

Síndrome del miembro fantasma, dolor real

María Guadalupe Treviño Alanís, Sergio Salazar Marioni, César E. Escamilla Ocañas, Stephanie Daniel, Héctor R. Martínez Menchaca y Gerardo Rivera Silva

Autor para correspondencia

Treviño-Alanís Ma. Guadalupe. Departamento de Ciencias Básicas y Laboratorio de Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa, Universidad de Monterrey, MX. Av. Ignacio Morones Prieto 4500 Pte. San Pedro Garza García, N. L., México, C.P. 66238. Teléfono: 0152 (81) 8215-1446.
Contacto al correo electrónico: martrevino@udem.edu.mx

Palabras clave: aferencia, amputación, caja del espejo, dolor, miembro fantasma.

Keywords: afference, amputation, box mirror therapy, pain, phantom limb.

📍 Síndrome del miembro fantasma, dolor real

Treviño-Alanís MG, Salazar-Marioni S, Escamilla-Ocañas CE.

Daniel S, Martínez-Menchaca HR, Rivera-Silva G

Resumen

Al amputar una parte del cuerpo la mayoría de las personas experimentan sensaciones que asemejan la existencia de la misma, esta sensación es conocida como síndrome del miembro fantasma. La mayor parte de los pacientes padecen dolor intenso, persistente y de difícil tratamiento farmacológico. Erróneamente ha sido tratado como un dolor de miembro intacto. Actualmente se han aceptado métodos de plasticidad y localización en el cerebro, apoyando la reorganización cortical y generando así, una ruta de mayor eficacia para el tratamiento del dolor por miembro fantasma, tomando en cuenta la complejidad del sistema nervioso. Se ha obtenido éxito con ilusiones de retroalimentación y se han desarrollado métodos de prevención para el síndrome del miembro fantasma y sus manifestaciones. .

Palabras clave: *aférensia, amputación, caja del espejo, dolor, miembro fantasma.*

Phantom limb syndrome, pain that is real

Abstract

When a body part is amputated, most patients experience a feeling resembling the existence of such body part, this sensation being known as phantom limb syndrome. The majority of these patients experience intense, persistent pain, which has become difficult to treat pharmacologically. Mistakenly, this pain has been treated as if it were pain of an existing limb. Currently, brain plasticity and localization methods that improve cortical reorganization and generate a more efficient way of treating phantom pain taking into account the complexity of the nervous system, have been approved. Success has been achieved by using feedback illusion techniques and prevention methods have been developed to avoid the development of phantom limb syndrome.

Key words: *afference, amputation, box mirror therapy, pain, phantom limb.*

Afiliación: Departamento de Ciencias Básicas, Universidad de Monterrey, MX.

Autor para correspondencia: Treviño-Alanís Ma. Guadalupe. Departamento de Ciencias Básicas y Laboratorio de Ingeniería Tisular y Medicina Regenerativa, Universidad de Monterrey, MX. Av. Ignacio Morones Prieto 4500 Pte. San Pedro Garza García, N. L., México, C.P. 66238. Teléfono: 0152 (81) 8215-1446.

Contacto al correo electrónico: martrevino@udem.edu.mx

Treviño-Alanís MG, Salazar-Marioni S, Escamilla-Ocañas CE. Daniel S, Martínez-Menchaca HR, y Rivera-Silva Gerardo. Síndrome del miembro fantasma, dolor real. *Rev Med MD* 2012; 4(1):32-36.

Presentación del caso

La experiencia del miembro fantasma comúnmente se presenta después de la amputación de una extremidad, se caracteriza por una sensación viva y persistente de percepción o molestias en la extremidad amputada. La mayoría de los pacientes padecen dolor intenso, mientras que otros solo perciben una sensación de presencia continuada de dicho miembro.¹

Este fenómeno fue descrito por primera vez en 1551 por Paré, un cirujano militar francés, más adelante, Mitchell popularizó este concepto como "dolor del miembro fantasma", terminología que es utilizada hasta la fecha. Las sensaciones de miembro fantasma pueden ocurrir en cualquier órgano del cuerpo humano; sin embargo, la presencia de este síndrome surge con mayor frecuencia posterior a la amputación de una extremidad.

Etiología

Existe gran cantidad de teorías acerca de la etiología del miembro fantasma, la mayoría de éstas coinciden en una reorganización de las áreas motoras y sensitivas de la corteza cerebral debido a la amputación del miembro.

Existen teorías alternativas acerca del síndrome del miembro fantasma, tales como: el modelo de brote, el cual asume que se producen nuevas conexiones en el cerebro que invierten las áreas inactivas debido a la falta del miembro. Se cree que posteriormente a la amputación se genera un exceso de conexiones que desencadenan una sensación que asemeja la existencia del miembro aún cuando éste ha sido amputado. Otra de las teorías afirma que durante el desarrollo extrauterino del cerebro se inactivan conexiones sobrantes y se refuerzan las sinapsis utilizadas, esta teoría se basa en la idea de que existe una gran cantidad de conexiones inactivas que se encuentran normalmente inhibidas por el área activa, pero una vez amputado el miembro, la inhibición desaparece, lo que conlleva a que los impulsos asociados con el miembro faltante sigan funcionando.¹

Cuando se amputa un miembro, la corteza correspondiente deja de recibir señales; sin embargo, las aferencias de la piel de la cara pueden llegar a invadir el territorio inactivo que corresponde al miembro faltante. Después, esta aferencia es malinterpretada por las áreas de asociación de la corteza como si su origen fuera del miembro inexistente.²

Epidemiología

El síndrome del miembro fantasma ocurre tanto en pacientes amputados como en aquellos con deformidades congénitas. Las amputaciones pueden ser de origen traumático o terapéutico, los incidentes traumáticos son la causa más común en menores de 50 años, mientras que las enfermedades arteriales periféricas como la aterosclerosis y las complicaciones de la diabetes mellitus, son las causas más comunes de amputaciones en pacientes mayores de 50 años, que corresponden al 90% de los amputaciones.^{3,4} En los Estados Unidos se realizan aproximadamente 150,000 amputaciones al año, mientras que en México y Canadá estas cifras son superadas. En total, existen alrededor de

2.5 millones de pacientes amputados en América del Norte.⁵

La incidencia de sensación de miembro fantasma aumenta conforme la edad de la persona amputada. En los pacientes pediátricos con amputaciones realizadas antes de los dos años de edad, la incidencia es cercana al 20%; este porcentaje llega casi al 100% en los pacientes amputados después de los ocho años de edad.⁶ Se ha observado que la percepción de miembro fantasma inicia durante las tres primeras semanas posteriores a la amputación en el 85% a 98% de los casos, y en el 8% de los casos esta sensación ocurre en un periodo entre el primer al doceavo mes posterior a la amputación.^{7,8} Con menor frecuencia, la sensación de miembro fantasma puede ocurrir también en pacientes con malformaciones congénitas.⁹

Discusión

La corteza somatosensitiva primaria, localizada en el giro postcentral, recibe aferencias contralaterales y de forma organizada, está representada como un esquema topográfico descrito por Penfield, llamado homúnculo sensitivo (Figura 1). El homúnculo sensitivo representa los grupos de neuronas involucradas en las diferentes regiones del cuerpo. La corteza cerebral también se divide en corteza primaria, secundaria, terciaria, y especializada (Figura 2).

El mecanismo del dolor del miembro fantasma permanece incomprendido; se cree que es debido a una variación del envío y recepción normal de mensajes. La experiencia del miembro fantasma involucra la sensación subjetiva del paciente. Los procesos involucrados en la sensación de un miembro fantasma son: actividad tanto sensitiva como motora, el movimiento voluntario, el movimiento imaginario, la propiocepción, la imagen corporal, la experiencia consciente y la sensación táctil incluyendo la temperatura, presión, tacto fino y dolor.

La complejidad del dolor de un miembro fantasma demanda la participación de las vías ascendentes y descendentes de la médula espinal en donde se incluyen el tracto espinotalámico, los tractos grácil y cuneiforme; así como los tractos corticoespinales.¹⁰ Por lo tanto, se cree que el dolor proviene de una memoria neural del estado del miembro previo a la amputación, la cual es translocada como una sensación aprendida, incluso la mayoría de los pacientes que presentaban parálisis antes de la amputación continúan con esta sensación.

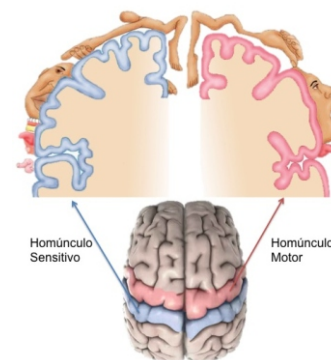


Figura 1. Corteza Somatosensitiva y Motora y Homúnculo.

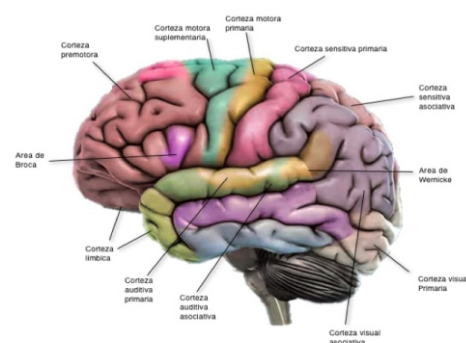


Figura 2. Áreas de asociación cortical.

La experiencia del miembro fantasma puede ser explicada utilizando el concepto de los mecanismos de retroalimentación biológica del sistema nervioso, representado como un mensaje motor o sensitivo.¹⁰ (Figura 3)

Una vez que se reciben las aferencias, la corteza analiza y envía una señal al tallo cerebral, dicha señal prosigue su camino por la médula espinal hasta salir por los nervios raquídeos al tejido efector, además se envía una copia de esta señal al lóbulo parietal y cerebelo para indicar la ubicación esperada del brazo, después, el tejido efector, en este caso los músculos envían una señal de regreso al cerebro para completar la intención con el funcionamiento mecánico. La vista provee retroalimentación de la realización del movimiento.^{11,12}

Ramachandran describe una reorganización cortical en un paciente que perdió su antebrazo, se encontró un mapa en la región cortical para la cara del paciente, que correspondía a su mano fantasma. Esto comprueba existencia de una sobrerrepresentación del cuerpo en la corteza. Al parecer al quitar el antebrazo, el área normalmente inhibida que encontró en la cara, se activó. También se encontró un mapa parecido en la región donde se representa el brazo del paciente.¹ La cantidad de cambio de representación cortical en el área motora y somatosensitiva correlaciona con el grado de dolor del miembro fantasma. Otro estudio realizado en sujetos normales y sujetos con miembros fantasmas, demostró que solamente los pacientes con dolor del miembro fantasma mostraron un cambio de representación en las áreas somatosensitivas y motoras primarias durante movimientos de los labios. Solo en pacientes con dolor del miembro fantasma, el movimiento imaginario activó al área facial cercana. Sus resultados sugieren coactivación selectiva de las áreas de mano y boca en la corteza en pacientes con dolor de su miembro fantasma. Los investigadores proponen que esta reorganización puede ser la correlación neural del dolor del miembro fantasma.

Cuadro clínico

El 50% a 80% de los pacientes con miembro fantasma reportan dolor en el área.¹³ La severidad del dolor está correlacionado con el tipo de amputación, traumática o terapéutica, miembro amputado, superior o inferior, y el estado del miembro antes de ser amputado.

Los pacientes pueden reportar que incluso agarran objetos

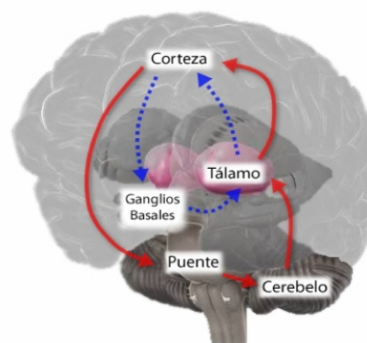


Figura 3. Circuitos cerebrales y circuitos de ganglios basales. Las flechas rojas indican circuito del cerebelo con la corteza motora, el puente, el cerebelo, el tálamo, y regresan a la corteza. Las flechas azules indican circuito de Ganglios basales con la corteza motora, los ganglios basales, el tálamo, y regresan a la corteza.

reales; sienten que el miembro sigue presente y que funciona con normalidad, a pesar de no estar allí. Pueden percibir una variedad de sensaciones como cambios de temperatura, prurito, parestesia, sensaciones de impulsos eléctricos o percepción del miembro; no obstante, algunos pacientes reportan que no siguen instrucciones mentales, sino que su miembro fantasma está paralizado, doblado o torcido en una posición físicamente imposible y sumamente doloroso; el dolor de un miembro fantasma es espasmódico y persistente.¹⁴ El miembro puede sentirse como si estuviera retrayéndose hacia adentro del muñón, en un fenómeno conocido como telescopio.⁷ Las sensaciones dolorosas incluyen ardor, sensación pulsante o punzante. El tacto del muñón también puede estimular sensaciones dolorosas del miembro fantasma, la calidad del dolor puede cambiar con el tiempo o puede ser transitorio.¹⁵

Diagnóstico

El diagnóstico de miembro fantasma se realiza mediante la obtención de una historia clínica completa, incluyendo los antecedentes de amputación y síntomas subsecuentes de sensaciones anormales del miembro faltante. La ausencia de alguna extremidad, puede haber dañado a la médula espinal afectando vías sensitivas que pueden estar asociadas con el miembro fantasma.

Diagnóstico diferencial

Originalmente las sensaciones de un síndrome de miembro fantasma son atribuidas a neuromas formados después de una amputación; sin embargo, esta sintomatología debe ser diferenciada de enfermedades como el neuroma, que es una conglomeración de nervios que suelen inervar al miembro y forman una red densa de tejido cicatrizado. Se dice que son los que activan a la corteza que suele representar ese miembro, causando la sensación del miembro fantasma. A pesar de que los neuromas existen y causan dolor, los impulsos causados por ellos no pueden explicar la compleja experiencia del miembro fantasma, su movimiento y dolor.

El “pensamiento de esperanza” es un mecanismo de defensa utilizado por el paciente para no enfrentar la pena de

haber perdido su extremidad, ya que la amputación trae efectos psicológicos, pero ellos no pueden explicar la sensación de un miembro funcional, que puede sentir, mover, gesticular y doler. Estudios de imágenes han demostrado que las áreas de la corteza involucradas en movimiento y área sensorial se activan durante las experiencias del miembro fantasma.

Tratamiento

La técnica utilizada con mayor frecuencia para tratar a los pacientes con miembros fantasmas es el de la caja del espejo, es una caja sencilla de cartón que se divide en dos partes colocando un espejo a la mitad. El paciente inserta su miembro, tanto el intacto como el fantasma, en las aberturas de la caja y ve a su miembro intacto con su reflejo en el espejo. La idea es, engañar al cerebro que observa el miembro produciendo movimientos simétricos y así provee de retroalimentación visual necesaria para forzar que el miembro fantasma obedezca los comandos motores del paciente. La caja del espejo para pacientes con miembros inferiores fantasmas ha tenido menos éxito que en miembros superiores.

Actualmente el tratamiento de un paciente con miembro fantasma involucra la participación de un equipo multidisciplinario encargado de tratar el dolor, de facilitar la movilidad del paciente, de realizar procedimientos para colocar estimuladores eléctricos en los nervios de la médula espinal o de inhibir la activación de los mismos.¹⁶ El tratamiento quirúrgico tiene éxito limitado y podría producir lesiones de varios centros del dolor en la médula espinal.

El tratamiento debe estar dirigido hacia el manejo de síntomas dolorosos, que incluye medicamentos que alivian el dolor neuropático como anticonvulsivantes, relajantes musculares y antidepressivos.¹⁷ Como métodos de tratamiento alternativo se ha utilizado masaje, ultrasonido, acupuntura y estimulación eléctrica transcutánea de los nervios. El pronóstico para dolor del miembro fantasma es variable entre los pacientes. El tratamiento médico reduce o elimina por completo el dolor dentro de dos años.

La naturaleza crónica del dolor de un miembro fantasma puede conducir a sentimientos de depresión o ansiedad, que puede requerir atención psiquiátrica.¹⁸

Siguiendo el razonamiento lógico, prevenir un miembro fantasma, se refiere más a prevenir una amputación, y la prevención de amputación puede significar prevención o control de enfermedades arterial periférica como aterosclerosis y complicaciones de diabetes mellitus.^{19,20} Para prevenir dolor de un miembro fantasma los cirujanos pueden tener más cuidado con el procedimiento quirúrgico, cuidando músculos, nervios y tejidos para evitar neuromas. Se ha reportado éxito con administración de anestesia 72 horas antes de la amputación, para que la anestesia del miembro sea recordada por el cerebro después del procedimiento.¹⁴

Referencias bibliográficas

1. Bittar RG, VS, Otero S, Carter H, Aziz TZ. Deep brain stimulation for phantom limb pain. *J Clin Neurosci* 2005;12:399-404.
2. Gagné M, Reilly KT, Héu S, Mercier C. Motor control over the phantom limb in above-elbow amputees and its relationship with phantom limb pain.

Neurosci 2009;162:78-86.

3. Society for vascular surgery, Amputation, NorthPoint 2006. [consultado 11 Jun. 2011]. Disponible en: http://www.vascularweb.org/_CONTRIBUTION_PAGES/Patient_Information/NorthPoint/Amputation.html, 2006.
4. Pezzin LE, Dillingham TR, y Mackenzie EJ, Rehabilitation and the long-term outcomes of persons with trauma-related amputations, *Archive Physiology Medicine Rehabilitation*, 2000; 81: 292-300.
5. WHO, Mexico, Country Cooperation Strategy at a glance 2006. [consultado 11 Jun. 2011]. Disponible en: <http://www.who.int/countries/mex/en>
6. Karl A, Birnbaumer, Lutzenberg W, et al. Reorganization of motor and somatosensory cortex in upper extremity amputees with phantom limb pain. *J Neurosci* 2001; 21:3609-18.
7. Giummarra MJ, Gibson SJ, Georgius-Karistianis N, Bradshaw JL. Central mechanisms in phantom limb perception: The past, present and future. *Brain Res Rev* 2007;54:219-232.
8. Lotze M, Flor H, Grodd W, et al. Phantom movements and pain: An fMRI study in upper limb amputees. *Brain* 2001; 124:2268-2277.
9. Sumotani M, Yozu A, Tomioka T, Yamada Y, Miyauchi S. Using the intact hand for objective assessment of phantom hand-perception. *Eur J Pain* 2010;14:261-265.
10. Rouillet S, Nouette-Gaulian K, Brochet B, Sztrik F. Douleur du membre fantôme: de la physiopathologie à la prévention. *Ann Fran Anesth Réanim* 2009;28:939-949.
11. Hunter JP, Katz J, Davis KD. Stability of phantom limb phenomena after upper limb amputation: A longitudinal study. *Neurosci* 2008;156:939-949.
12. Wade NJ. Beyond body experiences: Phantom limbs, pain and the locus of sensation. *Cortex* 2009;45:243-255.
13. Sherman RA, Arena JG. Phantom limb pain: mechanisms, incidence and treatment. *Clin Rev Physiol Rehabil Med* 1992;4:1-26.
14. Rabah E, Bloques terapéuticos en dolor mantenido por el simpático. Boletín el Dolor, Asociación Chilena para el Estudio del Dolor 2004;42:10-16.
15. Elbert T. Pain from brain: Can we remodel neural circuitry that generates phantom limb pain and other forms of neuropathic pain? *Neurosci Lett* 2012;507:95-96.
16. Brodie EE, Whyte A, Niven CA. Analgesia through the looking-glass? A randomized controlled trial investigating the effect of viewing a virtual limb upon phantom limb pain, sensation and movement. *Eur J Pain* 2007;11:428-436.
17. Melzack R. Phantom limbs and the concept of a neuromatrix, *Trends Neurosci* 1990;13: 88-92.
18. Antoniello D, Kluger BM, Sahlein DH, Heilman KM. Phantom limb after stroke: An underreported phenomenon. *Cortex* 2010;46:1114-1122.
19. Federación Mexicana de la diabetes. Los números de la Diabetes en México 2007. [consultado 1 Sept 2011]. Disponible en: <http://www.fmdibabetes.com/www/diabetes/dnúmeros.asp#Mexico>
20. NDEP, Diabetes: A major health problem 2007. [consultado 15 Ago. 2011]. Disponible en: <http://ndep.nih.gov/diabetes/WTMD/diabetes.htm>