

Habilidades de discriminação auditiva em crianças com desvios fonológicos evolutivos****

Hearing discrimination abilities in children with phonological disorders

Beatriz dos Santos-Carvalho*
Helena Bolli Mota**
Márcia Keske-Soares**
Tiago Mendonça Attoni***

*Fonoaudióloga. Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Endereço para correspondência: R. das Petúncias, 227 - Santa Rosa - RS - CEP 98900-000 (fgabeatriz@yahoo.com.br).

**Fonoaudióloga. Doutora em Linguística Aplicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Professora do Curso de Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana da UFSM.

***Fonoaudiólogo. Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela UFSM.

****Trabalho Realizado na UFSM.

Abstract

Background: hearing discrimination abilities in children with phonological disorders. Aim: to investigate the ability of hearing discrimination in children with Phonological Disorders who received or were receiving phonological treatment; to verify if the altered phonemes were the same as those which were not discriminated in the Picture Test for Hearing Discrimination (adapted for Portuguese language by Mota et al 2000, based on "The Boston University Speech Sound Discrimination Picture Test") and to verify if the ability of hearing discrimination is related to gender, age and the phonological disorder severity level. Method: 41 children, 16 females and 25 males, with ages ranging between 4 and 8.2 years were evaluated. Data used for analyses were taken from the results obtained in the Picture Test for Hearing Discrimination and from the Phonological Assessment. Results: no statistically significant difference between genders. Statistical analyses also indicated that the performance in the Picture Test for Hearing Discrimination was correlated to age. The more severe the phonological disorder the higher the number of phonemes that were not discriminated. Conclusions: hearing discrimination inability can be a causative or aggravating factor of phonological disorder, although this rule does not apply to all cases. **Key Words:** Noise; Hearing Discrimination Abilities; Speech Perception; Evolutive Phonological Deviation.

Resumo

Tema: a habilidade de discriminação auditiva em crianças com desvio fonológico evolutivo. Objetivo: investigar esta habilidade nestas crianças, que recebiam ou haviam recebido tratamento fonoaudiológico; verificar se os fonemas alterados no sistema fonológico eram os mesmos não discriminados no teste de figuras para discriminação auditiva (adaptado por Mota et al. 2000, do "The Boston University Speech Sound Discrimination Picture Test") e se as habilidades de discriminação auditiva relacionavam-se com o sexo, a idade e o grau de severidade do desvio fonológico evolutivo. Método: os dados utilizados foram referentes a 41 crianças, sendo 16 do sexo feminino e 25 do sexo masculino, com idades compreendidas entre 4 anos e 8 anos e 2 meses, e foram coletados por meio da avaliação fonológica da criança e do teste de figuras para discriminação auditiva. Resultados: observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa de desempenho no teste de figuras para discriminação auditiva entre os sexos e que o melhor desempenho no teste está correlacionado estatisticamente com o avanço da idade cronológica. Quanto mais severo for o desvio fonológico evolutivo maior é o número de fonemas para os quais a criança apresenta inabilidade de discriminação auditiva. Conclusão: a inabilidade de discriminação auditiva pode ser um fator causal ou agravante do desvio fonológico evolutivo, embora não se aplique a todos os casos. **Palavras-Chave:** Percepção da Fala; Discriminação da Fala; Deficiências Fonológicas.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 05.05.2009.

Revisado em 21.11.2009; 17.12.2009; 22.12.2009.

Aceito para Publicação em 01.09.2010.

Referenciar este material como:



Santos-Carvalho B, Mota HB, Keske-Soares M, Attoni TM. Habilidades de discriminação auditiva em crianças com desvios fonológicos evolutivos. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2010 jan-mar;22(1):311-6.

Introdução

Para perceber um som, o ser humano necessita ter integridade das estruturas orgânicas envolvidas no processo de detecção, recepção, condução e interpretação e deve estar exposto a estímulos sonoros¹⁻³. Pesquisas⁴⁻⁵ apontam para o fato de o bebê prestar mais atenção aos sons da fala do que aos demais sons do ambiente.

O aprendizado dos sons da fala só ocorre quando há condições para que sejam discriminados uns dos outros, o que proporciona unidades aceitáveis para a expressão verbal do pensamento. A discriminação auditiva melhora com o avançar da idade e é influenciada pela ação mútua da maturação e da experiência⁶.

Os desvios fonológicos evolutivos (DFE) representam desvios na aplicação contrastiva dos fonemas adquiridos, envolvendo o sistema fonológico, ou seja, o sistema que opõe significados por meio da estrutura de sons da língua⁷.

Pesquisas têm sido realizadas com o intuito de descobrir o que causa o DFE. Algumas apontam a inabilidade em discriminar auditivamente os sons como sendo um fator causal deste desvio⁸⁻¹⁰.

Na literatura brasileira, existem poucos estudos disponíveis referentes à discriminação auditiva e à sua relação com os DFE. Assim, este trabalho teve o objetivo de verificar se há relação entre os fonemas alterados no sistema fonológico de crianças com DFE e aqueles para os quais ela apresenta inabilidade de discriminação auditiva. Também relacionar o desempenho no teste de figuras para discriminação auditiva (TFDA)¹¹ com as variáveis sexo, idade e grau de severidade do DFE.

Método

Esta pesquisa foi realizada mediante pesquisa em banco de dados, pelo projeto registrado no Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS), sob o número 066/04, com sujeitos que frequentaram o Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Todos os sujeitos assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para se submeter à avaliação e tratamento nesta Instituição, bem como autorizando a publicação dos resultados obtidos.

A amostra utilizada foi de 41 sujeitos com DFE, sendo 16 do sexo feminino e 25 do masculino, com idades entre 4 anos e 8 anos e 2 meses.

Foram analisados os dados referentes aos resultados do TFDA¹¹, da avaliação fonológica da criança (AFC)¹² e do grau de severidade do desvio fonológico¹³.

Considerou-se como tendo DFE aquelas crianças cuja principal alteração se situasse no sistema fonológico, não havendo alterações significativas de órgãos fonoarticulatórios, com limiares auditivos dentro do padrão de normalidade, sem alterações neurológicas ou otorrinolaringológicas que interferissem no mecanismo de produção de fala, com capacidades intelectuais normais e com idade acima de 4 anos¹⁴.

Para a avaliação da discriminação auditiva foi aplicado o TFDA, uma adaptação¹¹ ao "*The Boston University Speech Sound Discrimination Picture Test*". O protocolo do TFDA encontra-se no Apêndice deste artigo.

Neste teste, são apresentados 25 pares de palavras que diferem entre si em apenas um fonema (pares mínimos), representados em forma de figuras. Para cada par mínimo são apresentadas três fichas contendo dois desenhos cada uma. Por exemplo, para o par mínimo "bote" *versus* "bode", são apresentadas três fichas: uma com dois desenhos de bodes, outra com dois desenhos de botes e uma terceira com o desenho de um bode e de um bote.

A criança testada deve ouvir a pronúncia de duas palavras do par, que poderão ser iguais ou diferentes, e apontar para a ficha que contenha as figuras correspondentes às palavras ouvidas. Se a criança não responder corretamente a um par de figuras, após a apresentação dos demais pares, aquele é retestado (segunda coluna do protocolo, Apêndice). No final do teste, é calculada a porcentagem de acertos da criança, que será considerada boa se for superior a 80%¹⁵. Assim, avalia-se a capacidade da criança em discriminar auditivamente os fonemas da fala.

Para a avaliação fonológica, utilizou-se a AFC da criança¹². Os dados coletados por meio deste instrumento foram analisados utilizando-se a análise contrastiva.

A fim de verificar o grau de severidade do DFE, foi calculado o percentual de consoantes corretas (PCC)¹³. Os níveis de desvios, conforme os resultados do PCC, são classificados em desvio médio (86 a 100%); desvio médio-moderado (66 a 85%); desvio moderado-severo (51 a 65%); desvio severo (<50%).

Todos os dados foram analisados estatisticamente. Verificou-se se os dados distribuíam-se normalmente. Como isto não ocorreu, foram utilizados os testes não paramétricos para análise. Para as variáveis classificatórias foi utilizado o Teste de Spearman, para verificar a diferença de médias utilizou-se o Teste U de *Mann-Whitney* e para análise de amostras independentes o Teste de Kruskal-Wallis. Os dados foram considerados estatisticamente significantes se $p > 0,05$.

Resultados

Analisou-se a média de desempenho dos dois sexos no TFDA: feminino (16 sujeitos), 83,37% de acertos (desvio padrão 0,132961); masculino (25 sujeitos), 78,98% de acertos (desvio padrão 0,15238). Aplicando-se o teste não paramétrico de Kruskal Wallis, obteve-se $p=0,3354$ (não significativo).

Na Tabela 1, para avaliar a relação entre a discriminação auditiva com a idade, calculou-se o coeficiente de Spearman correlacionando estas duas variáveis. Obteve-se $r = 0,345672$ e $p = 0,026852$. Estes dados comprovam que existe uma correlação positiva fraca, porém significativa, entre o desempenho no TFDA e a idade dos sujeitos.

A seguir, comparou-se o grau de severidade do DFE, e o desempenho no TFDA. Para isso, os sujeitos foram divididos em grupos de acordo com o PCC¹³ e, em seguida, foi feito o cálculo da média de acertos no TFDA para cada grupo.

Na amostra, apenas um sujeito tinha grau severo de DFE, tendo uma média de acertos de 70,58% no TFDA. Cinco sujeitos apresentaram DFE moderadamente-severo, com média de 76,42% de acertos no TFDA (desvio padrão 0,202949). Vinte e três sujeitos apresentaram desvio moderado, com média de 81,22% de acertos no TFDA (desvio padrão 0,146055). Doze sujeitos apresentaram desvio médio, com médias de acerto de 82,30% no TFDA (desvio padrão 0,114025).

Para verificar se existia diferença significativa entre grupos, foi aplicado o teste não paramétrico para amostras independentes de Kruskal Wallis, obtendo-se $p = 0,8497$, com o que se conclui que não existe diferença estatisticamente significativa entre o desempenho no TFDA e os diferentes graus de severidade do DFE.

Após a coleta dos dados, considerou-se relevante para esta pesquisa classificar os sujeitos em relação à porcentagem de acertos no TFDA. Por meio desta classificação, foi possível situar a amostra como tendo bom ou mau desempenho neste teste.

Dois sujeitos (4,87% da amostra) situaram-se na faixa de acertos de 40 a 49%. Um sujeito (2,43%) situou-se na faixa de 50 a 59% de acertos no TFDA. Seis sujeitos (14,63%) situaram-se entre 60 e 69%; nove (21,95%) entre 70 a 79% de acertos e dez (24,9%) entre 80 e 89%. Onze sujeitos (26,82%) situaram-se entre os 90 e 99% de acertos no TFDA e, finalmente, dois sujeitos (4,87%) acertaram 100%.

A Tabela 2 mostra um dos objetivos desta pesquisa: verificar se há relação de igualdade entre os fonemas alterados no sistema fonológico e no TFDA. Para isto, chamou-se de erros em comum os casos em que havia esta relação. Os erros em comum foram comparados ao grau de severidade do DFE e à porcentagem de acertos no TFDA.

Para analisar a relação entre as variáveis da Tabela 2, foram feitos testes de correlação entre elas. Aplicando-se o teste não-paramétrico de Spearman, foi encontrado uma correlação negativa média entre o valor do PCC (grau de severidade do DFE) e os erros em comum, com valor de $r = -0,51614$; ou seja, quanto maior é o PCC (menor a severidade do DFE) menor é o número de erros em comum ao sistema fonológico e à discriminação auditiva. Essa correlação é significativa, pois o valor de $p = 0,000552$.

TABELA 1. Desempenho no TFDA em relação à idade.

Número de Sujeitos	Variáveis Correlacionadas	Média	Desvio Padrão	r *	p-valor
41	TFDA idade	80,69% 75 meses	0,145032 13,01879504	0,345672	0,026852

Legenda: * correlação de Spearman; se $p > 0,05$, não existe diferença significativa entre as variáveis analisadas e comparadas; TFDA- desempenho no teste de figuras para discriminação auditiva.

TABELA 2. Erros em comum ao sistema fonológico e à discriminação auditiva em relação ao grau de severidade do DFE.

Grau de Sev. do DFE	Número de Sujeitos	Média do Nº de Erros no SF	dp Erros no SF	Média de Erros em Comum ao SF e ao TFDA	dp Erros em Comum	r*	p
severo	1	12	-	6	-		
mod-severo	5	13	3,08220700	6,4	4,27785		
médio-mod	23	7,13	2,37992260	2,56	2,272885	-0,51614	0,000552
médio	12	3,83	2,03752672	1,25	1,356801		

Legenda: * correlação de Spearman; sev. - severidade; mod - moderado; DFE - desvio fonológico evolutivo; SF - sistema fonológico; dp - desvio padrão; TFDA - teste de figuras para discriminação auditiva

A Tabela 3 mostra os resultados encontrados comparando-se os erros em comum ao percentual de acertos no TFDA. Por meio do Teste de Spearman, verificou-se que há uma correlação

negativa forte entre o percentual de acertos no TFDA e os erros em comum, com valor de $r = -0,72881$. Essa correlação é muito significativa, pois $p = 0,0000000656$.

TABELA 3. Erros em comum ao sistema fonológico e ao TFDA em relação ao percentual de acertos no TFDA.

Faixa de acertos no TFDA	Número de Sujeitos	Média de Erros no SF	dp Erros SF	Média de Erros em Comum (SF e TFDA)	dp Erros em Comum	r*	p-valor
40 a 49%	2	10,5	3,535534	8,5	2,12132		
50 a 59%	1	13	–	11	–		
60 a 69%	6	6,66	1,861899	5	1,67332	-6,647114277	0,0000000656
70 a 79%	9	6,33	3,4278273	2,55	1,6158933		
80 a 89%	10	6,9	4,121758	1,9	2,260777		
90 a 99%	11	7	4,266146	0,9	0,700649		
100%	2	5	1,414214	não há, acerto total no TFDA	–		

Legenda: *correlação de Spearman; S.F.- sistema fonológico; d.p.- desvio padrão; TFDA - teste de figuras para discriminação auditiva.

Discussão

Apesar de não ter sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre os sexos, de um modo geral, o sexo feminino teve melhor desempenho no TFDA¹¹ do que o sexo masculino.

Esse resultado concorda com um estudo⁶ que avaliou crianças sem distúrbio da comunicação. Nesta pesquisa, não foi encontrada diferença estatística de desempenho entre os sexos, exceto para os indivíduos situados nas faixas etárias compreendidas entre 6 anos e 6:5 anos e entre 7:6 anos e 7:11 anos, ambas com melhor desempenho do sexo feminino.

Igualmente¹⁶, em uma pesquisa realizada com crianças portadoras de DFE, os resultados indicaram que o sexo feminino apresenta melhor desempenho no TFDA¹¹.

Conforme a Tabela 1, existe uma correlação positiva e significativa entre a idade dos sujeitos e a porcentagem de acertos no TFDA. Em pesquisa⁶, também se constatou uma modificação para melhor, acompanhando a idade cronológica, no desempenho de crianças em tarefas de discriminação auditiva. Outros autores¹⁶⁻¹⁷ também verificaram que esta habilidade melhora com o avanço da idade cronológica.

Em estudos¹⁸⁻²⁰ onde se buscou avaliar a discriminação de sons em crianças jovens, foi demonstrado que estas crianças necessitam de maiores diferenças acústicas e mais tempo para discriminarem sons consonantais do que as crianças mais velhas ou adultos.

Um fator que pode ter exercido influência no resultado estatístico da comparação entre a média de acertos no TFDA e do grau de severidade do desvio é a distribuição não homogênea da amostra nos diferentes graus de severidade do DFE. Por isso, considera-se importante repetir essa análise em amostra mais homogênea.

Em estudo feito com crianças com DFE¹⁰, os resultados encontrados apontam para um melhor desempenho na habilidade de discriminação auditiva em sujeitos que tinham DFE de grau médio, em relação aos que possuíam desvio médio-moderado ou moderadamente-severo. Concluiu-se que pode haver relação entre o grau de severidade do DFE e a discriminação auditiva, sendo esta melhor no desvio menos severo.

Os resultados da classificação dos sujeitos desta amostra, em relação à porcentagem de acertos, sugerem uma ocorrência maior de inabilidade de discriminação auditiva em crianças com DFE. Isto porque os valores de referência do teste foram obtidos a partir dos dados de crianças sem distúrbio da comunicação, em que todas conseguiram um desempenho superior a 80% de acertos¹⁵. No entanto, 43,88% das crianças desta amostra não conseguiram atingir um desempenho satisfatório. E destas, 21,93% tiveram um desempenho muito inferior ao esperado (< 60%).

Uma das hipóteses para a causa dos DFE seria a de que a desordem na produção dos sons é resultante de

uma dificuldade na discriminação destes¹⁰. Acredita-se que os resultados desta pesquisa podem sugerir uma relação causal entre inabilidade de discriminação auditiva e DFE que, no entanto, não se aplica a todas as crianças.

Como pode ser observado na Tabela 2, quanto maior o grau de severidade do DFE maior o número de fonemas alterados no sistema fonológico. Apenas o grupo severo faz com que esse número de erros não aumente linearmente, embora se deva considerar o fato de que este grupo tem apenas um representante, enquanto o resultado dos demais grupos origina-se de uma média.

Com isso, pode-se dizer que, de um modo geral, quanto mais severo for DFE maior é o número de fonemas para os quais a criança apresenta inabilidade de discriminação auditiva, o que talvez seja um fator causal ou agravante deste DFE.

Os resultados da Tabela 3 sustentam a discussão do tópico anterior, de que a inabilidade de discriminação auditiva seria um fator causal ou agravante para o DFE.

A hipótese que instigou esta pesquisa é a de que a alteração na discriminação auditiva dos sons da fala poderia levar à alteração na produção destes sons. O objetivo era verificar se um som que tem alteração no sistema fonológico é mal discriminado quando comparado

a outro som. Acredita-se que os resultados comprovam em parte esta hipótese, à medida que relacionam o maior número de erros em comum ao menor percentual de acertos no TFDA ou à maior severidade do DFE.

Conclusão

Após a realização desta pesquisa e análise dos dados, é possível concluir em relação à habilidade de discriminação auditiva em crianças com DFE:

- . não foi encontrada diferença no desempenho no TFDA entre os sexos. Para pesquisas posteriores, sugere-se a utilização de um maior número de sujeitos e uma avaliação em faixas etárias para verificar se há momentos de diferença entre os sexos de acordo com o desenvolvimento das crianças;
- . o melhor desempenho no TFDA está correlacionado com o avanço da idade cronológica;
- . quanto mais severo for o DFE, maior é o número de fonemas para os quais a criança apresenta inabilidade de discriminação auditiva;
- . a inabilidade de discriminação auditiva pode ser um fator causal ou agravante do DFE, embora não se aplique a todos os casos.

Apêndice

Protocolo do teste de figuras para discriminação auditiva (TFDA)¹¹.

Avaliação da discriminação auditiva protocolo de resposta do teste.

Nome: _____ Data de nascimento: _____ Idade atual: _____ Data de aplicação: _____

	Pares - Teste	A	B	C		Pares - Reteste	A	B	C
01.	pote-pote				01.	pote-bote			
02.	bote-bode				02.	bote-bote			
03.	cinto-cinto				03.	cinto-cinco			
04.	data-gata				04.	gata-gata			
05.	cola-gola				05.	cola-cola			
06.	faca-vaca				06.	vaca-vaca			
07.	fala-fala				07.	fala-sala			
08.	folha-folha				08.	folha-rolha			
09.	cela-vela				09.	cela-cela			
10.	cinco-zinco				10.	zinco-zinco			
11.	soro-soro				11.	choro-choro			
12.	zíper-jipe				12.	zíper-zíper			
13.	queixo-queijo				13.	queijo-queijo			
14.	cama-cama				14.	cana-cama			
15.	lua-lua				15.	nua-lua			
16.	vela-velha				16.	vela-vela			
17.	mala-mara				17.	mala-mala			
18.	luva-uva				18.	luva-luva			
19.	rua-lua				19.	rua-rua			
20.	carro-carro				20.	carro-carro			
21.	toada-torrada				21.	torrada-torrada			
22.	caio-carro				22.	carro-carro			
23.	par-pai				23.	par-par			
24.	pá-par				24.	pá-pá			
25.	telha-telha				25.	telha-teia			

Resultado final: _____ % de acerto

Referências Bibliográficas

1. Ribas A. A influência do meio social sobre o desenvolvimento da percepção auditiva em crianças. *J Bras Fonoaudiol*. Curitiba. 2001;2(8):224-8.
2. Philips DP. Central auditory processing: a view from auditory neuroscience. *Am J Otolaryngol*. 1995;16:338-52.
3. Meyer TA, Bilger RC. Effect of set size and method on speech reception threshold in noise. *Ear and Hearing*. 1997; 18:202-9.
4. Tristão RM, Feitosa MAG. Percepção da fala em bebês no primeiro ano de vida. *Estudos de Psicologia*. Natal. 2003; 8.
5. Kuhl PK. Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews*. Neuroscience. 2004;5:831-43.
6. Rodrigues EJB. Discriminação auditiva: normas para avaliação de crianças de 5 a 9 anos. 1º ed. São Paulo: Ed. Cortez; 1981.
7. Wertzner HF, Amaro L, Galea DES. Phonological performance measured by speech severity indices compared with correlated factors. *São Paulo. Med J*. 2007;125(6): 309-14.
8. Kraus N, Mcgee T, Carrel TD, Sharma A. Neurophysiologic bases of speech discrimination. *Ear Hear*. 1995;16(1):19-37.
9. Boets B, Wouters J, van Wieringen A, et al. Modelling relations between sensory processing, speech perception, orthographic and phonological ability, and literacy achievement. *Brain and Language*. 2008;106(1):29-40.
10. Santos B, Bagetti T, Kist FRZ, Mota HB, Keske-Soares M. Relação entre o grau de severidade do desvio fonológico e a discriminação auditiva. In: V Congresso Internacional, XI Congresso Brasileiro e I Encontro Cearense de Fonoaudiologia, Fortaleza, 2003. Resumos... Fortaleza: [sn]; 2003.
11. Mota HB, Keske-Soares M, Vieira MG. Teste de figuras para discriminação auditiva adaptado do the Boston University speech sound discrimination picture test. Santa Maria, RS, 2000. Teste utilizado no CELF/SAF da UFSM, não publicado.
12. Yavas MS, Hernandorena CLM, Lamprecht RR. Avaliação fonológica da criança - reeducação e terapia. 2º ed. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas; 1992.
13. Kamhi AG. Treatment decisions for children with speech-sound disorders. *Language Speech and Hear Services in Schools*. 2006;37(4): 271-9.
14. Grunwell P. Os desvios fonológicos evolutivos numa perspectiva lingüística. In: Yavas MS. Desvios fonológicos em crianças: teoria, pesquisa e tratamento. Porto Alegre: Ed. Mercado Aberto; 1990. p. 51-82.
15. Keske-Soares M, Ferla A, Molz AL, Radunz C, Santos CCS, Brizuela CP, Fonseca CF. O Estudo da discriminação auditiva em pré-escolares: resultados parciais. In: IX Semana Acadêmica da Fonoaudiologia, Santa Maria, 2000. Resumos... Santa Maria: [sn]. 2000.
16. Santos B, Silva AS, Mota HB, Keske-Soares M. Habilidade de discriminação auditiva em relação às variáveis sexo e idade. In: XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, II Encontro Sul Brasileiro de Fonoaudiologia, Foz do Iguaçu, 2004. Resumos... Foz do Iguaçu: [sn], 2004.
17. Hazan V, Barrett S. The development of phonemic categorization in children aged 6-12. *Journal of phonetics*. 2000;28(4):377-96.
18. Elliot LL, Hammer MA. Fine-Grained Auditory Discrimination: Factor Structures. *J Speech Hear Res*. 1993; 36(2):396-409.
19. Cacace AT, McFarland DJ, Oumet JR, et al. Temporal processing deficits in remediation-resistant reading-impaired children. *Audiology and Neuro-otology*. 2000;5(2):83-97.
20. Elfenbein JL, Small AM, Davis JM. Developmental patterns of duration discrimination. *J Speech Hear Res*. 1993;36(4):842-9.