitive behavioral therapies and beyond. En: Tollison CD, Satterhwaite JR, Tollison JW, editores. *Practical pain management.* 3rd ed. Philadelphia: Lippincott; 2001. p. 189-208.
48. Suzuki A, Josselyn SA, Frankland PW, Masushige S, Silva AJ, Kida S. Memory reconsolidation and extinction have distinct temporal and biochemical signatures. *Journal of Neuroscience.* 2004;24:4787-95.
49. Elkins G, Jensen MP, Patterson DR. Hypnotherapy for the management of chronic pain. *Int J Clin Exp Hypn.* 2007;55:275-87.
50. Montgomery GH, DuHamel KN, Redd WH. A meta-analysis of hypnotically induced analgesia: how effective is hypnosis. *Int J Clin Exp Hyp.* 2000;48:138-53.
51. Muraoka M, Komiyama H, Hosoi M, Mine K, Kubo C. Psychosomatic treatment of phantom limb pain with post-traumatic stress disorder: a case report. *Pain.* 1996;66:385-8.
52. Mack P, Yam AK. Hypnotherapy: A forgotten modality in managing chronic post-traumatic upper limb pain. *Ann Acad Med Singapore.* 2013;42.
53. Page RA, Green JP. Experiencing Hypnotizability Scale motor items by an amputee: a brief report. *Amer Jour of Clin Hypn.* 2005;48:1. pp. 51.