

Luana Altran Picoloto¹
Ana Cláudia Vieira Cardoso¹
Amanda Venuti Cerqueira¹
Cristiane Moço Canhetti de Oliveira¹

Descritores

Fonoaudiologia
Fala
Distúrbio da Fala
Gagueira
Retroalimentação
Audição

Keywords

Speech, Language and Hearing
Sciences
Speech
Speech Disorders
Stuttering
Feedback
Hearing

Endereço para correspondência:
Cristiane Moço Canhetti de Oliveira
Av. Hygino Muzzi Filho, 737, Vila
Universitária, Marília (SP), Brasil,
CEP: 17525-000.
E-mail: cmcoliveira@marilia.unesp.br

Recebido em: Fevereiro 22, 2017

Aceito em: Julho 04, 2017

Efeito da retroalimentação auditiva atrasada na gagueira com e sem alteração do processamento auditivo central

Effect of delayed auditory feedback on stuttering with and without central auditory processing disorders

RESUMO

Objetivo: Verificar o efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de indivíduos que gaguejam, com e sem alteração do processamento auditivo central. **Método:** Participaram 20 indivíduos com gagueira, de sete a 17 anos, divididos em dois grupos, cada um com 10 indivíduos: Grupo Gagueira com Transtorno do Processamento Auditivo (GGTPA) e Grupo Gagueira (GG) sem alteração de processamento auditivo central. Os procedimentos foram: avaliação da fluência com retroalimentação auditiva habitual (RAH) e atrasada (RAA), e avaliação da gravidade da gagueira e do processamento auditivo central (PAC). O *software Fono Tools* foi utilizado para provocar o atraso de 100 milissegundos na retroalimentação auditiva. O teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* foi utilizado na análise intragrupos, e o teste de *Mann-Whitney*, na análise intergrupos. **Resultados:** A RAA ocasionou no GG redução estatisticamente significativa: no escore da frequência das disfluências típicas da gagueira na análise do Instrumento de Gravidade da Gagueira, na quantidade de bloqueios e de repetições de palavras monossilábicas, e na frequência de disfluências típicas da gagueira de duração. O atraso na retroalimentação auditiva não provocou efeitos estatisticamente significantes na fluência do GGTPA, grupo dos indivíduos com gagueira com alteração do PAC. **Conclusão:** O efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fala de indivíduos com gagueira foi diferente nos indivíduos com e sem alteração do processamento auditivo central, pois houve melhora da fluência apenas nos indivíduos sem alteração do PAC.

ABSTRACT

Purpose: To verify the effect of delayed auditory feedback on speech fluency of individuals who stutter with and without central auditory processing disorders. **Methods:** The participants were twenty individuals with stuttering from 7 to 17 years old and were divided into two groups: Stuttering Group with Auditory Processing Disorders (SGAPD): 10 individuals with central auditory processing disorders, and Stuttering Group (SG): 10 individuals without central auditory processing disorders. Procedures were: fluency assessment with non-altered auditory feedback (NAF) and delayed auditory feedback (DAF), assessment of the stuttering severity and central auditory processing (CAP). Phono Tools software was used to cause a delay of 100 milliseconds in the auditory feedback. The “Wilcoxon Signal Post” test was used in the intragroup analysis and “Mann-Whitney” test in the intergroup analysis. **Results:** The DAF caused a statistically significant reduction in SG: in the frequency score of stuttering-like disfluencies in the analysis of the Stuttering Severity Instrument, in the amount of blocks and repetitions of monosyllabic words, and in the frequency of stuttering-like disfluencies of duration. Delayed auditory feedback did not cause statistically significant effects on SGAPD fluency, individuals with stuttering with auditory processing disorders. **Conclusion:** The effect of delayed auditory feedback in speech fluency of individuals who stutter was different in individuals of both groups, because there was an improvement in fluency only in individuals without auditory processing disorder.

Trabalho realizado no Laboratório de Estudos da Fluência – LAEF e no Laboratório de Investigação do Processamento Auditivo Central – LIPAC, Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP - Marília (SP), Brasil.

¹ Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista – UNESP - Marília (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: CAPES.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

Informações relevantes sobre os aspectos auditivos na fluência da fala têm sido demonstradas na literatura⁽¹⁻¹⁰⁾, despertando cada vez mais o interesse nesta interface, gagueira e audição, entre os pesquisadores.

A retroalimentação auditiva atrasada em indivíduos que gaguejam diminui ou inibe a gagueira⁽¹¹⁾, e este efeito não está relacionado à redução da taxa de elocução, mas, principalmente, à entrada auditiva alterada^(12,13). Esse fato sugere que o processamento da entrada auditiva poderia ser diferente em indivíduos que gaguejam quando comparados com fluentes^(14,15).

Algumas variáveis podem interferir nos resultados obtidos com a retroalimentação auditiva atrasada, como a idade, o gênero, o tempo de atraso, a gravidade da gagueira, a tipologia das disfluências, entre outras. No entanto, vale ressaltar que a fala fluente ocorre a partir da interação dos aspectos acústicos. O sistema auditivo monitora simultânea e continuamente os sons externos do ambiente acústico durante a fala, além de propiciar a retroalimentação da própria voz. Portanto, dentre os aspectos auditivos, acredita-se que as habilidades auditivas representem importantes variáveis que influenciam os efeitos das alterações na retroalimentação auditiva na gagueira.

Os resultados dos testes auditivos comportamentais de indivíduos com gagueira mostraram desempenho inferior em relação aos controles⁽¹⁻⁴⁾. A imprecisão temporal na percepção de fala e a diminuição das habilidades de processamento auditivo podem estar relacionadas às disfluências^(2,8), já que a fala fluente ocorre a partir da interação dos aspectos acústicos e a alteração destes pode estar relacionada à incapacidade de manutenção da fluência.

A maneira como os falantes processam as informações auditivas, principalmente relacionadas à percepção da fala, é fundamental para compreender possíveis dificuldades apresentadas na linguagem expressiva, entre as quais a gagueira⁽³⁾. Crianças que gaguejam apresentam discriminação auditiva central prejudicada por representação menos precisa de sons da fala em relação às crianças fluentes⁽⁸⁾. Os resultados de uma investigação realizada com 27 crianças com gagueira e 28 controles sugerem que os circuitos auditivo-motor e tálamo-cortical dos gânglios basais se desenvolvem diferentemente em crianças que gaguejam⁽¹⁶⁾. Essas peculiaridades nestes circuitos podem afetar os processos de planejamento e execução da fala, necessários para alcançar o controle motor da fala fluente⁽¹⁶⁾.

Apesar do referencial teórico sobre a importância da audição na gagueira, na literatura compilada, não foram encontrados estudos comparativos do efeito da retroalimentação auditiva atrasada em indivíduos que gaguejam, com e sem alteração do processamento auditivo central. Acredita-se que o efeito da retroalimentação auditiva dependa da integridade do processamento auditivo central, uma vez que as habilidades auditivas são utilizadas para processar, analisar e interpretar a mensagem auditiva.

Esta pesquisa visa verificar o efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fluência da fala de indivíduos que gaguejam, com e sem alteração do processamento auditivo central. Serão analisados: i) medidas quantitativas, como porcentagem de

disfluências típicas da gagueira, de outras disfluências e do total da disfluências; ii) os fluxos de sílabas e de palavras por minuto; iii) medidas qualitativas, como as tipologias das disfluências, e iv) a gravidade da gagueira.

MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal observacional prospectivo com comparação entre grupos, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Instituição (n.º 119809/2015). Todos os critérios éticos foram cumpridos conforme normativas do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), incluindo a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos pais/familiares responsáveis pelo participante, e um Termo de Assentimento, quando apropriado, assinado pelo próprio participante.

Amostra

Os dados foram coletados no período entre dezembro de 2015 e agosto de 2016. A amostra foi composta por 20 indivíduos, de ambos os gêneros, com idade entre sete e 17 anos e 11 meses (Média= 11,1, DP= 3,68) e diagnóstico de gagueira do desenvolvimento persistente, provenientes de um Laboratório vinculado a uma Clínica Escola de uma universidade pública. Os participantes foram divididos em dois grupos:

- Grupo Gagueira com Transtorno do Processamento Auditivo (GGTPA): 10 indivíduos com gagueira com alteração do processamento auditivo central (média de 10,30 anos, desvio padrão de 3,60);
- Grupo Gagueira (GG): 10 indivíduos com gagueira sem alteração do processamento auditivo central (média de 11,80 anos, desvio padrão de 3,90).

Os grupos foram semelhantes quanto à idade. O teste de *Mann-Whitney* foi aplicado para verificar possível diferença entre as idades dos participantes dos grupos, e o resultado mostrou o valor de $p=0,421$.

Os critérios de inclusão foram: i) ser falantes nativos do português brasileiro; ii) idade cronológica entre sete e 17 anos e 11 meses; iii) diagnóstico de gagueira do desenvolvimento persistente, por profissional especialista da área; iv) mínimo de 3% de disfluências típicas da gagueira; v) escore mínimo de 11 pontos (de sete a 16 anos e 11 meses) ou 18 pontos (acima de 17 anos) no Instrumento de Gravidade da Gagueira – SSI-3⁽¹⁷⁾, excluindo os casos de gagueira de grau muito leve, e vi) audiometria tonal dentro dos padrões de normalidade e curva timpanométrica tipo A.

Dois critérios diferenciaram os participantes entre os grupos: os que apresentavam alteração do processamento auditivo central, no Grupo Gagueira com Transtorno do Processamento Auditivo (GGTPA) e os que não apresentavam alteração do processamento auditivo central, para os participantes do Grupo Gagueira (GG).

Os critérios de exclusão para ambos os grupos foram os seguintes: presença de alterações neurológicas, síndromes genéticas, perda auditiva condutiva ou sensorineural, transtorno

do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) ou condições psiquiátricas. Os pais dos participantes foram submetidos à anamnese e os procedimentos das avaliações audiológica e fonoaudiológica foram aplicados nos participantes, para levantar os critérios de exclusão.

Procedimentos

Os procedimentos consistiram de avaliação da fluência da fala e avaliação audiológica básica e específica do processamento auditivo.

A avaliação da fluência foi realizada a partir das amostras de fala espontânea coletadas em duas condições diferentes de escuta: habitual e atrasada. A sequência da gravação das tarefas foi a mesma para todos os participantes: primeiro, a fala espontânea com a escuta habitual; em seguida, a fala espontânea com atraso na retroalimentação auditiva.

As gravações foram realizadas com o participante sentado, em ambiente silencioso, com os fones de ouvido (com microfone) ajustados e ligados a um computador, no qual foi utilizado um *software* específico para provocar o atraso de 100 milissegundos (*Fono Tools*, versão 1.5h, CTS Informática). O registro audiovisual da fala espontânea foi realizado por meio de uma câmera digital Sony (HDR – CX 350) e um tripé. As amostras de fala espontânea coletadas nas duas condições de retroalimentação auditiva (habitual e atrasada) foram transcritas num total de 200 sílabas fluentes para cada amostra. Foi utilizado o Instrumento de Gravidade da Gagueira–SSI-3, para classificar a gravidade da gagueira⁽¹⁷⁾.

A avaliação audiológica básica foi realizada a partir da audiometria tonal limiar (pesquisa dos limiares de 250 a 8.000 Hz, em cabina acústica, com audiômetro GSI-61), da imitância acústica por meio da timpanometria (com um tom de sonda de 226 Hz); a pesquisa do reflexo acústico (contra e ipsilaterais, nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz) foi realizada utilizando-se o imitanciômetro AT-235).

A avaliação do processamento auditivo foi realizada para avaliar as habilidades auditivas por meio dos testes comportamentais, em cabina acusticamente tratada, com audiômetro clínico de dois canais (GSI-61), conectado a um DVD Player. Os testes

selecionados foram: Teste Dicótico de Dígitos (TDD), Teste de Reconhecimento de Padrão de Duração (TPD), Teste de Reconhecimento de Padrão de Frequência (TPF), *Random Gap Detection Test* (RGDT) e *Gaps In Noise* (GIN).

Análise dos dados

Os dados devidamente tabulados foram encaminhados para tratamento estatístico no *software* SPSS versão 23.0. A análise descritiva foi realizada utilizando-se média, mediana, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão. Foi realizada análise estatística dos dados com o teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon*, para análise intragrupos, e o teste de *Mann-Whitney*, para análise intergrupos. O nível de significância adotado foi de 5% e os resultados significantes foram assinalados com asterisco.

RESULTADOS

Inicialmente, é importante ressaltar que os grupos foram homogêneos quanto aos parâmetros da fluência na condição de escuta habitual, ou seja, não houve diferenças estatisticamente significantes para as frequências de disfluências e para os fluxos de sílabas e de palavras por minuto (Tabelas 1 e 2). O atraso na retroalimentação auditiva não provocou efeitos significativos em nenhum dos grupos investigados quanto à frequência das disfluências (Tabela 1) e à taxa de elocução (Tabela 2). No entanto, pode-se observar uma tendência estatística de o grupo gagueira (GG) apresentar redução das disfluências típicas da gagueira ($p=0,058$) (Tabela 1). O grupo gagueira com transtorno do processamento auditivo (GGTPA) apresentou uma tendência estatística de redução dos fluxos de sílabas ($p=0,051$) e de palavras por minuto ($p=0,051$) (Tabela 2).

Quanto à gravidade da gagueira, os grupos apresentaram semelhanças na condição de escuta habitual (Tabela 3). A retroalimentação auditiva atrasada ocasionou uma diminuição significativa no escore da frequência das disfluências típicas da gagueira (DTG) no GG, ou seja, nos participantes do grupo de gagueira sem alteração do processamento auditivo central (Tabela 3).

Tabela 1. Análise intra e intergrupos do Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo e Grupo Gagueira em relação à porcentagem de disfluências nas duas condições de escuta, habitual e com atraso

		Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo (GGTPA)					Grupo Gagueira (GG)					Valor de p
		Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	
DTG	RAH	6,60	4,50	3,00	17,50	4,64	7,55	6,25	3,00	19,50	5,30	0,760
	RAA	7,85	4,50	2,50	22,00	7,01	6,20	4,75	1,50	20,00	5,30	0,677
Valor de p		0,944			0,058							
OD	RAH	6,95	6,25	3,50	14,50	3,43	6,80	5,00	3,00	15,00	4,37	0,568
	RAA	5,95	6,25	2,00	9,50	2,09	8,10	7,00	3,50	13,00	3,08	0,094
Valor de p		0,722			0,172							
TD	RAH	13,55	11,75	6,50	32,00	7,63	14,35	11,50	7,50	27,70	7,28	0,733
	RAA	13,80	11,00	7,00	29,00	7,13	14,30	12,75	5,00	27,50	6,29	0,343
Valor de p		0,513			0,683							

Diferença estatística $p<0,05$ - teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e teste de *Mann-Whitney* na análise intergrupos

Legenda: RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; DP = Desvio Padrão; DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; OD = Outras Disfluências; TD = Total das Disfluências

A retroalimentação auditiva atrasada não ocasionou efeitos significativos nas diferentes disfluências típicas da gagueira manifestadas pelos participantes do GGTPA (Figura 1). A análise intragrupo da frequência das tipologias das disfluências típicas da gagueira mostrou que a retroalimentação auditiva atrasada ocasionou uma redução significativa na quantidade de bloqueios ($p=0,010$) e de repetições de palavras monossilábicas ($p=0,042$) no GG (Figura 2).

A Tabela 4 apresenta a comparação entre as disfluências de duração (bloqueio, prolongamento e pausa) e as disfluências de repetição (repetição de palavra, de parte da palavra e de sílaba) manifestadas pelos dois grupos avaliados, nas condições de escuta com retroalimentação auditiva habitual e atrasada. O Grupo Gagueira (GG) apresentou redução das disfluências típicas da gagueira de duração sob o efeito do atraso na retroalimentação auditiva.

Tabela 2. Análise intra e intergrupos do Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo e Grupo Gagueira em relação à taxa de elocução nas duas condições de escuta, habitual e com atraso

		Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo (GGTPA)					Grupo Gagueira (GG)					Valor de p
		Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	
SPM	RAH	161,30	168,50	30,00	240,00	58,37	154,04	150,95	48,00	266,66	59,98	0,596
	RAA	136,95	150,21	33,00	219,52	54,86	156,34	157,03	100,00	260,86	46,29	
Valor de p		0,051					0,878					
PPM	RAH	97,55	107,18	20,00	124,40	32,97	92,82	86,66	28,00	157,33	35,70	0,520
	RAA	83,99	88,26	20,00	133,68	32,74	93,30	92,07	58,50	133,04	22,90	
Valor de p		0,051					0,878					

Diferença estatística $p<0,05$ - teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e teste de *Mann-Whitney* na análise intergrupos

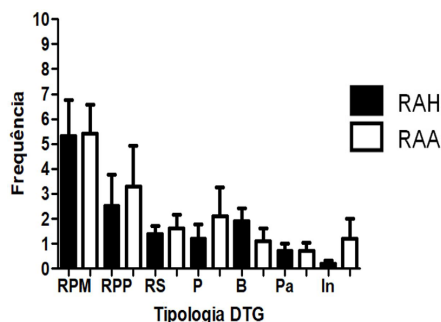
Legenda: RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; DP = Desvio Padrão; SPM = Sílabas Por Minuto; PPM = Palavras Por Minuto

Tabela 3. Análise intra e intergrupos do Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo e Grupo Gagueira em relação aos escores do Instrumento de Gravidade da Gagueira

		Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo (GGTPA)					Grupo Gagueira (GG)					Valor de p
		Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	
EF	RAH	11,00	10,00	8,00	16,00	2,87	11,60	11,00	8,00	16,00	3,24	0,689
	RAA	11,20	10,00	6,00	18,00	3,79	9,50	9,50	4,00	16,00	3,37	
Valor de p		0,914					0,048*					
ED	RAH	6,40	6,00	6,00	8,00	0,84	6,40	6,00	4,00	10,00	2,27	0,668
	RAA	6,20	6,00	4,00	10,00	1,99	6,40	6,00	4,00	10,00	2,46	
Valor de p		0,705					>0,999					
ECF	RAH	4,20	3,50	3,00	7,00	1,55	5,20	5,50	0,00	10,00	2,62	0,216
	RAA	4,60	4,00	3,00	9,00	2,01	5,10	5,00	0,00	9,00	2,77	
Valor de p		0,684					0,833					
ET	RAH	21,60	19,00	17,00	29,00	4,67	23,20	23,00	14,00	32,00	7,10	0,471
	RAA	22,00	19,00	13,00	35,00	7,06	21,00	19,00	11,00	31,00	6,61	
Valor de p		0,811					0,256					

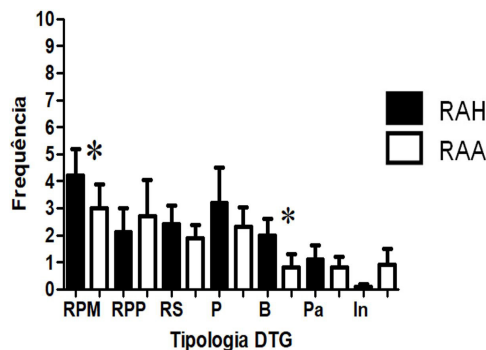
*Diferença estatística $p<0,05$ - teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e teste de *Mann-Whitney* na análise intergrupos

Legenda: RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; DP = Desvio Padrão; EF = Escore da Frequência das disfluências típicas da gagueira; ED = Escore da Duração das disfluências típicas da gagueira; ECF = Escore dos Concomitantes Físicos; ET = Escore Total do teste



Legenda: RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; RPM = Repetição de Palavra Monossilábica; RPP = Repetição de Parte de Palavra; RS = Repetição de Som; P = Prolongamento; B = Bloqueio; Pa = Pausa; In = Intrusão

Figura 1. Distribuição das médias das diferentes disfluências típicas da gagueira manifestadas pelo Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo nas duas condições de escuta, habitual e atrasada. Média \pm erro padrão das médias das frequências das disfluências típicas da gagueira



Legenda: RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; RPM = Repetição de Palavra Monossilábica; RPP = Repetição de Parte de Palavra; RS = Repetição de Som; P = Prolongamento; B = Bloqueio; Pa = Pausa; In = Intrusão. * $p<0,05$

Figura 2. Distribuição das médias das diferentes disfluências típicas da gagueira manifestadas pelo Grupo Gagueira nas duas condições de escuta, habitual e atrasada. Média \pm erro padrão das médias das frequências das disfluências típicas da gagueira

Tabela 4. Comparação entre as disfluências de duração e de repetição sob duas diferentes condições de escuta, habitual e atrasada

		Grupo Gagueira com Transtorno no Processamento Auditivo (GGTPA)					Grupo Gagueira (GG)					Valor de p
		Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	DP	
DTG de Duração	RAH	3,80	3,20	1,00	7,00	2,35	6,30	5,00	1,00	18,00	4,85	0,224
	RAA	4,10	2,00	0,00	11,00	4,12	3,90	2,50	1,00	9,00	2,92	0,590
Valor de p					0,905				0,036*			
DTG de Repetição	RAH	9,20	6,00	2,00	30,00	8,35	8,70	6,50	0,00	21,00	7,02	0,909
	RAA	10,40	6,00	5,00	33,00	9,24	7,60	4,50	1,00	25,00	7,59	0,092
Valor de p					0,325				0,526			

*Diferença estatística $p < 0,05$ - teste dos *Postos Sinalizados de Wilcoxon* na análise intragrupos e teste de *Mann-Whitney* na análise intergrupos

Legenda: DTG = Disfluências Típicas da Gagueira; RAH = Retroalimentação Auditiva Habitual; RAA = Retroalimentação Auditiva Atrasada; DP = Desvio Padrão

DISCUSSÃO

A retroalimentação auditiva atrasada (RAA) tem sido utilizada para promover a fluência na fala de indivíduos com gagueira, por meio de vários dispositivos eletrônicos, dentre os quais o *software*, que se apresenta como uma tecnologia de fácil acesso tanto para o indivíduo que gagueja como para o fonoaudiólogo. No entanto, devido à grande variabilidade dos efeitos da RAA, ainda não há consenso sobre o subgrupo de indivíduos acometidos pelo distúrbio que poderia se beneficiar com o uso deste recurso.

Acreditando-se que as habilidades auditivas desempenhem um papel relevante nos efeitos das alterações da retroalimentação auditiva, este estudo analisou o efeito imediato da retroalimentação auditiva atrasada na fluência de indivíduos que gaguejam, com e sem alteração do processamento auditivo central.

O efeito da RAA foi avaliado pela comparação entre as médias dos grupos quanto a frequência e tipologia das disfluências típicas da gagueira, taxa de elocução e gravidade da gagueira na condição de escuta habitual com a condição de escuta atrasada. Os resultados mostraram efeitos positivos nos indivíduos com gagueira sem alteração do processamento auditivo central (GG), pois ocorreram as seguintes reduções: i) do escore da frequência das disfluências típicas da gagueira do Instrumento de Gravidade da Gagueira⁽¹⁷⁾; ii) da quantidade de bloqueios e de repetições de palavras monossilábicas, e iii) do total das disfluências de duração. Esses dados corroboram estudos que mostraram diminuição das disfluências em indivíduos que gaguejam sob o efeito da escuta com atraso^(11,12,18-21). Esse aumento da fluência representa um resultado muito relevante para os indivíduos com gagueira, por dois motivos principais: i) a fala é a principal forma de comunicação humana e sua eficiência em transferir informação depende da fluência⁽²²⁾, e ii) a porcentagem de sílabas gaguejadas ou de disfluências típicas da gagueira é considerada uma medida de contagem da gagueira padrão ouro, obtida pelo fonoaudiólogo⁽²³⁾.

O atraso na retroalimentação auditiva ocasionou, como efeito imediato, redução significativa nos bloqueios e repetições de palavras monossilábicas nos indivíduos com gagueira sem alteração do processamento auditivo central (GG). No que se refere à repetição de palavra monossilábica, esta pode ser explicada pelo fato de que a repetição de palavra é a disfluência de repetição considerada como típica da gagueira, cuja unidade linguística repetida é maior, ou seja, a palavra é maior do que

a sílaba e que o som; portanto, se intensificaria o efeito coro, tornando o monitoramento da retroalimentação auditiva mais efetivo.

A redução significativa do número de bloqueios corrobora estudo prévio que apresentou maior diminuição de bloqueios em relação aos prolongamentos e às repetições⁽⁵⁾. Acredita-se que, pelo fato de o bloqueio ocasionar uma ruptura na produção da fala, o silêncio seja mais audível pela retroalimentação auditiva atrasada. Portanto, durante a RAA, o indivíduo gago conseguiu manter um fluxo da emissão oral mais contínuo, para evitar a interrupção da fala inadequada provocada pelo bloqueio.

A análise qualitativa do efeito imediato da RAA mostrou que as habilidades auditivas devem ser consideradas no processo de indicação do uso deste recurso para indivíduos com gagueira, pois, enquanto cinco tipos de disfluências aumentaram no GGTPA, no GG, houve redução de cinco tipologias. Pode-se observar uma tendência à redução da maioria das disfluências sob o efeito do atraso na retroalimentação auditiva no Grupo Gagueira, com exceção da repetição de parte da palavra e da intrusão, que apresentaram um leve aumento nesta condição. Já nos indivíduos com gagueira com alteração do processamento auditivo central (GGTPA), houve uma tendência ao aumento na maioria das disfluências; observou-se que somente a pausa se manteve com a mesma frequência e ocorreu diminuição do número de bloqueios.

Em relação à taxa de elocução, os efeitos não foram significativos em ambos os grupos; no entanto, foram diversos entre os indivíduos com e sem alteração do processamento auditivo central. Houve uma pequena tendência de aumento dos fluxos de sílabas e de palavras por minuto no GG, enquanto no GGTPA ocorreu efeito contrário, uma tendência à redução destes fluxos. Indivíduos com gagueira com alteração do processamento auditivo central mostraram redução de 15,09% no fluxo de sílabas por minuto ($p = 0,051$) e de 13,90% no fluxo de palavras por minuto ($p = 0,051$).

O efeito de diminuir a velocidade de fala não é desejável para os indivíduos que gaguejam, uma vez que o próprio distúrbio, devido à quantidade excessiva de disfluências, provoca uma redução na taxa de elocução⁽²⁴⁻²⁶⁾ ou uma lentificação articulatória⁽²⁷⁾. Um estudo com crianças com gagueira do desenvolvimento, falantes do português brasileiro, mostrou que a prontidão na programação motora da fala é lentificada em relação ao grupo controle de crianças fluentes⁽²⁸⁾. Esses achados reforçam a importância de propiciar um maior número de palavras por

minuto no fluxo da fala de indivíduos que gaguejam. Portanto, um dos efeitos desejáveis na terapia é aumentar a fluência e, conseqüentemente, o fluxo de informação, ou seja, o número de palavras fluentes por minuto.

Esta pesquisa apresentou resultados relevantes a respeito da RAA na fluência da fala de indivíduos com gagueira, mas é importante salientar algumas limitações do estudo. Os efeitos analisados foram imediatos e, por isso, novos estudos deveriam ser realizados para investigar se os efeitos continuam em longo prazo. Além disso, o estudo analisou o efeito do atraso na retroalimentação auditiva. Uma vez que várias investigações foram realizadas com o atraso e a alteração na frequência da retroalimentação auditiva em indivíduos com gagueira, seria interessante replicar o desenho metodológico deste estudo, porém utilizando-se as duas formas de alteração na retroalimentação auditiva.

Acredita-se também que, antes de indicar o uso do recurso, o fonoaudiólogo deveria realizar uma prova terapêutica para analisar os efeitos imediatos da RAA na população de indivíduos acometidos pela gagueira. Os resultados da avaliação da fala e da audição precisam ser considerados na conduta terapêutica quanto à indicação ou não da RAA.

CONCLUSÃO

O efeito da retroalimentação auditiva atrasada na fala de indivíduos com gagueira foi diferente nos indivíduos com e sem alteração do processamento auditivo central (PAC), pois houve melhora da fluência apenas nos indivíduos sem alteração do PAC. Neste sentido, o fonoaudiólogo deveria avaliar as habilidades auditivas antes de indicar o uso deste recurso.

O grupo de indivíduos com gagueira sem alteração do processamento auditivo central mostrou resultados positivos do atraso na RAA, pois houve redução significativa na quantidade de bloqueios e de repetições de palavras monossilábicas, bem como do escore da frequência das disfluências típicas da gagueira no instrumento de gravidade da gagueira. Também houve diminuição na frequência das disfluências típicas da gagueira de duração. Conclui-se que o atraso na retroalimentação auditiva para os indivíduos com gagueira sem alteração do processamento auditivo central é um recurso terapêutico viável.

REFERÊNCIAS

1. Schiefer AM, Barbosa LMG, Pereira LD. Preliminary consideration about relation between stuttering and central auditory disorders. *Pró-Fono R Atual Cient.* 1999;11(1):31-7.
2. Andrade AN, Gil D, Schiefer AM, Pereira LD. Behavioral auditory processing evaluation in individuals with stuttering. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2008;20:43-8.
3. Silva R, Oliveira CMC, Cardoso ACV. Application of temporal pattern tests in children with persistent developmental stuttering. *Rev CEFAC.* 2011;13:902-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462011005000045>.
4. Arcuri CF. Correlação entre gagueira e audição: pesquisa do efeito de supressão e do processamento auditivo [tese]. São Paulo (SP): Universidade Federal de São Paulo; 2012. 94 p.
5. Unger JP, Gluck CW, Cholewa J. Immediate effects of AAF devices on the characteristics of stuttering: A Clinical analysis. *J Fluency*

- Disord. 2012;37(2):22-34. PMID:22531287. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfludis.2012.02.001>.
6. Chon H, Kraft SJ, Zhang J, Loucks T, Ambrose NG. Individual variability in delayed auditory feedback effects on speech fluency and rate in normally fluent adults. *J Speech Hear Res.* 2013;56(2):489-504. PMID:22992711. [http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388\(2012/11-0303\)](http://dx.doi.org/10.1044/1092-4388(2012/11-0303)).
7. Roob MP, Lynn WL, O'Beime A. An exploration of dichotic listening among adults who stutter. *Clin Linguist Phon.* 2013;27(9):681-93. PMID:23806131. <http://dx.doi.org/10.3109/02699206.2013.791881>.
8. Jansson-Verkasalo E, Eggers K, Jarvenpaa A, Suominen K, Van den Bergh B, De Nil L, et al. Atypical central auditory, speech-sound discrimination in children who stutter as indexed by the mismatch negativity. *J Fluency Disord.* 2014;41:1-11. PMID:25066139. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfludis.2014.07.001>.
9. Daliri A, Max L. Modulation of auditory processing during speech movement planning is limited in adults who stutter. *Brain Lang.* 2015;143:59-68. PMID:25796060. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2015.03.002>.
10. Prestes R, Andrade AN, Santo RBF, Marangoni AT, Schiefer AM, Gil D. Temporal processing and long-latency auditory evoked potential in stutterers. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2016;82:1-5. PMID:27233690.
11. Ritto AP, Juste FS, Stuart A, Kalinowski J, Andrade CRF. Randomized Clinical trial: the use of *SpeechEasy*® in stuttering treatment. *Int J Lang Commun Disord.* 2016;00(6):1-6. PMID:27271500.
12. Kalinowski J, Armson J, Roland-Mieszkowski M, Stuart A, Gracco VL. Effects of alterations in auditory feedback and speech rate on stuttering frequency. *Lang Speech.* 1993;36(9):1-16. PMID:8345771. <http://dx.doi.org/10.1177/002383099303600101>.
13. Hampton A, Weber-Fox C. Non-linguistic auditory processing in stuttering: evidence from behavior and event-related brain potentials. *J Fluency Disord.* 2008;33(4):253-73. PMID:19328979. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfludis.2008.08.001>.
14. Kikuchi Y, Ogata K, Umesaki T, Yoshimura T, Kenjo M, Okamoto T, et al. Spatiotemporal signatures of an abnormal auditory system in stuttering. *Neuroimage.* 2011;55(3):891-9. PMID:21232617. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.12.083>.
15. Cai S, Beal DS, Ghosh SS, Guenther FH, Perkell JS. Impaired timing adjustments in response to time-varying auditory perturbation during connected speech production in persons who stutter. *Brain Lang.* 2014;129:24-9. PMID:24486601. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2014.01.002>.
16. Chang SE. Subtle differences in brain network connectivity in children who stutter. *Procedia Soc Behav Sci.* 2015;193:285. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.273>.
17. Riley GD. Stuttering severity instrument for children and adults. Austin: Pro Ed.; 1994.
18. Ratynska J, Szkielkowska A, Markowska R, Kurkowski M, Skarzynski. Immediate speech fluency improvement after application of the Digital Speech Aid in stuttering patients. *Med Sci Monit.* 2012;18(1):9-12. PMID:22207120. <http://dx.doi.org/10.12659/MSM.882191>.
19. Hudock D, Kalinowski J. Stuttering inhibition via altered auditory feedback during scripted telephone conversations. *Int J Lang Commun Disord.* 2014;49(1):139-47. PMID:24372890. <http://dx.doi.org/10.1111/1460-6984.12053>.
20. Carrasco ER, Schiefer AM, Azevedo MF. Effect of the delayed auditory feedback in stuttering. *Audiol Commun Res.* 2015;20(2):116-22. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312015000200001397>.
21. Ritto AP, Juste FS, Andrade CRF. Impacto do uso do *SpeechEasy*® nos parâmetros acústicos e motores da fala de indivíduos com gagueira. *Audiol Commun Res.* 2015;20(1):1-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312015000100001440>.
22. Esmaili I, Dabanloo NJ, Vali M. Automatic classification of speech dysfluencies in continuous speech based on similarity measures and morphological image processing tools. *Biomed Signal Process Control.* 2016;23:104-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bspc.2015.08.006>.

23. Iverach L, Lowe R, Jones M, O'Brian S, Menezies RG, Packman A, et al. A speech and psychological profile of treatment-seeking adolescents who stutter. *J Fluency Disord.* 2017;51:24-38. PMID:28212718. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfludis.2016.11.001>.
24. Arcuri CF, Osborn E, Schiefer AM, Chiari BM. Speech rate according to stuttering severity. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2009;21(1):45-50.
25. Juste FS, Sassi FC, Andrade CRF. Exchange of disfluency with age from function to content words in Brazilian Portuguese speakers who do and do not stutter. *Clin Linguist Phon.* 2012;26(11-12):946-61. PMID:23057795. <http://dx.doi.org/10.3109/02699206.2012.728278>.
26. Liu J, Wang Z, Huo Y, Davidson SM, Klahr K, Herder CL, et al. A Functional imaging study of self-regulatory capacities in persons who stutter. *PLoS One.* 2014;9(2):898-91. PMID:24587104. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0089891>.
27. Celeste LC, Martins-Reis VO. The impact of a dysfluency environment on the temporal organization of consonants in stuttering. *Audiol Commun Res.* 2015;20(1):10-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-64312015000100001482>.
28. Andrade CRF, Juste FS, Fortunato-Tavares TL. Lexical priming in fluent and with developmental stuttering children. *CoDAS.* 2013;25(2):95-105. PMID:24408236. <http://dx.doi.org/10.1590/S2317-17822013000200002>.

Contribuição dos autores

LAP foi responsável pela elaboração do projeto e coleta, seleção da amostra e diagnóstico dos casos, tabulação e análise dos dados, e redação do manuscrito; ACVC foi responsável pelo delineamento do estudo, análise dos dados, coorientação da pesquisa e escrita do artigo; AVC foi responsável pela coleta e análise dos dados e escrita do artigo científico; CMCO foi responsável pelo projeto, delineamento do estudo, discussão dos achados e orientação geral das etapas de execução e elaboração do manuscrito.