
Divulgação Científica

Membro-fantasma: o que os olhos não vêem, o cérebro sente

Phantom-limb: what the eyes don't see, the brain feels

Alessandra de Oliveira Demidoff^{✉, a}, Fernanda Gallindo Pacheco^a e Alfred Sholl-Franco^{✉, b}

^aFaculdade de Medicina, Centro de Ciências da Saúde (CCS), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; ^bPrograma de Neurobiologia, Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF), Centro de Ciências da Saúde, UFRJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo

Os estudos sobre membro-fantasma se iniciaram a partir de relatos de pessoas que sofreram amputação de algum membro, lesão de plexo braquial ou até mesmo em pacientes tetraplégicos que diziam sentir sensações da presença do membro perdido ou inativo, as quais muitas vezes eram dolorosas. Durante muito tempo, acreditava-se que a origem da sensação fantasma era psíquica, no entanto, sabe-se hoje que tal fenômeno está relacionado também com o fisiológico, a partir da reorganização cortical, que consiste em alterações estruturais na representação topográfica dos mapas corticais. O objetivo deste trabalho é abordar os diversos fatores que ocasionam a sensação de membro fantasma, assim como seus principais sintomas além de apresentar experiências já realizadas em indivíduos portadores deste fenômeno. © Ciências & Cognição 2007; Vol. 12: 234-239.

Palavras-chave: membro-fantasma; dor fantasma; imagem corporal; homúnculo de Penfield; reorganização funcional cortical.

Abstract

The researches about phantom limb begun with relates of people that suffered limb amputation or brachial plexus avulsion, and even in tetraplegic subjects that related the feeling of the lost or inactive limb, and many times these feelings were painful. During many time, we believed that the cause of the phantom limb feeling was psychic, but nowadays we know that this phenomenon is related to a physiological cause as well, whit the cortical reorganization, that consist in structural modifications in topographic representation of the cortical maps. The aim of this work is to point the different factors that cause the phantom limb feeling and the principal symptoms of this phenomenon, as well as show experiences already develop in subjects that present this phenomenon. © Ciências & Cognição 2007; Vol. 12: 234-239.

✉ – **A.O. Demidoff** é Monitora de Neurofisiologia, Programa de Neurobiologia (IBCCF, UFRJ) e Graduada do Curso de Fisioterapia, Faculdade de Medicina (UFRJ). *E-mail* para correspondência: alessandrademidoff@gmail.com; **F.G. Pacheco** é Monitora de Neurofisiologia, Programa de Neurobiologia (IBCCF, UFRJ) e Graduada do Curso de Fisioterapia, Faculdade de Medicina (UFRJ). *E-mail* para correspondência: nandagp_fisio@hotmail.com; **A. Sholl-Franco** é Biólogo (FAMATH), Especialista em Neurobiologia (UFF), Mestre e Doutor em Ciências (UFRJ). Atua como Professor (IBCCF, UFRJ), Membro Efetivo do Programa Avançado de Neurociência (PAN; UFRJ) e Orientou este trabalho. Endereço para correspondência: Sala G2-032, Bloco G, CCS, Programa de Neurobiologia, IBCCF, UFRJ. Av. Brigadeiro Trompowski S/N, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ 21.941-590, Brasil. Telefone: +55 (21) 2562-6562. *E-mail* para correspondência: asholl@biof.ufrj.br.

Key Words: *phantom limb; phantom pain; corporal image; Penfield's homunculus; cortical functional reorganization.*

Introdução

Pode-se definir como membro fantasma a experiência de possuir um membro ausente que se comporta similarmente ao membro real, assim como sensações de membro fantasma a vários tipos de sensações referidas ao membro ausente (Rohlf's e Zazá, 2000). A sensação da presença do membro ou do órgão após a sua extirpação é descrita por quase todos os doentes que sofreram amputação e muitas vezes vem associada a dor que varia em intensidade e duração de caso para caso.

Muitos indivíduos afirmam que o fantasma se manifesta de forma rígida e que, em muitos casos, estão na posição em que perderam o membro. Além disso, relatam que quando o membro se movimenta em direção a um objeto, o fantasma penetra neste objeto, podendo também atravessar o próprio corpo do paciente. Um outro relato consiste no fato de que, muitas vezes, uma parte do membro amputado desaparece, permanecendo apenas, a extremidade distal do mesmo (Schilder, 1989).

A sensação de ter um membro fantasma durante muito tempo despertou em muitos o medo da loucura, sendo motivo de segredo e até mesmo vergonha. Muitos indivíduos omitiam dos médicos a sensação de ter um membro fantasma, devido ao receio de serem considerados insanos, entretanto, com o passar do tempo, as hipóteses psicológicas foram cedendo lugar para as hipóteses fisiológicas.

A sensação fantasma pode ser compreendida como uma superposição cortical de áreas vizinhas, que pode ocorrer, por exemplo, pela invasão do território representativo da face sobre o território da mão, ou até mesmo pelo desmascarar de sinapses silenciosas.

Variações de membro-fantasma

A sensação de membro fantasma pode se manifestar nos indivíduos em diferentes situações, como por exemplo: amputação de

algum membro, em casos de aferição de plexo braquial, e, até mesmo em situações de tetraplegia (Conceição e Gimenes, 2004). Segundo Ramachadran e Blakeslee (2002) não são apenas pernas e braços fantasmas, há muitos casos de seios fantasmas em muitas pacientes que sofreram uma mastectomia radical (retirada da mama). Um outro registro foi um caso de apêndice fantasma onde o paciente se recusava a acreditar que o cirurgião o tinha retirado devido às dores que persistiam.

Sabendo-se que o fenômeno da sensação fantasma pode se manifestar em variadas circunstâncias, as situações mais comuns serão descritas mais detalhadamente, juntamente com algumas pesquisas realizadas em pacientes que possuem a sensação fantasma.

Sintomas

A sensação de ter um membro-fantasma é muito real. Muitos indivíduos relatam que, logo que perderam a perna, sentiram o impulso de sair da cama e andar, e acabaram caindo, outras pessoas com mãos fantasmas já tentaram, até mesmo, atender o telefone. Esses fatos são conseqüências da vívida sensação de um membro fantasma.

Dentre os sintomas descritos por pacientes com sensação de membro fantasma, os que se apresentam com maior freqüência são: a dor "fantasma"; dormência; queimação; câimbra; pontadas; ilusão vívida do movimento do membro fantasma, ou até mesmo, apenas a sensação de sua existência. Em casos de lesão do plexo braquial, são relatados também; estiramento da mão inteira que irradia para o cotovelo; constrição do pulso; espasmos da mão e descargas elétricas na mão e cotovelo (Giroux e Sirigu, 2003).

Uma outra sensação de membro fantasma já observada consiste no desaparecimento de partes do membro, permanecendo apenas, a extremidade distal do membro, o que pode ser explicado com base no fato de que o modelo postural do corpo se desenvolve

especialmente em contato com o mundo externo. Sendo assim, as extremidades corporais que mantêm um contato mais estreito e variado com a realidade tendem a ser mais presente que as demais (Schilder, 1989). Além disso, pode ser observado o fenômeno de duplicação de membros, caso dificilmente encontrado, no qual pacientes relatam ter a vivida sensação da presença de outros dois membros, paralelamente com seus membros reais (Conceição e Gimenes, 2004)

O que é a dor fantasma?

A dor fantasma é uma sensação dolorosa referente ao membro (ou parte dele) perdido que pode se apresentar de diversas formas tais como ardor, aperto, compressão ou até mesmo uma dor intensa e freqüente. A proporção relativa dos amputados em grupos “com dores crônicas” e “sem dores crônicas” varia de um estudo para o outro, dependendo da definição que se dá às palavras “crônicas” e “queixa”, sendo então esta dor relatada por 2 % dos pacientes, número que em outras pode variar em até 97 %. A dor normalmente está presente na primeira semana após amputação, mas ela pode aparecer após meses ou até vários anos, estando localizada principalmente na parte distal do membro fantasma. A duração da dor fantasma varia de acordo com cada indivíduo, entretanto a dor severa persiste em apenas uma pequena fração dos amputados, na ordem de 5-10 % (Rohlfis e Zazá, 2000).

Muitos estímulos internos e externos modulam a dor fantasma, dentre os fatores relatados pelos amputados que modificam a experiência dolorosa estão os fatores agravantes da dor, os quais são a atenção, emoção, toque no coto ou pressão, mudança de temperatura, reflexos autônomos, dor de outra origem, colocação de uma prótese. E ainda, os fatores que aliviam a dor, que são o descanso, distração, movimentos do coto, uso de uma prótese, elevação do coto, percussão ou massagem no coto. Isto prova que a experiência de dor fantasma é um resultado não de um único evento, mas da interação de vários efeitos neuronais (Rohlfis e Zazá, 2000).

Quando ocorre a desaferenciação (perda da inervação sensorial de uma região) ou a amputação de um membro as informações sensoriais periféricas se tornam inteiramente ausentes, fazendo com que neurônios no sistema nervoso central que até então recebiam informações daquela parte do corpo se tornem anormalmente hiperativos. Na dor do membro fantasma, a ausência dessas informações sensoriais faz com que neurônios nas vias nociceptivas se tornem excessivamente ativos. A superposição extensa de representações corticais que, normalmente estão separadas se relacionam com a intensidade da dor do membro, ou seja, a reorganização cortical maciça pode aumentar esse fator. Brugger e colaboradores (2000) apresentaram importantes evidências de que o crescimento pós-lesão e o novo padrão de conexões estabelecidas por neurônios no cérebro de amputados podem ser possível causa do problema.

Psíquico versus fisiológico

Durante milênios acreditava-se que as sensações em partes ausentes do corpo eram de origem psíquica, entretanto, a partir deste século, as explicações psíquicas foram cedendo lugar às explicações fisiológicas.

Grande parte de nossas informações sensoriais está relacionada com áreas específicas do córtex pós-central, de modo que permitem a construção de mapas sensorial, destacando-se aqui o mapa somato-sensorial presente no giro pós-central (Schilder, 1989). Como resultado, cada indivíduo tem uma imagem interna que é representativa do próprio ser físico, sendo esta conhecida como “imagem corporal”.

A imagem corporal é construída de acordo com as percepções, idéias e emoções sobre o corpo e suas experiências, podendo ser, constantemente, mudada. Sendo assim, o fantasma de uma pessoa amputada seria a reativação de um padrão perceptivo dado pelas forças emocionais. Está claro que o quadro final de um fantasma depende grandemente de fatores emocionais e da situação de vida do indivíduo. Depois da amputação, o indivíduo sofre um grande impacto psicológico e vários

distúrbios emocionais surgem na adaptação física e social, o que lhe faz enfrentar uma nova situação, mas como reluta em aceitá-la, acaba tentando, inconscientemente, manter a integridade de seu corpo (Schilder, 1989).

Desse modo, o membro-fantasma pode ser entendido como a interação entre o que se detecta ao nível periférico (corpo) e o que se integra ao nível central (mente), sendo criada então, a aparência final do corpo no sistema nervoso. Como o ser humano está acostumado a ter um corpo por completo, o fantasma acaba sendo a expressão de uma dificuldade de adaptação a um defeito súbito de uma parte periférica importante do corpo. Além desse fator, o córtex cerebral, que possui um mapa sensorial das partes do corpo, ainda possui uma área de representação da região amputada, o que dificulta o cessar das sensações corporais. Assim, as sensações de membro fantasma são caracterizadas por fatores psíquicos e fisiológicos, que agem, conjuntamente para expressar tal fator.

Arrumando a bagunça: o fenômeno de reorganização funcional do córtex cerebral

As áreas de representação cortical, denominadas mapas corticais (*e.g.* homúnculo de Penfield) podem ser modificadas através da plasticidade neural a partir de alterações estruturais (adaptativas) por estímulos sensoriais, experiência, aprendizado, e após lesões cerebrais (Lundy-Ekman, 2004). Assim, em indivíduos que sofreram amputação ou lesão do plexo braquial é que podemos observar alterações sinápticas que podem explicar o processo de fortalecimento (desinibição) de sinapses anteriormente silenciosas. No sistema nervoso normal, muitas sinapses parecem não ser usadas, a não ser que a lesão de vias acarrete um maior uso das sinapses até então silenciosas (Farnè *et al.*, 2002).

Estudo de casos

A organização cortical é alterada após alguma perda sensorial, sendo assim, áreas que antes eram ativadas pelo membro amputado passam a ser invadidas por neurônios de

áreas não alteradas cujas representações tenham localizações próximas no córtex. Na amputação de mãos a área da face “invade” a área da mão, consistente com os relatos de estimulação tátil da face induzindo sensações de mão fantasma em amputados. O sistema motor mostra, portanto uma capacidade substancial de plasticidade (Farnè *et al.*, 2002).

Pacientes que tiveram seus membros superiores transplantados após uma amputação possibilitaram o estudo de reversibilidade da organização cerebral após lesão periférica, utilizando-se de análises de ativações de M1 antes e após o transplante, observando suas evoluções ao longo do tempo. Em um estudo (Giroux *et al.*, 2001) os resultados mostram que as mãos transplantadas são ativadas e reconhecidas pelo córtex sensorio-motor, sendo que as novas entradas periféricas permitiram uma remodelagem global do mapa cortical das extremidades e reverteram à reorganização induzida pela amputação. As representações de mão e braço tendem a retornar a seus locais originais; este estudo tenta explicar essa reversibilidade cortical dizendo que em macacos com segmentos amputados, motoneurônios eferentes rompidos preservam sua eficácia funcional direcionando-se para novos músculos (Farnè *et al.*, 2002). Como os neurônios eferentes e aferentes da via central sobrevivem após serem cortados, o circuito sensorio motor pode estar funcionalmente pronto após o transplante, podendo explicar as mudanças na atividade cortical poucos meses após o transplante de membro.

Em um outro caso, descrito por Conceição e Gimenes (2004), um paciente tetraplégico referia ter uma vívida sensação de duplicação de membros. Dizia possuir um par de mãos que se situavam paralelamente às mãos normais e duas pernas igualmente situadas paralelamente às pernas reais. O paciente também referia que o par de braços cruzava em cima do peito e lhe causavam dificuldades respiratórias. A pesquisa realizada, neste caso, utilizou a técnica de *biofeedback*, que é usada na aprendizagem de controle voluntário de respostas fisiológicas específicas. No fim do tratamento o paciente apresentou como resultado a eliminação total da queixa, resultando

na recuperação da capacidade motora funcional.

Uma outra maneira de encontrarmos o membro fantasma é através da lesão de plexo braquial, onde o paciente parece sofrer com a sensação do membro perdido assim como a dor a ele relacionada, mesmo não havendo a perda física do membro (amputação). Giraux e Sirigu (2003) mostraram que em pacientes com lesão de plexo braquial onde eram aplicados testes com exposição a movimentos virtuais do membro verificou-se que há indução de mudanças plásticas na representação cortical do membro danificado e que esta plasticidade estava relacionada a mudanças na sensação de dor fantasma. A gravação dos movimentos da mão normal que eram refletidos por um espelho dava ao paciente a ilusão de que quando ele realizava determinado tipo de movimento era o seu membro afetado que estava realizando, sendo ele instruído a mexer com o membro fantasma ao olhar para o espelho. Foi observada uma melhora significativa na avaliação da atividade do córtex entre o pré e pós-treinamento assim com a diminuição da dor para esses pacientes sendo que dos 3 avaliados 2 reduziram sua medicações no final da pesquisa graças à diminuição da dor.

Considerações finais

Apesar de não se saber ao certo a origem da sensação do membro fantasma, sabe-se que esta é baseada tanto em fatores psíquicos como em fatores fisiológicos. Sabe-se também que ainda não existe um tratamento específico para tal fenômeno. Entretanto, existem terapias e medicamentos que são utilizados para a redução da dor, sem contudo terem se mostrado eficazes para a cura da dor fantasma e de suas sensações. Desse modo, como não existe, ainda, uma cura para o fascinante fenômeno das sensações fantasmas, muitos indivíduos precisam se adaptar com essa situação, como descrito no relato:

“Hoje sou altamente conformista de que sou amputado e vivo bem como estou. Porém, como vivi 34 anos com a perna e há cinco anos e meio sem a perna, em

todos os meus sonhos à noite, eu tenho a perna. O cérebro, o inconsciente ainda mantém a memória anterior. Hoje eu sou um grande jogador de tênis nos meus sonhos, coisa que eu não era antes. É muito comum eu sonhar com uma partida inteira, desde o primeiro ponto até o final, ganhando ou perdendo. Acordo suado e feliz por ter jogado uma partida de tênis, com a perna que eu não tenho.” (Disponível no endereço eletrônico: http://www.amputadosvencedores.com.br/fenomeno_membro_fantasma.htm).

Sendo assim, este trabalho propôs-se a realizar uma breve revisão da literatura, de forma a identificar as informações mais objetivas e acuradas a respeito da sensação do membro fantasma, tema de extrema importância e ainda pouco explorado nos ambientes acadêmicos e clínicos de nosso país.

Referências bibliográficas

- Brugger, P.; Kollias, S.S.; Müri, R.M.; Crelier, G.; Hepp-Reymond, M.C. e Regard, M. (2000). Beyond re-remembering: phantom sensations of congenitally absent limbs. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 23, 6167-6172.
- Conceição, M.I.G. e Gimenes, L.S. (2004). Uso de biofeedback em paciente tetraplégica com sensação de membro fantasma. *Interação em Psicologia*, 8 (1), 123-128. Disponível no endereço eletrônico: <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/psicologia/article/viewFile/3246/2606>.
- Farne, A.; Giraux, P.; Roy AC.; Dubernard JM e Sirigu A. (2002). Face or hand, not both: perceptual correlates of correlates of reafferentation in a former amputee. *Cur. Biol.*, 12, 1342-1346.
- Giroux, P.; Sirigu, A.; Schneider F. e Dubernard JM (2001). Cortical reorganization in motor cortex after graft of both hands. *Nat. Neurosci.*, 4(7), 691-692.
- Giroux, P. e Sirigu, A. (2003). Ilusory movements of the paralyzed limb restore motor cortex activity. Lyon: Institut des Sciences Cognitives, CNRS.

Lundy-Ekman, L. (2004). Neurociência: Fundamentos para reabilitação. 2^a edição. (pp. 125-137). Rio de Janeiro: Editora Elsevier.

Ramachadran, V.S. e Blakeslee, S. (2002). *Fantasma no Cérebro - uma investigação dos mistérios da mente humana*. (Machado, A., Trad.). Rio de Janeiro: Editora Record.

Rohlf, A e Zazá, L . (2000). Dor fantasma . Universidade federal de Minas Gerais (MG). Disponível no endereço eletrônico: <http://>

www.icb.ufmg.br/neurofib/NeuroMed/Seminario/DorFantasma/f6.htm.

Schilder, P. (1989). *A imagem do corpo: As energias construtivas da psique*. São Paulo: Editora Martins Fontes.

Teixeira, M.J.; Imamura, M. e Peña Calvimontes R.C. (1999). Phantom pain and limb amputation stump pain. *Rev. Med.*, 78, 192-196.