

Modelamento da fluência com o uso da eletromiografia de superfície: estudo piloto*****

Fluency shaping with surface electromyography: a pilot study

Claudia Regina Furquim de Andrade*

Fernanda Chiarion Sassi**

Fabiola Staróbole Juste***

Beatriz Ercolin****

*Fonoaudióloga. Professora Titular do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Endereço para correspondência: R. Cipotânea, 51 - Campus Cidade Universitária - São Paulo - SP - CEP 05360-160 (clauan@usp.br).

**Fonoaudióloga. Doutora em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Fonoaudióloga do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

***Fonoaudióloga. Pós-Doutoranda em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

****Fonoaudióloga. Especialização em Motricidade e Funções Orofaciais, Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Fonoaudióloga da Prefeitura de Santo André, São Paulo.

***Trabalho Realizado no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica da Fluência, Motricidade e Funções Orofaciais da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Fapesp Processo 03/13526-9)

Abstract

Background: the use of a technological resource in fluency promotion. **Aim:** to verify the effectiveness of a stuttering treatment based on the use of surface electromyography (SEMG) exclusively. **Method:** participants were four stuttering adults of both genders. **Assessment,** pre and post-treatment, consisted of a speech gathering session and the analyses of the rest tension and of the reaction time for speech. **Treatment** consisted of twelve twenty minute training sessions monitored by SEMG. **Results:** there was a statistically significant reduction in the number of stuttering-like disfluencies ($p = 0.094$) and in the number of other disfluencies ($p = 0.014$). The other parameters, as well as differences in the electromyographic measurements, did not present significant variation. **Conclusion:** SEMG proved to be effective in the reduction of stuttering, with no need of association to other techniques.

Key Words: Electromyography; Stuttering; Methods.

Resumo

Tema: utilização de recursos tecnológicos para promoção da fluência. **Objetivo:** verificar a efetividade de um tratamento para gagueira baseado exclusivamente no uso da eletromiografia de superfície (EMGS). **Método:** participaram desse estudo quatro adultos gagos de ambos os sexos. A avaliação pré e pós-tratamento consistiu de uma sessão para coleta de amostra de fala, análise da tensão muscular de repouso e do tempo de reação para fala. O tratamento consistiu de 12 sessões de 20 minutos, monitoradas pela EMGS. **Resultados:** observou-se redução estatisticamente significativa das disfluências gagas e comuns. Os demais parâmetros, bem como a variação dos dados eletromiográficos, não apresentaram variação estatisticamente significativa. **Conclusão:** a EMGS mostrou-se eficaz na redução da gagueira, sem a necessidade de associação com outras técnicas de promoção da fluência.

Palavras-Chave: Eletromiografia; Gagueira; Métodos.

Carta sobre Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 21.11.2007.

Revisado em 4.04.2008.

Aceito para Publicação em 12.05.2008.

Referenciar este material como:



Andrade CRF, Sassi FC, Juste FS, Ercolin B. Modelamento da fluência com o uso da eletromiografia de superfície: estudo piloto. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2008 abr-jun;20(2):129-32.

Introdução

Atualmente diversos autores sugerem que as rupturas de fala na gagueira ocorrem devido a um controle motor deficitário, ou surgem em decorrência de uma interação pobre entre o controle motor da fala e os aspectos emocionais, lingüísticos, cognitivos e metabólicos ⁽¹⁻⁵⁾.

Dada a necessidade atual de provar a efetividade de qualquer tipo de tratamento - prática baseada em evidências ⁽⁶⁾ - pesquisadores e clínicos têm discutido extensivamente o design e metodologia das pesquisas que envolvem o tratamento da gagueira ⁽⁷⁻¹³⁾.

Com base nos estudos que apontam que o excesso de tensão muscular em partes do corpo relacionadas à produção da fala e a presença de movimentos inadequados durante essa ação seriam os possíveis responsáveis pela gagueira, alguns autores sugerem que a eletromiografia de superfície (EMGS), quando associada à outras técnicas de promoção da fluência, pode melhorar significativamente a fluência de indivíduos com gagueira ⁽¹⁴⁻¹⁸⁾.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a efetividade da EMGS no tratamento da gagueira sem que esta fosse associada a outras técnicas de promoção da fluência.

Método

Os participantes selecionados somente deram início aos procedimentos de avaliação e tratamento após terem sido informados dos processos éticos pertinentes: explicação sobre procedimentos, temporalidade, grau de risco, resguardo de privacidade e após terem assinado o termo de consentimento permitindo usar seus dados para a pesquisa (CAPPesq nº 1021/03).

Participantes

Os participantes dessa pesquisa foram quatro adultos (idade média 27:2 anos), três do sexo masculino e um do sexo feminino, com diagnóstico de gagueira do desenvolvimento, não havendo qualquer outro déficit comunicativo, neurológico e/ou cognitivo associado.

O diagnóstico de gagueira foi estabelecido segundo os critérios do perfil da fluência ⁽¹⁹⁾ e a classificação da gravidade da gagueira. Para serem incluídos na pesquisa, os participantes deveriam apresentar, no mínimo, grau leve de gagueira segundo o *Stuttering Severity Instrument - SSI* ⁽²⁰⁾.

Todos os participantes foram submetidos ao mesmo programa de tratamento.

Material

As amostras de fala coletadas para o procedimento diagnóstico foram filmadas em câmera de vídeo digital e analisadas segundo o Protocolo do Perfil da Fluência ⁽¹⁹⁾ e SSI ⁽²⁰⁾. Um eletromiógrafo de superfície, com quatro canais independentes, foi utilizado como recurso de avaliação e realimentação. Este aparelho realiza conversão RMS (*Root Mean Square*) real do sinal. Para captação do sinal foi utilizado um eletrodo de superfície descartável (Medtrace Mini com 1cm de diâmetro).

O tratamento aplicado foi o Programa Fonoaudiológico de Promoção da Fluência (PFPF) proposto por Andrade ⁽²¹⁾. Utilizou-se somente a quarta etapa de cada sessão do programa, que consiste na aplicação das técnicas específicas de promoção da fluência (prática negativa, suavização da fala, temporalização da fala e flexibilização da fala). O tratamento foi monitorado pela EMGS conforme proposto por Sassi ⁽²²⁾.

Procedimento

Os participantes dessa pesquisa foram submetidos a: uma sessão com 50 minutos de duração para avaliação pré-tratamento (perfil da fluência, gravidade da gagueira e avaliação eletromiográfica - repouso e tempo de reação para a fala); 12 sessões semanais com duração 20 minutos para aplicação das técnicas específicas do PFPF monitorado pela EMGS (PFPF-EMGS) e uma sessão com 50 minutos de duração para a avaliação pós-tratamento (perfil da fluência, gravidade da gagueira e avaliação eletromiográfica).

O PFPF-EMGS adotado nesta pesquisa é fundamentado no aprendizado e aplicação de técnica específica para redução das rupturas de fala. Este programa está estruturado em quatro módulos com níveis progressivos de complexidade. A aplicação do programa foi contínua e diária e os módulos foram evolutivos, independentemente do aproveitamento isolado em cada um deles. O procedimento de realimentação foi introduzido concomitante à aplicação das técnicas específicas para redução da gagueira.

Avaliação eletromiográfica

Avaliação eletromiográfica foi composta por duas situações de testagem, pré e pós-tratamento,

conforme descrito abaixo:

- . repouso - cada participante foi instruído a permanecer o mais relaxado possível durante um minuto. Após esse tempo foi gravado cinco segundos da atividade muscular;
- . tempo de reação para fala - cada participante foi instruído a repetir a frase "Barco na água" ⁽¹⁵⁾ tão logo ouvisse um bip agudo, indicando o acionamento do cronômetro.

Foram aceitas somente as produções fluentes, portanto, para alguns participantes gogos foram necessárias diversas repetições. O início da gravação da atividade muscular coincidiu com o acionamento do cronômetro. A repetição de cada indivíduo foi gravada em janelas de cinco segundos.

Os registros eletromiográficos foram captados por um eletrodo de superfície fixado 2mm abaixo da margem livre do lábio inferior na sua porção média ⁽²³⁾. O objetivo foi captar os potenciais de ação dos feixes musculares da região peri-oral, uma vez que esta é uma das regiões apontadas como apresentando excesso de tensão em indivíduos gogos.

Análise dos resultados eletromiográficos

Para a situação de repouso, os valores obtidos representam a média (RMS) da atividade eletromiográfica observada em cinco segundos. O tempo de reação para fala foi obtido pelo cronômetro digital, que marcou o intervalo de tempo entre o comando para iniciar a fala e o início desta.

Resultados

Para análise estatística dos dados foi utilizado o teste-t para amostras pareadas. O nível de significância adotado foi de 10% por se tratar de uma amostra pequena. Os resultados estão descritos abaixo:

- . com relação ao perfil da fluência, houve redução estatisticamente significativa do número de disfluências gagas ($p = 0,094$) e do número de disfluências comuns ($p = 0,014$). Os demais parâmetros - velocidade de fala (palavras por minuto $p = 0,650$; sílabas por minuto $p = 0,659$) - não apresentaram variação significativa. A redução das disfluências gagas sugere que os participantes aprenderam a reconhecer pistas somestésicas de tensão muscular dos órgãos fonoarticulatórios com eficiência. Esse aprendizado, por sua vez, permitiu

a aplicação eficaz das técnicas de promoção da fluência, fazendo com que a fala fosse produzida com menor número de rupturas. Com a diminuição do número de rupturas gagas, os participantes apresentaram uma fala mais confortável, sendo capazes de produzir a palavra processada originalmente, sem a necessidade de substituições que, quando em excesso, podem gerar sobrecarga no sistema lingüístico. Essa fala mais confortável se reflete na diminuição do número de disfluências comuns;

- . quanto à gravidade da gagueira, três participantes apresentaram redução da gravidade em dois graus e somente um dos participantes não apresentou variação. A redução da gravidade da gagueira está diretamente associada à redução do número de disfluências gagas, uma vez que este é um dos parâmetros pontuados pelo teste SSI;

- . a avaliação eletromiográfica (repouso: $p = 0,630$; tempo de reação para fala: $p = 0,191$) não apresentou variação estatisticamente significativa.

Ao contrário do encontrado na literatura ⁽²⁴⁻²⁵⁾, não foi observada atividade muscular de repouso elevada para os participantes na avaliação pré-tratamento. A não variação do tempo de reação para fala (não houve redução), pode ser indicativa do impacto de uma temporalização pobre sobre o sistema motor, sendo essa uma das possíveis explicações, segundo diversos autores, para a ocorrência da gagueira.

Conclusão

A EMGS mostrou-se eficaz na redução da gagueira, sem a necessidade de associação com outras técnicas de promoção da fluência (ex. coordenação pneumofonoarticulatória). A redução do tempo das sessões de terapia - de 50 para 20 minutos - torna o tratamento mais dinâmico, permitindo a obtenção de resultados rápidos e possibilitando o atendimento de um maior número de indivíduos. Contudo, faz-se necessário a investigação periódica da manutenção dos resultados obtidos no pós-tratamento.

Referências Bibliográficas

1. Tasko SM, McClean MD. Variations in articulatory kinematics with change in speech task. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2004;47:85-100.
2. Huinck WJ, Langevin M, Kully D, Graamans K, Peters HFM, Hulstijn W. The relationship between pre-treatment clinical profile and treatment outcome in an integrated stuttering program. *J Fluency Disord*. 2006;31:43-63.
3. Brown S, Ingham JC, Laird AR & Fox PT. Stuttered and fluent speech production: An ALE meta-analysis of functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*. 2005;25:105-17.
4. Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: A review and prospective. *J Commun Disord*. 2000;33:391-428.
5. Denny M, Smith A. Respiratory and laryngeal control in stuttering. In RF Curlee & GM Siegel. *Nature and treatment of stuttering*. 1997;128-42.
6. Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: What it is and what it isn't. *British Medical Journal*, <http://cebmlr2.ox.ac.uk/ebmisnt.htm> (accessed in 01-13-1996).
7. Ratner BN. Evidence-based practice in stuttering: Some questions to consider. *J Fluency Disord*. 2005;30:163-88.
8. Bothe AK. Evidence-based treatment of stuttering: V. The art of clinical practice and the future of clinical research. *J Fluency Disord*. 2003;28:247-58.
9. Finn P. Evidence - based treatment of stuttering II. Clinical significance of behavioral stuttering treatments. *Journal of Fluency Disorders*. 2003;28:209-18.
10. Ingham JC. Evidence-based treatment of stuttering: I. Definition and application. *Journal of Fluency Disorders*. 2003;28:197-207.
11. Onslow M. Evidence-based treatment of stuttering: IV. Empowerment through evidence-based treatment practices. *Journal of Fluency Disorders*. 2003;28:237-45.
12. Conture EG. Evaluating Childhood stuttering. In RF Curlee & GM Siegel. *Nature and Treatment of Stuttering: New Directions*. 1997;239-56.
13. Conture EG. Treatment efficacy: Stuttering. *J Speech and Hearing Research*. 1996;39:518-26.
14. Block S, Onslow M, Roberts R, White S. Control of stuttering with EMG feedback. *Advances in Speech-Language Pathology*. 2004;6(2):100-6.
15. Sassi FC, Andrade CRF de. Eletromiografia de superfície e o tratamento da gagueira: uma perspectiva neuromotora. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*. 2004;9(1):55-60.
16. Craig A. *Treating stuttering in older children, adolescents and adults. A guide for clinicians, parents and those who stutter*. Sydney: University of Technology; 1998.
17. Hancock K, Craig A, McCready C, McCaul A, Costello D, Campbell K, Gilmore G. Two to six year controlled-trial stuttering outcomes for children and adolescents. *J Speech Hear Res*. 1998;41(6):1242-52.
18. Craig AR, Cleary PJ. Reduction of stuttering by young male stutterers using EMG feedback. *Biofeedback Self-Regul*. 1982;7(3):241-55.
19. Andrade CRF de. Perfil da fluência da fala: parâmetros comparativos diferenciado por idade para crianças, adolescentes, adultos e idosos. Série livros digitais de pesquisa financiados por agências de fomento. Barueri: Pró-Fono, 2006.
20. Riley G. *Stuttering severity instrument for children and adults*. 3rd ed. Austin: Pro-Ed; 1994.
21. Andrade CRF de. Programa Fonoaudiológico de promoção da fluência em adultos gagos: tratamento e manutenção. In: Limongi SCO, organizador. *Fonoaudiologia informação para formação - procedimentos terapêuticos em linguagem*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2003. p.27-53.
22. Sassi FC. Eletromiografia de superfície e promoção da fluência - estudos sobre a efetividade do tratamento. São Paulo, 2003. 180p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.
23. Andrade CRF de, Sassi FC. A study about electromyography: rest, maximum and minimum labial tension in fluent speakers. *Pró-Fono*. 2003;15(2):111-6.
24. Freeman FJ, Ushijima T. Laryngeal muscle activity during stuttering. *J Speech Hear Res*. 1978;21(3):538-62.
25. Sassi FC, Juste F. Repouso e tempo de reação para fala: comparação entre gagos e fluentes. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia - Suplemento Especial - XIII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, 2005*. [CD-ROM]