

Representação fonológica em crianças com Distúrbio Específico de Linguagem (DEL)****

Phonological representation of children with Specific Language Impairment (SLI)

Debora Maria Befi-Lopes*
Ana Carulina Spinardi Pereira**
Ana Carolina Paiva Bento***

*Fonoaudióloga. Livre-Docente do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Professora Associada do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP. Endereço para correspondência: Rua Cipotânea, 51 - São Paulo - SP - CEP 05360-160 (dmblopes@usp.br).

**Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Faculdade de Odontologia de Bauri da USP. Docente do Curso de Fonoaudiologia da Fundação Educacional de Fernandópolis.

***Fonoaudióloga. Doutoranda em Ciências da Reabilitação na Área de Comunicação Humana pela FMUSP. Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

****Trabalho Realizado no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Alterações do Desenvolvimento da Linguagem do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 15.05.2009.
Revisado em 01.12.2009; 10.03.2010;
09.06.2010.
Aceito para Publicação em 27.08.2010.

Referenciar este material como:



Befi-Lopes DM, Pereira ACS, Bento ACP. Representação fonológica em crianças com Distúrbio Específico de Linguagem (DEL). *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2010 jul-set;22(3):305-10.

Abstract

Background: children with Specific Language Impairment (SLI) have difficulties with speech processing. These difficulties affect the development of phonologic representations. Aim: to evaluate the abilities of children with normal language development (NLD) and those with SLI in distinguishing words from non-words in a lexical decision task. Method: two groups were involved in this study: the Control Group (GC), with no language disorders, composed by 36 subjects, and the Research Group (RG), with 18 subjects, all diagnosed with SLI, aging from 4 to 8:9 years. Children from both groups were arranged in three subgroups, according to the receptive vocabulary. Forty eight three syllable words were selected, being 24 real words and 24 that were manipulated in order to obtain non-words. Three variables were considered: (a) modification extension, (b) modification positioning and (c) modification type. Children had to decide whether a phonological sequence consisted of a word or a non-word. Results: even though children were matched by lexical age, there were differences between GC and RG. The RG presented more difficulty in lexical decision, not only for words but also for non-words. Both groups, with lexical age of 4 years, struggled more in this task when compared with groups with lexical age of 5 and 6 years. Conclusion: children with SLI presented deficit in phonological representation when compared with children with NLD. This difference in performance can be explained by differences in the formation and retention of working memory representations, auditory discrimination and motor planning and execution.

Key Words: Language Development; Language Development Disorders; Child.

Resumo

Tema: crianças com Distúrbio Específico de Linguagem (DEL) apresentam dificuldades no processamento de fala e esses prejuízos afetam o desenvolvimento de representações fonológicas. Objetivo: avaliar as habilidades de crianças em Desenvolvimento Normal de Linguagem (DNL) e com DEL em distinguir palavras de pseudopalavras em uma tarefa de decisão lexical. Método: participaram deste estudo dois grupos: Grupo Controle (GC), sem alterações de linguagem, composto por 36 sujeitos, e Grupo Pesquisa (GP), 18 sujeitos, com diagnóstico de DEL, com idades entre 4:0 - 8:9 anos. As crianças de ambos os grupos foram distribuídas em 3 subgrupos de acordo com o vocabulário receptivo. Foram selecionadas 48 palavras trissílabas, sendo 24 palavras reais e 24 que foram manipuladas a fim de se obter pseudopalavras. Três variáveis foram consideradas: (a) extensão de modificação, (b) posição de modificação e (c) tipo de modificação. As crianças deveriam decidir se uma sequência fonológica falada consistia de uma palavra ou não. Resultados: mesmo sendo pareados por idade lexical houve diferença entre os GP e o GC, sendo que o GP apresentou maior dificuldade na decisão lexical tanto de palavras quanto de pseudopalavras. Ambos os grupos com idade lexical de 4 anos apresentaram maior dificuldade na tarefa se compararmos aos grupos de idade lexical maior (5 e 6 anos). Conclusões: crianças com DEL apresentam déficit na representação fonológica quando comparadas com crianças em DNL e esta diferença de desempenho pode ser explicada pela diferença na formação e retenção das representações na memória de trabalho, discriminação auditiva e planejamento e execução motora.

Palavras-Chave: Desenvolvimento da Linguagem; Transtornos do Desenvolvimento da Linguagem; Criança.

Introdução

O termo representação fonológica é utilizado para descrever o armazenamento da informação fonológica sobre as palavras na memória de longo prazo¹.

O processo de construção dessas representações ainda permanece insuficientemente compreendido, especialmente no caso de crianças que apresentem Distúrbio Específico de Linguagem (DEL)².

Embora diferentes fatores possam explicar os problemas nas representações fonológicas de crianças com DEL, autores sugeriram que esses déficits poderiam estar relacionados à qualidade dessas representações, sendo assim as representações de crianças com DEL seriam mais holísticas, semelhantes às representações de crianças mais jovens com desenvolvimento normal de linguagem³.

As habilidades fonológicas podem ser investigadas por meio de testes de repetição de não palavras⁴. Além disso, os estudos têm utilizado outros tipos de tarefas para investigar as representações fonológicas em crianças, entre elas podemos citar as tarefas de nomeação⁵⁻⁷, 'gating paradigm'⁸⁻⁹ e a decisão lexical^{2,10}.

Considerando o exposto pela literatura, o presente estudo foi baseado no trabalho "*Phonological representations in children with SLI: A study of French*"² e teve como objetivo avaliar as habilidades de crianças normais e com DEL em distinguir palavras de pseudopalavras em uma tarefa de decisão lexical. Este tipo de tarefa induz uma demanda excessiva de processamento fonológico¹⁰.

Método

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Pesquisa do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob o número 047/05. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participantes

Participaram do estudo 54 crianças que compuseram dois grupos, o Grupo Pesquisa e o Grupo Controle.

O Grupo Pesquisa (GP) foi constituído por 18 crianças com diagnóstico de DEL, com idades entre 3:8 - 8:9 anos, sendo 13 (72,2%) do sexo masculino

e 5 (27,8%), do sexo feminino, que se encontravam em atendimento no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Alterações do Desenvolvimento da Linguagem (LIF-ADL) do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O Grupo Controle (GC) foi constituído por 36 crianças em desenvolvimento típico de linguagem, com idades entre 4:1 - 6:8 anos, sendo 20 (55,6%) do sexo masculino e 16 (44,4%) do sexo feminino; frequentadoras de creches e EMEIs situadas na zona sul da cidade de São Paulo. Os critérios de inclusão adotados para cada criança foram: ausência de queixas e alterações de linguagem, de acordo com relatos dos professores e segundo informações fornecidas pelos pais ou responsáveis, e desempenho dentro ou acima do esperado para a idade na prova de vocabulário receptivo utilizada no LIF-ADL¹¹.

As crianças de ambos os grupos foram distribuídas em 3 subgrupos de acordo com o desempenho obtido na prova de vocabulário receptivo. Dessa forma, foram constituídos os subgrupos de 4, 5 e 6 anos, de acordo com a idade lexical de cada criança, não sendo considerada, em nenhum dos grupos, a idade cronológica. O GC foi dividido em Subgrupo Controle I (SBCI) com idade lexical de 4 anos, segundo valores de referência da prova supracitada, composto por 10 sujeitos compreendido na faixa de 4:1 - 4:11 anos; Subgrupo Controle II (SBCII) com idade lexical de 5 anos, composto por 12 sujeitos na faixa etária de 5:1 - 5:7 anos; e Subgrupo Controle III (SBCIII) idade lexical de 6 anos, composto por 14 sujeitos na faixa etária de 6:0 - 6:8 anos. O GP foi reagrupado em Subgrupo Pesquisa I (SBPI) com idade lexical de 4 anos composto por 5 sujeitos compreendido na faixa de 3:8 - 5:0 anos; Subgrupo Pesquisa II (SBPII) com idade lexical de 5 anos, composto por 6 sujeitos na faixa etária de 4:10 - 7:9 anos; e Subgrupo Pesquisa III (SBPIII) idade lexical de 6 anos, composto por 7 sujeitos na faixa etária de 4:10 - 8:9 anos.

Material

Foram selecionadas 48 palavras trissílabas a partir da prova de vocabulário expressivo do Teste de Linguagem Infantil ABFW¹². Optou-se por utilizar essas palavras considerando-se que são palavras familiares para as crianças, uma vez que não há estudos na Língua Portuguesa que relatam a frequência de ocorrência de palavras na oralidade. No estudo base usado para este trabalho são utilizadas palavras de alta frequência selecionadas de uma base de dados francesa².

As palavras foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo foi composto por 24 palavras reais, ou seja, sem modificações e as 24 palavras do segundo grupo foram manipuladas a fim de obter pseudopalavras.

Três variáveis foram avaliadas: (a) extensão de modificação, (b) posição de modificação e (c) tipo de modificação.

A primeira variável corresponde à manutenção (classificada como modificação leve) ou não (classificada como modificação importante) do número de sílabas da palavra original, ou seja, aquela que deu origem à pseudopalavra. Por exemplo: *tônibus* derivada da palavra *ônibus* e *cidade* derivada da palavra *cidade*. Quanto à posição da modificação, as palavras foram manipuladas em três posições - inicial, medial e final. A terceira variável correspondeu a deleção ou adição de elementos (sílabas ou fonemas) à palavra original. Alguns exemplos de estímulos utilizados estão detalhados na Tabela 1.

Resultados

Para análise estatística dos dados foram utilizados os seguintes testes paramétricos: teste t para amostras independentes e teste t para amostras pareadas, considerando igualdade de variâncias, e análise de variância (ANOVA). O nível de significância adotado foi de 5%.

A Tabela 2 mostra o desempenho obtido por todos os subgrupos em cada situação apresentada.

As crianças de 4 anos do GC apresentaram desempenho superior no reconhecimento de palavras às do GP ($F = 7,44$; $p = 0,017$). Quanto ao reconhecimento de pseudopalavras não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($F = 0,25$; $p = 0,626$). Em relação ao desempenho total foi observado uma tendência de melhor desempenho do GC, quando comparado ao GP ($F = 4,61$; $p = 0,051$), mas isto só se confirmaria com o aumento da amostra.

Nas crianças de 5 anos, o GC apresentou desempenho superior em palavras ($F = 34,09$; $p < 0,001$), pseudopalavras ($F = 19,18$; $p < 0,001$) e no total de acertos ($F = 26,92$; $p < 0,001$). Para o subgrupo de 6 anos, as crianças do GC também apresentaram desempenho melhor em todas as situações, palavras ($F = 9,22$; $p = 0,006$), pseudopalavras ($F = 19,05$; $p < 0,001$) e no total de acertos ($F = 21,35$; $p < 0,001$).

Considerando o fator idade, no GC as crianças de 4 anos têm desempenho significativamente inferior que as de 5 e 6 anos em palavras ($F = 17,39$; $p < 0,001$), pseudopalavras ($F = 68,29$; $p < 0,001$) e no total da prova ($F = 81,23$; $p < 0,001$). Para as crianças do grupo DEL, as crianças de 4 anos apresentaram desempenho significativamente inferior que as de 6 anos em palavras ($F = 4,49$; $p = 0,027$), pseudopalavras ($F = 7,27$; $p = 0,005$) e no total da prova ($F = 11,63$; $p = 0,001$). Desta forma, as crianças de 5 anos do GC têm desempenho semelhante aos de seus pares com idade de 6 anos. O desempenho das crianças do GP com idade lexical de 5 anos são semelhantes às de 4 anos.

Quanto à extensão da manipulação presente nas pseudopalavras, observou-se que aos 4 anos os grupos têm desempenhos semelhantes quando a manipulação é leve ($T = 0,46$; $p = 0,655$) ou importante ($T = 1,27$; $p = 0,225$). Aos 5 e 6 anos, as crianças do GC apresentam desempenho melhor nas duas situações, leve ($T = 4,38$; $p < 0,001$; $T = 4,44$; $p < 0,001$) e importante ($T = 4,03$; $p = 0,001$; $T = 2,83$; $p = 0,009$).

TABELA 1. Exemplos de estímulo utilizado na tarefa de decisão lexical.

Palavra Original	Pseudopalavra	Processos Utilizados		
		a	b	c
abajur	<i>ablajur</i>	leve	medial	adição
quadrado	<i>adrado</i>	leve	inicial	deleção
xícara	<i>xibícara</i>	importante	medial	adição
igreja	<i>igre</i>	importante	final	deleção

Procedimento

Foi utilizada uma tarefa de decisão lexical, em que as crianças teriam que decidir se uma sequência fonética falada consistia de uma palavra ou não. Os participantes foram informados que ouviriam algumas palavras e instruídos a responderem "sim" quando ouvissem uma palavra real, que eles conhecessem, e "não" quando ouvissem uma palavra que não existisse.

Anteriormente a realização da prova foram apresentados quatro itens para que a criança se familiarizasse com a tarefa. Os estímulos foram apresentados de forma aleatória, mas a mesma ordem foi utilizada para todas as crianças.

Comparando-se a manipulação leve e importante intra-idades (Tabela 3), as crianças de 4 anos do GC apresentam desempenhos semelhantes ($T = 0,51$; $p = 0,619$), enquanto que as do GP apresentaram desempenho inferior nas de manipulação importante ($T = 9,00$; $p = 0,001$). Já para as crianças de 5 e 6 anos, nenhum dos grupos apresentou efeito de manipulação leve e/ou importante: 5 anos (controle - $T = -1,00$; $p = 0,339$; pesquisa - $T = 0,18$; $p = 0,867$) e 6 anos (controle - $T = -1,24$; $p = 0,231$; pesquisa - $T = 0,73$; $p = 0,489$).

Quanto à adição, as crianças de 4 anos do GC apresentaram desempenho semelhante às do GP de mesma idade lexical ($T = -0,11$; $p = 0,910$), enquanto que as de 5 e 6 anos apresentaram desempenho superior ($T = 4,14$; $p = 0,001$; $T = 3,03$; $p = 0,006$). Em relação à deleção, foi observado o mesmo resultado, no qual os grupos não se diferenciaram aos 4 anos ($T = 0,86$; $p = 0,404$) e aos 5 e 6 anos o desempenho do GC foi melhor ($T = 3,73$; $p = 0,002$; $T = 2,89$; $p = 0,008$).

Analisando a posição da manipulação, observou-se que na posição inicial as crianças de 4 anos do GC tenderam a ter um desempenho melhor ($T = 1,79$; $p = 0,096$) e as de 5 anos apresentaram desempenho superior ($T = 3,32$; $p = 0,004$). Não foi possível realizar a análise para os subgrupos de 6 anos, uma vez que o desempenho de todas as crianças do GC foi idêntico. Quando a manipulação ocorreu em sílaba medial, as crianças de 4 anos do GC apresentaram desempenho semelhante aos de seus pares do GP ($T = -0,32$; $p = 0,757$); aos 5 anos as crianças do GC apresentaram desempenho melhor ($T = 3,47$; $p = 0,018$); e aos 6 anos observou-se uma tendência a melhor desempenho para o GC ($T = 2,11$; $p = 0,064$). Na posição final, não houve diferença estatisticamente significativa entre os subgrupos 4 e 6 ($T = -1,17$; $p = 0,263$; $T = 0,74$; $p = 0,468$). Já para a idade de 5 anos observou-se uma tendência de melhor desempenho do GC em relação ao GP ($T = 0,2, 24$; $p = 0,076$).

Discussão

Analisando os resultados pôde-se observar diferença estatisticamente significativa entre os grupos pesquisa e controle na tarefa de decisão lexical, sendo que o GP apresentou desempenho inferior ao GC mostrando que crianças com DEL apresentam déficits nas representações fonológicas. Estes dados corroboram outros estudos realizados recentemente¹³.

TABELA 2. Valores de média e desvio padrão para cada situação por idade.

	Idade Lexical	Grupo	Média de Acerto	Desvio Padrão
palavras	4:0	controle	21,00	2,00
		DEL	16,40	4,67
	5:0	controle	23,83	0,58
		DEL	20,33	1,97
	6:0	controle	23,50	0,99
		DEL	21,44	2,55
<i>pseudopalavras</i>	4:0	controle	10,80	5,63
		DEL	9,40	3,71
	5:0	controle	23,50	1,24
		DEL	13,83	7,68
	6:0	controle	23,33	1,09
		DEL	19,78	3,15
total de acertos	4:0	controle	31,80	5,85
		DEL	25,80	2,77
	5:0	controle	47,33	1,78
		DEL	34,00	8,81
	6:0	controle	46,83	1,79
		DEL	41,33	4,44

Legenda: DEL = Distúrbio Específico de Linguagem.

O aumento da idade lexical nos grupos de 5 e 6 anos foi confirmado pelo desempenho significativamente melhor quando comparamos com os grupos de 4 anos mostrando que há relação entre o aumento do vocabulário receptivo e o refinamento das representações fonológicas.

Levando em consideração a posição da modificação nas pseudopalavras temos que mudanças em posição inicial e medial diferenciam os grupos de 5 e 6 anos, já que as crianças com DEL apresentam desempenho inferior, no entanto as crianças de ambos os grupos de idade lexical de 4 anos não se diferenciam mostrando mais uma vez a grande evolução que ocorre após a idade lexical de 4 anos. Quando a mudança ocorre na posição final somente na idade lexical de 5 anos os grupos se diferenciam.

Com relação ao tipo de modificação (adição e deleção), ocorre o mesmo efeito de idade em que os grupos controle de 5 e 6 anos de idade lexical são superiores aos do grupo pesquisa.

TABELA 3. Valores de média e desvio padrão para cada tipo de manipulação por idade.

Modificação	Idade	Grupo	Média	Desvio Padrão	P
leve	4:0	controle	6,30	3,13	0,655
		DEL	5,60	1,82	
	5:0	controle	11,68	0,89	<0,001
		DEL	7,00	3,58	
	6:0	controle	11,50	0,99	0,001
		DEL	9,56	1,24	
importante	4:0	controle	5,90	3,38	0,225
		DEL	3,80	1,92	
	5:0	controle	11,83	0,39	0,001
		DEL	6,83	4,40	
	6:0	controle	11,83	0,51	0,009
		DEL	10,11	2,52	
adição	4:0	controle	2,70	1,83	0,910
		DEL	2,80	0,84	
	5:0	controle	5,75	0,87	0,001
		DEL	3,00	2,00	
	6:0	controle	5,67	0,77	0,006
		DEL	4,56	1,13	
deleção	4:0	controle	3,60	1,71	0,404
		DEL	2,80	1,64	
	5:0	controle	5,92	0,29	0,002
		DEL	4,00	1,79	
	6:0	controle	5,83	0,38	0,008
		DEL	5,00	1,12	
inicial	4:0	controle	2,20	1,62	0,016
		DEL	0,80	0,84	
	5:0	controle	3,92	0,29	0,004
		DEL	2,17	1,83	
	6:0	controle	4,00	0,00	-
		DEL	2,67	1,00	
medial	4:0	controle	2,20	1,14	0,757
		DEL	2,40	1,14	
	5:0	controle	3,83	0,39	0,018
		DEL	2,00	1,26	
	6:0	controle	3,94	0,24	0,064
		DEL	3,56	0,53	
final	4:0	controle	1,90	1,10	0,263
		DEL	2,40	0,55	
	5:0	controle	3,92	0,29	0,076
		DEL	2,83	1,17	
	6:0	controle	3,56	0,78	0,468
		DEL	3,33	0,71	

p<0,05.

Estes dados corroboram outros estudos que relacionam o aumento vocabular com representações fonológicas mais bem definidas^{2,7,14-16}.

Há outros fatores que contribuem para o progressivo refinamento das representações fonológicas, como o início da alfabetização. As crianças pertencentes aos grupos de 5 e 6 anos já desenvolvem habilidades preliminares e fundamentais para o processo de alfabetização, como atividades que envolvem habilidades metalinguísticas como a consciência fonológica^{1,13}.

O *feedback* entre as representações acústicas e articulatórias, aparecimento precoce de balbúcio e imitação vocal, também desempenham papel importante no desenvolvimento e refinamento das representações fonológicas¹⁷.

Nossos resultados mostraram que as crianças de idade lexical de 4 anos do GC apresentaram desempenho semelhante tanto na decisão lexical de pseudopalavras com manipulação leve quanto nesta tarefa com pseudopalavras com manipulação importante, enquanto que as crianças com idade lexical de 4 anos do GP apresentaram maior dificuldade na tarefa quando esta envolvia pseudopalavras com manipulação importante. Não foi encontrada diferença no desempenho para as crianças de ambos os grupos de idade lexical de 5 e 6 anos em relação ao tipo de manipulação realizado, se leve ou importante. Estes resultados não corroboram com pesquisa realizada em que houve maior dificuldade por parte das crianças com DEL na decisão lexical de pseudopalavras que sofreram modificação leve 2, certamente as variáveis inerentes às diferentes línguas estudadas, no caso Francês e Português, podem ter interferido nesses resultados.

Conclusão

Dessa forma, temos que crianças com DEL apresentam déficit na representação fonológica quando comparadas com crianças em DNL e esta diferença de desempenho pode ser explicada pela diferença na formação e retenção das representações na memória de trabalho, discriminação auditiva e planejamento e execução motora.

Este estudo mostra a importância da avaliação e enfoque terapêutico neste aspecto possibilitando melhor direcionamento do processo terapêutico uma vez que essas representações são um fator fundamental tanto para o desenvolvimento da consciência fonológica como da linguagem oral e escrita.

Referências Bibliográficas

1. Sutherland D, Gillon GT. Assessment of phonological representations in children with speech impairment. *Lang Speech Hear Ser.* 2005;36:294-307.
2. Maillart C, Schelstraete MA, Hupet M. Phonological Representations in children with SLI: A study in French. *J Speech Lang Hear R.* 2004;47:187-98.
3. Edwards J, Lahey M. Non word repetition of children with specific language impairment: Exploration of some explanations for their inaccuracies. *Appl Psycholinguist.* 1998;19:279-09.
4. Gathercole S, Baddeley A. Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *J Mem Lang.* 1990;29:336-60.
5. Bridgeman E, Snowling M. The perception of phoneme sequence: a comparison of dyspraxic and normal children. *Brit J Dis Comm.* 1988;23(3):245-52.
6. Elbro C, Rasmussen I, Spelling B. Teaching reading to disabled readers with language disorders: a controlled evaluation of synthetic speech feedback. *Scand J Psychol.* 1996;37(2):140-55.
7. Gray S. Word learning by preschoolers with specific language impairment: predictors and poor learners. *J Speech Hear R.* 2004;47(5):1117-32.
8. Metsala JL. An examination of word frequency and neighborhood density in the development of spoken-word recognition. *Mem Cognition.* 1997;25(1):47-56.
9. Dollaghan C, Campbell TF. Nonword repetition and child language impairment. *J Speech Hear R.* 1998; 41(5):1136-46.
10. Edwards J, Lahey M. Auditory lexical decision of children with specific language impairment. *J Speech Hear R.* 1996;39:1263-73.
11. Morselli AA, Befi-Lopes DM. Vocabulário Receptivo e Expressivo em crianças com desenvolvimento normal e com Distúrbio Específico de Linguagem [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo; 2003.
12. Befi-Lopes DM. Vocabulário. In: Andrade CRF de, Befi-Lopes DM, Fernandes FDM, Wertzner HF. ABFW - Teste de linguagem infantil: nas áreas de fonologia, vocabulário, fluência e pragmática. Barueri: Pró-Fono; 2004. cap2.
13. Sutherland D, Gillon GT. Development of phonological representations and phonological awareness in children with speech impairment. *Int J Lang Comm Dis.* 2007;42(2):229-50.
14. Jusczyk P. From general to language-specific capacities: The WRAPSA model of how speech perception develops. *J Phonetics.* 1993;21:3-28.
15. Kuhl PK. Infant speech perception: A window on psycholinguistic development. *Int J Psycholinguistics.* 1993;9:33-56.
16. Metsala JL, Walley AC. Spoken vocabulary growth and the segmental restructuring of lexical representations: Precursors to phonemic awareness and early reading ability. In Metsala JL, Ehri LC, editores. *Word recognition in beginning literacy.* Mahwah: NJ: Erlbaum; 1998. p. 89-120.
17. Plaut D, Kello C. The emergence of phonology from the interplay of speech comprehension and production: A distributed connectionist approach. In B. MacWhinney, editors. *The emergence of language.* Mahwah: NJ: Erlbaum; 1999. p. 381-415.