

BIOFEEDBACK ELETROMIOGRÁFICO NA RECUPERAÇÃO DO PÉ CAÍDO

Antonio Vinicius Soares*

Soares, A.V. Biofeedback eletromiográfico na recuperação do pé caído. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, v.5, n. 2, p. 104-110, jul. / dez., 1998.

RESUMO: Este estudo demonstra a utilização do biofeedback eletromiográfico como técnica adjunta na reabilitação, suas indicações, efeitos e outros aspectos importantes a serem considerados nesta abordagem. Sequencialmente, relata um caso de pé caído por doença cerebrovascular e polineuropatia periférica tratado com biofeedback eletromiográfico. Os resultados indicaram ganhos significativos que repercutiram funcionalmente nas atividades de vida diária do paciente.

DESCRITORES: Eletromiografia, métodos. Fisioterapia, métodos. Transtorno cerebrovascular, reabilitação. Manifestações neurológicas.

INTRODUÇÃO

O biofeedback é uma técnica utilizada para revelar aos seres humanos alguns de seus eventos fisiológicos internos, normais e anormais, sob a forma de sinais visuais e/ou auditivos, de modo a criar estratégias para ensiná-los a manipular estes fenômenos, de outra maneira involuntários ou imperceptíveis, sem um equipamento adequado^{2,12}.

Muitos eventos fisiológicos podem ser monitorados e utilizados, terapeuticamente, como: atividade eletromiográfica, eletroencefalográfica, eletrocardiográfica, dados goniométricos, temperatura dérmica, frequência cardíaca, pressão arterial, respiração^{1,2,12}, ou ainda, informações acerca da manutenção do equilíbrio¹⁰. Sem dúvida, a forma mais conhecida e portanto mais utilizada é o biofeedback eletromiográfico (BFB EMG).

Tal técnica têm-se mostrado especialmente eficaz

para auxiliar no processo de reabilitação das desordens comportamentais e neuromusculares.

O termo biofeedback é encontrado em relatos da literatura, como: "Miofeedback", "EMG feedback", "Neuromiometria", "Reeducação Neuromuscular Audiovisual", "Integração Sensorial" ou ainda, "Propriocepção Artificial". O termo é uma junção de Bio (biological + feedback) ou "Feedback Biológico", e foi adotado pela primeira vez por um grupo de pesquisadores que fundaram o Biofeedback Research Society, em Santa Monica - Califórnia, nos Estados Unidos em 1960¹.

O princípio desta técnica, que leva as mudanças (ganhos), é chamado de condicionamento operante, no qual um estímulo vem imediatamente após uma resposta, sendo o estímulo, reforço positivo, definido como um evento ou objeto que aumenta a frequência de uma resposta à qual se seguiu. Difere da outra forma de

* Fisioterapeuta especialista em Psicomotricidade pela Associação Catarinense de Ensino, ACE - SC. Pós-graduado em Cinesioterapia Neuro-sensório-motora pela Pontifícia Universidade Católica, PUC-PR. Professor de anatomia da Associação Catarinense de Ensino, ACE e do Instituto Educacional Luterano de Santa Catarina, IELUSC.

Endereço para correspondência: Prof. Antonio Vinicius Soares. Curso de Fisioterapia da Associação Catarinense de Ensino, ACE. Rua: São José, 49. 89202-010 - Joinville, SC.

condicionamento chamado respondente, no qual um estímulo seguramente provoca uma dada resposta^{6,13}.

Portanto, de uma forma ampla, trata-se de uma técnica de aprendizado, aprendizado este, por "tentativa e erro".

Em reabilitação, tem-se uma visão que percorre o caminho entre um dano estrutural e a conseqüente perda funcional. Na maioria das vezes, utilizando as técnicas convencionais, esquece-se de um processo extremamente importante entre esses polos: a aprendizagem. O uso de uma técnica como o biofeedback pode ser plausível para suprir esta lacuna, e, muitas vezes, aprimorando os resultados do tratamento, mesmo em pacientes com seqüelas neurológicas mais antigas^{3,4}.

No Brasil, a técnica tem sido explorada há muito pouco tempo e, embora de forma tímida, vem tornando-se um recurso utilizado, em alguns centros de reabilitação, com resultados promissores.

O objetivo deste estudo é verificar se o uso do Biofeedback Eletromiográfico (BFB EMG) pode trazer benefício na recuperação de pacientes com pé caído.

METODOLOGIA

ESTRATÉGIA DA PESQUISA

Com o objetivo de verificar a eficácia do Biofeedback Eletromiográfico (BFB EMG) na recuperação do pé caído por doença cerebrovascular e polineuropatia periférica, foi realizada uma pesquisa de campo longitudinal, do tipo estudo de caso.

AMOSTRA

A amostra constou de um paciente com 65 anos, do sexo masculino, aposentado. O mesmo sofreu hemorragia subdural e polineuropatia periférica, resultando em um quadro de hemiparesia direita de predomínio crural, com pé caído.

AValiação

Fase Hospitalar (segundo o prontuário médico)

Ao exame físico inicial apresentava hemiparesia direita com pontuação "9" na escala de Glasgow. Patologias associadas: hipertensão arterial sistêmica, miocardiopatia dilatada e etilismo. A tomografia computadorizada de crânio apresentava hematoma subdural agudo fronto-parietal esquerdo, que fora drenado cirurgicamente no mesmo dia e instalada monitorização de pressão intracraniana. O pós-

operatório complicou-se com pneumonia e síndrome da angústia respiratória no adulto, necessitando de ventilação mecânica invasiva, por aproximadamente 4 dias. Após 15 dias, apresentou um quadro de afasia mista, incontinência urinária e piora do déficit motor. Com a repetição da tomografia, revelou-se um volumoso hematoma subdural crônico, na mesma região cerebral, tendo que ser realizada reintervenção cirúrgica, para drenagem do mesmo.

O paciente permaneceu em regime de UTI por aproximadamente 20 dias, e mais 17 dias na enfermaria.

Fase ambulatorial

O paciente foi admitido no serviço de reabilitação neurológica, 15 dias após a alta hospitalar. Lúcido e orientado, com quadro de hemiparesia direita de predomínio crural, com pé caído (Figuras 1 e 2). Marcha com excessiva flexão do quadril e joelho, necessitando de apoio. Equilíbrio precário em pé. Apresentava hipotrofia muscular em região ântero-lateral da perna direita; hipoestesia distal nos MMII; hiperreflexia patelar e arreflexia aquileana bilateralmente. Sinal de Babinski

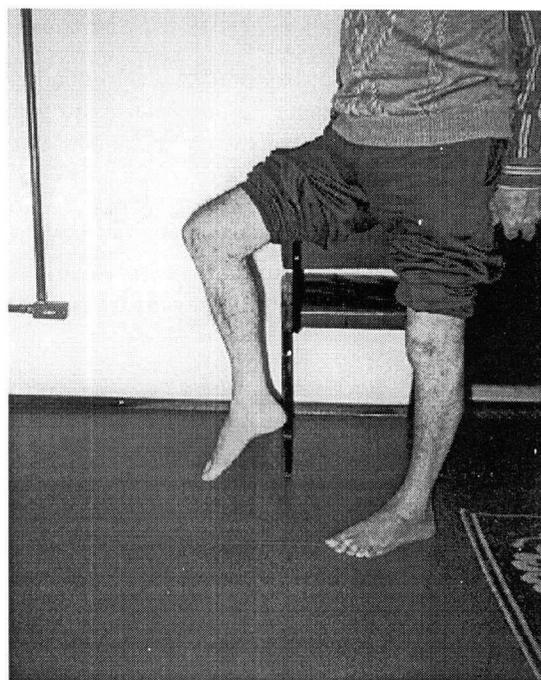


FIGURA 1 - Paciente com hemiparesia direita e pé caído

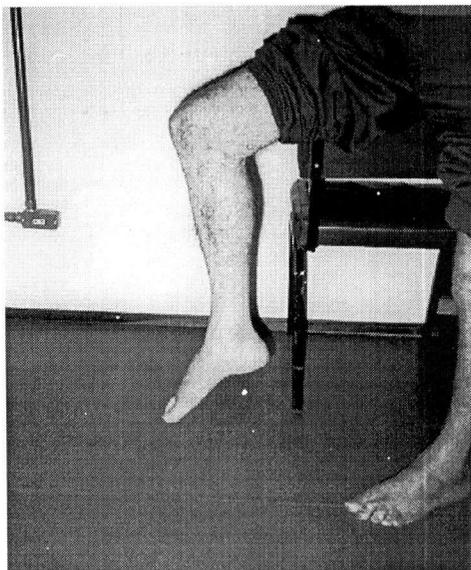


FIGURA 2 - Paciente com hemiparesia direita e pé caído

positivo, sem outros sinais de liberação piramidal.

O médico assistente solicitou estudo eletro-neuromiográfico, que revelou comprometimento neuropático difuso, de predomínio axonal dos MMII, sobretudo do MID.

O quadro sugeria: comprometimento neurológico com envolvimento, tanto de neurônio motor superior (NMS) (possivelmente pelo hematoma subdural) como de neurônio motor inferior (NMI), pela polineuropatia periférica etílica e/ou de paciente crítico.

O nível de independência funcional foi avaliado pelo índice de Barthel⁷, onde inicialmente somou 60 pontos.

As alterações neuromusculares, foram estudadas pelos valores de EMG de superfície do músculo tibial anterior direito. Estes foram registrados na avaliação e reavaliados ao final do primeiro e segundo mês após o tratamento.

Observou-se, ainda, que o padrão de marcha era caracterizado por excessiva flexão do quadril e joelho, para compensar o pé caído.

INSTRUMENTOS

Foram utilizadas duas fichas de avaliação: uma para os aspectos do estado geral e outra para averiguação da independência funcional pelo índice de Barthel⁷. Além destas, uma terceira ficha para reavaliação do paciente, ao final do primeiro e segundo mês, após a intervenção

fisioterápica.

MATERIAL

Para elaboração dos resultados, foram utilizadas: câmera e filme fotográficos, tatame e uma unidade de BFB EMG, constituída de: um aparelho de eletromiografia de superfície (ORION PC com 2 canais - Self Regulation System, Inc.) e um microcomputador (BYTE ON - Pentium 166 MMX) com monitor de vídeo e impressora.

PROCEDIMENTO

O paciente escolhido foi submetido à uma avaliação inicial, envolvendo:

- os aspectos do estado geral e padrão de marcha;
- o nível de independência funcional pelo índice de Barthel e;
- as alterações neuromusculares, baseadas nos registros de EMG de superfície do músculo tibial anterior direito.

Após a avaliação, seguiram-se 15 sessões. Estas, foram realizadas sistematicamente dentro de um protocolo, na seguinte seqüência: 30 minutos de cinesioterapia e 15 minutos de BFB EMG, com monitorização do músculo tibial anterior direito (Figuras 3 e 4).

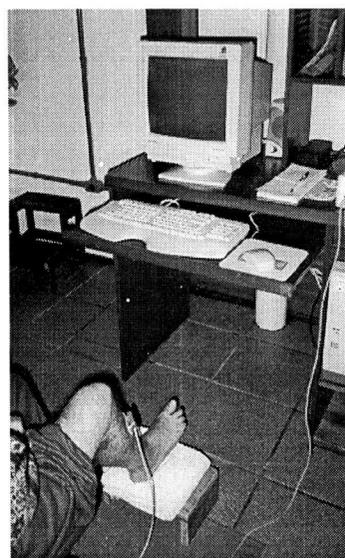


FIGURA 3 - Sessão de fisioterapia com monitorização do músculo tibial anterior direito

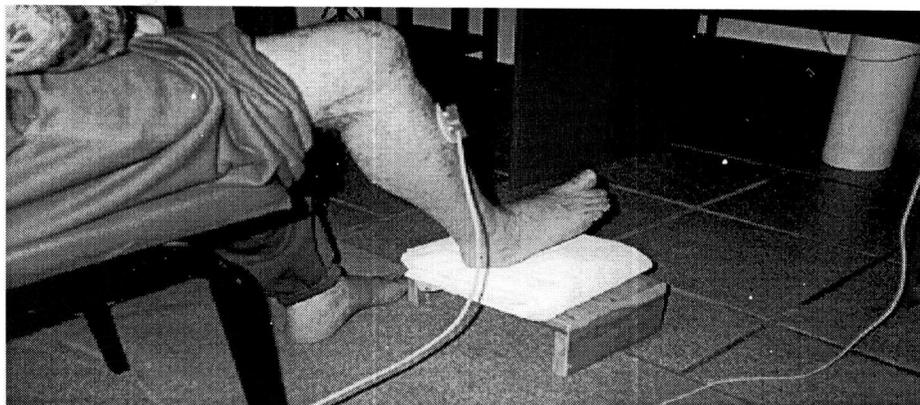


FIGURA 4 - Sessão de fisioterapia com monitorização do músculo tibial anterior direito

A frequência das sessões foi de 2 vezes por semana. Totalizando 15 sessões em aproximadamente 9 semanas.

RESULTADOS

Verifica-se, confrontando os dados obtidos na avaliação com os dados de reavaliação, ao final do

primeiro e segundo mês, que:

- quanto à independência funcional (avaliada pelo índice de Barthel), houve importante melhora, pois o paciente evoluiu de 60 pontos, obtidos na avaliação inicial, para 85 pontos no final do primeiro mês e 95 pontos ao final do segundo mês (Quadro 1);

QUADRO 1 - Nível de independência funcional - índice de Barthel

Período	Pontuação
Avaliação	60
Final do 1º mês	85
Final do 2º mês	95

- quanto às alterações neuromusculares, que foram estudadas pelos registros de EMG de superfície do músculo tibial anterior direito, houve um significati-

vo incremento, sendo, no final do primeiro mês, 116% maior que na avaliação inicial e, ao final do segundo mês, 112 % maior que o registro anterior - final do primeiro mês (Quadro 2).

QUADRO 2 - Registro dos valores eletromiográficos (músculo tibial anterior direito)

Período	Mín. (uV)	Máx. (uV)	Média (uV)
Avaliação	18,8	84,4	51,6
Final do 1º mês	52,3	170,5	111,4
Final do 2º mês	64,5	407,9	236,2

A melhora do padrão de marcha também foi observada. Houve redução da excessiva flexão do quadril e joelho que era observada anteriormente.

Com certeza, pela recuperação da dorsiflexão do tornozelo, pois o pé caído era o déficit residual mais significativo do paciente (Figuras 5 e 6).

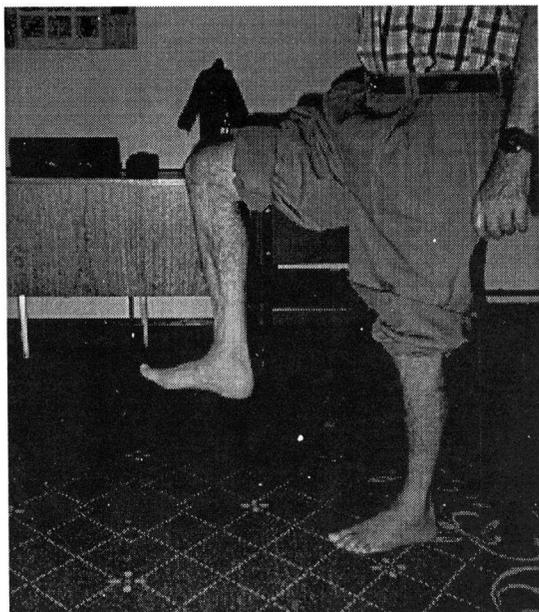
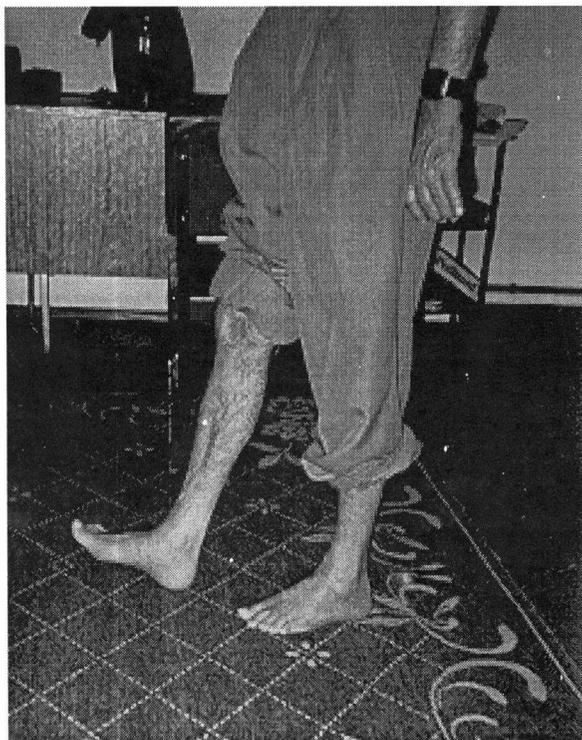


FIGURA 5 - Paciente com pós recuperação da hemiparesia direita

FIGURA 6 - Paciente com flexão dorsal ativapós tratamento de fisioterapia



DISCUSSÃO

Desde a década de 70, vários grupos de pesquisadores tem apresentado importantes trabalhos vislumbrando os resultados com o uso do biofeedback eletromiográfico na reabilitação de pacientes com seqüelas neurológicas, sobretudo nos pacientes com doença cerebrovascular^{1,2,8,9,11,14}. Tais trabalhos enfocam, principalmente, a recuperação funcional da mão, a subluxação do ombro, o controle da espasticidade e o pé caído⁵ nossa indicação no caso estudado.

São muitas as indicações deste recurso descritas ao longo destes anos na literatura^{1,2,3,12}, porém atendo-se ao caso específico do paciente em questão, as reavaliações periódicas apresentaram dados de acordo com aqueles reportados nos trabalhos de natureza semelhante^{9,11}. Com isso, parece ter sido oportuna a indicação deste recurso no programa de reabilitação do mesmo.

Logicamente, o sucesso do uso do biofeedback de uma forma geral, depende do processo exploratório de três papéis fundamentais da técnica. São eles: primeiro, o papel "informativo", onde o paciente imediatamente recebe dados acerca de sua performance diante da meta

estabelecida, possibilitando-o corrigir ou melhorar com a seqüência do trabalho. Segundo, o papel de "reforço", onde ele pode reconhecer se o seu esforço surtiu êxito ou não. Diante disso, o reforço pode ser negativo ou positivo. Quando positivo, atua como recompensa e tal comportamento tende a ser repetido em tentativas futuras. Em terceiro lugar, o papel "motivacional", ou seja, quando o paciente recebe um exercício sob a forma de uma tarefa, visando um objetivo, esta torna-se mais interessante e, provavelmente, implicará em mais atenção e concentração por parte do praticante, inclinando-o a realizar a tarefa (exercício) por mais tempo, com mais intensidade e seriedade. Possivelmente o resultado é uma melhora da performance, durante o exercício, com provável repercussão no processo de aprendizagem motora^{6,13}.

Porém, sempre deve-se lembrar que o biofeedback, assim como no caso relatado, ou em qualquer outra situação, deve ocupar um papel de recurso adjunto no programa de reabilitação, onde, sem dúvida, cabe à neurocinesioterapia ser o eixo central. Desta forma, este recurso poderá incrementar o arsenal terapêutico do fisioterapeuta, mas nunca ser utilizado de forma aleatória ou isoladamente.

Soares, A.V. Electromyographic Biofeedback in recuperation of the foot-drop. *Rev. Fisioter. Univ. São Paulo*, v.5, n. 2, p. 104-10, jul. / dez., 1998.

ABSTRACT: This study demonstrate the utilization of the biofeedback how joined technique in rehabilitation, yours indications, effects and others importants aspects that have to be considerates on that approach. In sequence report a case of foot-drop by cerebrovascular disease and peripheral polineuropathy treaty with electromyographic biofeedback. The results indicate significant gain that reverberate in the activities of daily living of patient.

KEYWORDS: Eletromyography, methods. Physical therapy, methods. Cerebrovascular disorders, rehabilitation. Neurologic manifestation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Basmajian, J.V. Biofeedback in rehabilitation - a review of principles and practices. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 62, p. 469-75, 1981.
2. Basmajian, J.V. *Terapêutica por exercícios*. 3.ed. São Paulo: Manole, 1980. p. 283-93.
3. Brucker, B.S., Bulaeva, N.V. Biofeedback effect on electromyographic responses in patients with spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v.77, p.133-7, 1996.
4. De Lisa, J.A. *Medicina de reabilitação: princípios e prática*. São Paulo : Manole, 1992. p. 201-24.
5. Glanz, M., Klawansky, S., Chalmers, T. Biofeedback therapy in stroke rehabilitation: a review. *J. R. Soc. Med.*, v.90, p.33-9, 1997.
6. Hall, R.V. *Manipulação de comportamento*. São Paulo: E.P.U., 1997. p.1-5.
7. Mancall, E.L. *Neurorehabilitation*. PT. A. Continuum - American Academic Neurology. Baltimore : Williams & Wilkins, 1997. p.22-8.

-
8. Mathieu, P.A. Changes in the hemiparetic limb with training. II. EMG signal. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, v.35, p.503-13, 1995.
 9. Moreland, J.D., Thomson, M.A., Fuoco, A.R. Electromyographic biofeedback to improve lower extremity function after stroke: a meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v.79, p.134-40, 1998.
 10. Sackley, C.M., Båguley, B.I. Visual feedback after stroke with the balance performance monitor: Two single-case studies. *Clin. Rehabil.*, v.7, p.189-95, 1993.
 11. Schleenbaker, R.E., Mainous, A.G. Electromyographic biofeedback for neuromuscular reeducation in the hemiplegic stroke patient: a meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v.74, p.1301-4, 1993.
 12. Sullivan, S.B., Schmitz, T.J. Fisioterapia - avaliação e tratamento. 2.ed. São Paulo : Manole, 1993. p.719-37.
 13. Whaley, D.L., Malott, C.A. Princípios elementares do comportamento. São Paulo : E.P.U., 1980. p.19-37.
 14. Winchester, P., Montgomery, J., Bowman, B., Hislop, H. Effects of feedback stimulation on knee extension in hemiparetic patients. *Phys. Ther.*, v.63, n.7, p.1096-103, 1983.

Recebido para publicação: 20/09/98

Aceito para publicação: 20/10/98