

Atividades de fala e não-fala em gagueira: estudo preliminar*****

Speech and non-speech activities in stuttering: a preliminary study

Claudia Regina Furquim de Andrade*

Fernanda Chiarion Sassi**

Fabiola Staróbole Juste***

Maria Isis Marinho Meira****

*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 Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

***Fonoaudióloga. Doutora em Semiótica e Linguística Geral pela Universidade de São Paulo.

****Fonoaudióloga. Professora Titular da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

*****Trabalho Realizado no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Abstract

Background: stuttering. Aim: to compare muscle activation in fluent and stuttering individuals during speech and non-speech tasks. Method: six adults divided in two groups: G1 - three fluent individuals; G2 - three stuttering individuals. Muscle activity (surface electromyography) was captured by disposable electrodes fixed in four regions. Testing situations: muscle rest tension, speech reaction time, non-verbal activity, verbal activity. Results: There was no significant statistical difference between the groups for the rest tension; G2 present longer speech reaction times; G2 presented muscle activity during the non-verbal task similar to that observed during rest; Muscle activity of G1 and G2 during the verbal task demonstrated to be similar. Conclusion: these results suggests that for G2 there is a poor control of timing for the coordination of motor processes.

Key Words: Fluency; Stuttering; Speech; Electromyography.

Resumo

Tema: gagueira. Objetivo: comparar a ativação muscular em indivíduos fluentes e gagos durante tarefas de fala e não-fala. Método: seis adultos foram divididos em dois grupos: G1 - três indivíduos fluentes; G2 - três indivíduos com gagueira. A atividade muscular (eletromiografia de superfície) foi captada por eletrodos fixados em quatro regiões. Situações testadas: tensão muscular de repouso, tempo de reação da fala; atividade não verbal e atividade verbal. Resultados: não houve significância estatística entre os grupos para a tensão de repouso; G2 apresentou tempo de reação de fala mais longo; G2 apresentou atividade muscular durante a tarefa não verbal semelhante a observada durante o repouso; a atividade muscular de G1 e G2 durante a tarefa verbal foi similar. Conclusão: estes resultados sugerem que G2 apresenta um pobre controle temporal para a coordenação dos processos motores.

Palavras-Chave: Fluência; Gagueira; Fala; Eletromiografia.

Carta sobre Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 22.08.2007.

Revisado em 17.01.2008; 22.02.2008.

Aceito para Publicação em 22.02.2008.

Referenciar este material como:



Andrade CRF, Sassi FC, Juste FS, Meira MIM. Atividades de fala e não-fala em gagueira: estudo preliminar. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 jan-mar;20(1):67-70.

Introdução

Segundo Loucks e De Nil ⁽¹⁾, a gagueira de desenvolvimento em adultos envolve uma deficiência na cinesia oral. Estudos têm demonstrado que gogos adultos apresentam dificuldades na temporalização dos movimentos da fala, verificada através do tempo de reação muscular para tarefas verbais e não verbais, sendo que normalmente estes indivíduos apresentam maior latência no tempo de reação se comparados com indivíduos fluentes ⁽²⁻⁸⁾.

O objetivo deste trabalho foi verificar a ativação muscular de indivíduos gogos e fluentes durante tarefas de fala e não fala. As hipóteses de pesquisa foram:

- . H1 - a tensão muscular de repouso de gogos é mais elevada que dos fluentes;
- . H2 - o tempo de latência para início da fala de gogos é maior do que a de fluentes;
- . H3 - a atividade muscular de fala de indivíduos gogos é mais elevada que a de fluentes;
- . H4 - a atividade muscular durante as tarefas não verbais aproxima-se do repouso para ambos os grupos.

Método

Participantes

Todos os participantes desta pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes dos procedimentos realizados. Aprovação da Comissão de Ética da Instituição CAPPesq - HCFMUSP 1021/03.

Participaram deste estudo seis indivíduos divididos em dois grupos: GI com três indivíduos fluentes, idade média de 35:6 anos e GII com três indivíduos gogos, idade média de 26:3 anos. Todos os indivíduos eram do sexo masculino e não apresentavam histórico de déficit de comunicação, perda auditiva, distúrbio neurológico e/ou cognitivo. Os indivíduos de GI não apresentaram gravidade para gagueira segundo o *Stuttering Severity Instrument - SSI-3* ⁽⁹⁾. Todos os participantes de GII realizaram previamente a coleta dos dados 12 sessões do Programa Fonoaudiológico de Promoção da Fluência associado ao uso da eletromiografia de superfície ⁽¹⁰⁾ (PFPF-EMGS). Após a conclusão do Programa, os participantes apresentavam gagueiras de graus moderado a grave.

Material

Os registros eletromiográficos foram coletados utilizando um equipamento, com placa de conversão

analógico/digital e um programa de coleta e processamento de sinais (plataforma Windows - EMG System do Brasil) e instalado em um computador Dell Dimension 2400.

Os eletrodos utilizados foram do tipo descartável Medtrace Mini Ag/AgCl (10mm de diâmetro).

Procedimento

A atividade muscular foi captada por eletrodos fixados na porção média da região perioral inferior (orbicular inferior - ORB); musculatura suprahióidea (eletrodos fixados no ramo médio do músculo digástrico - SH); pescoço - porção média do músculo esternocleidomastoideo (ECM) e porção média do trapézio (TR). A distância entre os eletrodos foi de 10mm, fixados à pele com fita adesiva transpore (3M) e o eletrodo referência foi colocado no pulso direito.

Os procedimentos para a coleta dos dados foram:

- . 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" ⁽¹¹⁾ 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. Este procedimento repetiu-se por três vezes;
- . desprogramação cerebral - replicando a metodologia aplicada nos estudos de neuroimagem, foi realizada atividade não verbal (palavra NADA) visando a desprogramação da atividade cerebral (ativação basal) para fala. Nessa situação os participantes foram instruídos a olhar para a palavra e não pensar em nada. A atividade muscular de cada indivíduo foi gravada em janela de 30 segundos;
- . atividade não-verbal - cada participante foi instruído a pensar numa situação de fala que lhes fosse mais difícil, não devendo mover os órgãos fonarticulatórios ou produzir qualquer som. A atividade muscular de cada indivíduo foi gravada em janela de 30 segundos;
- . atividade verbal - foi sorteado aleatoriamente uma cartela do jogo "Diga lá" ⁽¹²⁾ sendo solicitado que o participante produzisse fala auto-expressiva a partir de ordem verbal (ex. diga como se troca um pneu).

A atividade muscular de cada indivíduo foi gravada em janela de 30 segundos. A presença de rupturas de fala não invalidou a coleta dos dados.

Análise dos Resultados

Foram analisados 168 trechos de atividade eletromiográfica. Os resultados coletados foram quantificados em raiz quadrada da média (*Root Mean Square* - RMS) e expresso em microvolts (μV).

Para a situação de repouso, os valores obtidos representam a média (RMS) da atividade eletromiográfica observada em 5 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. Também foi analisada a ativação muscular obtida durante cada repetição da frase alvo. Para tanto, utilizou-se o marcador de intervalos a fim de selecionar o trecho de informações representativos do início e fim da contração muscular (situação *on* e *off*). Os valores obtidos representam a média (RMS) da atividade eletromiográfica obtida durante a emissão da frase alvo. Para as demais tarefas (desprogramação cerebral, atividade não-verbal e verbal) os valores obtidos representam a média (RMS) da atividade eletromiográfica observada em 30 segundos.

Observou-se que para alguns participantes, na análise da atividade muscular de tempo de reação, não foi possível diferenciar as situações *on* e *off* daquela que seria a atividade eletromiográfica de repouso. Para esses casos, selecionou-se os primeiros dois segundos da atividade muscular, descartando-se o tempo utilizado para iniciar a fala. O valor RMS obtido nesse trecho foi registrado como sendo a tensão muscular da fala.

Resultados

Para a análise dos resultados foi utilizada a análise de variância (ANOVA). O nível de significância adotado foi de 10%, pois em algumas comparações o número de observações foi baixo (menor que seis). A análise estatística aponta que:

. na situação de repouso os grupos não se diferenciam quanto à atividade eletromiográfica do músculo ECM ($F = 0,07$; $p = 0,804$), TR ($F = 0,00$; $p = 0,977$), ORB ($F = 0,39$; $p = 0,568$) e SH ($F = 4,30$; $p = 0,107$);

. em geral, o tempo de reação diferencia os grupos ($F = 18,85$; $p = 0,001^*$), independente das repetições ($F = 0,38$; $p = 0,691$). Gagos apresentam maior tempo de reação que fluentes;

. a atividade muscular de fala de indivíduos gogos é igual a de fluentes ($F = 0,05$; $p = 0,819$). Analisando cada músculo separadamente para as situações de

fala observa-se que a atividade muscular de fala de indivíduos gogos é igual a de fluentes para ECM ($F = 2,03$; $p = 0,185$), TR ($F = 1,55$; $p = 0,242$) e ORB ($F = 0,07$; $p = 0,791$). No caso da musculatura SH a atividade muscular no tempo de reação é menor para gogos ($F = 8,87$; $p = 0,014^*$);

. para o grupo de gogos a atividade muscular durante as tarefas não verbais é igual ao repouso para todos os músculos. Já para o grupo fluente a atividade muscular durante a tarefa não verbal apresentou diferença estatisticamente significativa para o ORB ($F = 4,08$; $p = 0,076^*$), sendo a atividade muscular maior que a do repouso.

Conclusão

H1 - não confirmada; H2 - confirmada; H3 - não confirmada; H4 - parcialmente confirmada.

Ao contrário do encontrado na literatura⁽¹³⁻¹⁴⁾, não foi observada atividade muscular de repouso elevada para o grupo de gogos. Esse achado pode ser explicado pelo fato desses indivíduos já terem concluído o PFPFI-EMGS, onde uma das etapas envolve o aprendizado do relaxamento da musculatura fonoarticulatória para os níveis de repouso encontrados na literatura, entre 0 e 5 μV ⁽¹⁵⁾. Dessa forma, o indivíduo aprende a atenuar os estímulos nas vias dos mecanorreceptores, previamente a fala, tendo condições então de apresentar uma fala mais fluente⁽¹⁶⁻¹⁷⁾.

O tempo de reação aumentado para fala encontrado para os indivíduos gogos, pode ser indicativo do impacto de uma temporalização pobre sobre o sistema motor, sendo essa uma das possíveis explicações, segundo diversos autores^(2:11;16-20) para a ocorrência da gagueira.

Com relação a atividade muscular encontrada para o tempo de reação, observa-se que grupo de indivíduos gogos apresentou atividade muscular significativamente menor, se comparado ao grupo fluente, para a musculatura SH (atividade de língua). Essa atividade mioelétrica menor é indicativa do esforço realizado por esses indivíduos para manter a fala fluente, ou seja, para os indivíduos pesquisados foi necessária a metade da força muscular apresentada pelo os indivíduos fluentes para que a fala ocorresse livre de rupturas. Segundo Conture⁽²¹⁾ e Craig⁽²²⁻²³⁾ as mudanças na fala exigidas pelos tratamentos que promovem a fluência, associado ao grau de comprometimento dos processamentos motores envolvidos na fala, estão relacionados a recaídas e a resultados insatisfatórios no pós-tratamento.

Com relação a atividade muscular encontrada durante a atividade de fala não verbal, observa-se

que o grupo de indivíduos fluentes apresentou atividade muscular significativamente maior, se comparado ao repouso, para o ORB. Esse resultado sugere que mesmo não havendo a finalização do processamento de fala (articulação), parece existir uma prontidão do sistema motor para essa atividade. O mesmo não foi encontrado para o grupo

de gagos. Essa não prontidão para fala pode ser decorrente da má temporalização entre os processamentos cerebrais/motores envolvidos na produção da fala, sendo que este se reflete em latências maiores para o início das atividades verbais, além de favorecer a ocorrência das rupturas (5:24-26).

Agradecimentos: parte do estudo é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Processo 03/13526-9.

Referências Bibliográficas

1. Loucks TM, De Nil LF. Oral kinesthetic deficit in adults who stutter: a target-accuracy study. *Journal of Motor Behavior*. 2006;38(3):238-46.
2. De Nil LF, Abbs JH. Kinaesthetic acuity of stutterers and non-stutterers for oral and non-oral movements. *Brain*. 1991;114:145-58.
3. Caruso AJ. Perspectives regarding the clinical utility of a speech motor perspective on childhood stuttering. *International Stuttering Awareness Day (ISAD) [CD-ROM]*, Mankato; 2000.
4. De Nil LF, Kroll RM, Houle S. Functional neuroimaging of cerebellar activation during single word reading and verb generation in stuttering and non-stuttering adults. *Neuroscience Letters*. 2001;302:77-80.
5. Bosshardt HG, Ballmer W, De Nil LF. Effects of category and rhyme decisions on sentence production. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2002;45(5):844-58.
6. Max L, Yudman EM. Accuracy and variability of isochronous rhythmic timing across motor systems in stuttering versus nonstuttering individuals. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2003;46:146-63.
7. Zimmerman G. Articulatory dynamics of fluent utterances of stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1980;23:95-107.
8. Andrade CRF de. Abordagem neurolingüística e motora da gagueira. In: Ferreira LP, Béfi-Lopes D, Limongi SCO (Orgs.). *Tratado de Fonoaudiologia*, São Paulo: Roca, 2004. p. 1001-16.
9. Riley GD. *Stuttering severity instrument for children and adults*. Austin: Pro-Ed; 1994.
10. 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.
11. Sassi FC, Andrade CRF de. Acoustic analyses of speech naturalness: a comparison between two therapeutic approaches. *Pró-Fono*. 2004;16(1):31-8.
12. Vicari MI, Santos MTM. Diga lá. Material didático-terapêutico para desenvolver aspectos pragmáticos da comunicação. THOT cognição e linguagem. Barueri; 2005.
13. Freeman FJ, Ushijima T. Laryngeal muscle activity during stuttering. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1978;21(3):538-62.
14. 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]
15. Craig AR, Cleary PJ. Reduction of stuttering by young male stutterers using EMG feedback. *Biofeedback Self-Regulation*. 1982;7(3):241-55.
16. McClean MD. Surface EMG recording of the perioral reflexes: preliminary observations on stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1987;30(2):283-7.
17. McClean MD. Lip-muscle reflexes during speech movement preparation in stutterers. *Journal of Fluency Disorders*. 1996;21:49-60.
18. Zimmerman G. Articulatory behaviors associated with stuttering: a cinefluorographic analysis. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1980;23:108-21.
19. Kleinow J, Smith A. Influences of length and syntactic complexity on the speech motor stability of the fluent speech of adults who stutter. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2000;43:548-59.
20. Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *Journal of Communication Disorders*. 2000;33:391-428.
21. Conture EG. Treatment efficacy: stuttering. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1996;39:S18-S26.
22. Craig A. *Treating stuttering in older children, adolescents and adults: a guide for clinicians, parents and those who stutter*. Sydney: University of Technology; 1998.
23. Craig A. Relapse following treatment for stuttering: a critical review and correlative data. *Journal of Fluency Disorders*. 1998;23:1-30.
24. Reich A, Till J, Goldsmith H. Laryngeal and manual reaction times of stuttering and nonstuttering adults. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1981;24:192-6.
25. Peters HF, Hulstijn W, Starkweather CW. Acoustic and physiological reaction times of stutterers and nonstutterers. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1989;32(3):668-80.
26. Salmelin R, Schnitzler A, Schimitz F, Freund HJ. Single word in developmental stutterers and fluent speakers. *Brain*. 2000;123:1184-202.