

Próteses auditivas em crianças: importância dos processos de verificação e validação***

Hearing aids in children: the importance of the verification and validation processes

Mara Renata Rissatto*

Beatriz Cavalcanti de Albuquerque Caiuby Novaes**

*Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Docente Pesquisadora do Curso de Fonoaudiologia da Universidade do Estado da Bahia e da União Metropolitana de Educação e Cultura (BA). Endereço para correspondência: Av. Luís Tarquínio Pontes s/n - Condomínio Vog Ville (Rua Hípica - Casa 13) - Lauro de Freitas - BA - CEP 42700 000 (mararenata@uol.com.br).

**Fonoaudióloga. Doutora em Audiology pela Columbia University. Docente Titular da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

***Trabalho Realizado na Faculdade União Metropolitana de Educação e Cultura em Lauro Freitas (BA).

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 12.06.2008.
Revisado em 19.11.2008; 17.02.2009.
Aceito para Publicação em 04.05.2009.

Abstract

Background: during the fitting of hearing aids in children it is important, besides using a verification protocol, to have a validation process. Aim: to describe and discuss the use of a protocol for the fitting and the verification of hearing aids in children, as well as the impact of the adjustment of the acoustic characteristics in speech perception tasks. Method: ten children aging from three to eleven years were enrolled in this study. All children presented bilateral sensorineural hearing impairment, were users of hearing aids and were followed at a public hearing health care service in Bahia. The children were submitted to the following procedures: pure tone air and bone conduction thresholds; real-ear coupler difference (RECD); verification with real-ear measurement equipment: coupler gain/output and insertion gain and to speech perception tasks: "The Six-Sound Test" (Ling, 2006) and the "Word Associations for Syllable Perception" (WASP – Koch, 1999). The programmed electro acoustic characteristics of the hearing aids were compared to the electro acoustic characteristics prescribed by the DSL [i/o] v4.1 software. The speech perception tasks were reapplied on three occasions: straight after the modification of the electro acoustic characteristics, after 30 days and 60 days. Results: for more than 50% of the tested children, the programmed electro acoustic characteristics of the hearing aids did not correspond to that suggested by the DSL [i/o] software. Adequate prescription was verified in 70% of the investigated sample; this was also confirmed by the results in the speech perception tasks ($p=0.000$). This data confirmed that the mean percentage of correct answers increased after the modification of the electro acoustic characteristics. Conclusion: the use of a protocol that verifies and validates the fitting of hearing aids in children is necessary.

Key Words: Child; Hearing; Hearing Loss; Hearing Aid; Language.

Resumo

Tema: na adaptação de aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) em crianças é fundamental além do protocolo de verificação um processo de validação. Objetivo: caracterizar um protocolo de verificação da adaptação do AASI em crianças e o impacto da adequação das características acústicas em tarefas de percepção de fala. Método: dez crianças (três a onze anos de idade) usuárias de AASI, atendidas numa unidade de atenção à saúde auditiva da Bahia, foram submetidas a: audiometria; verificação das características eletroacústicas programadas nos seus respectivos AASI por meio da medida derivada da resposta real (utilizando acoplador de 2cc) e procedimentos de percepção de fala: detecção dos sons do Ling (2006) e protocolo de avaliação Word Associations for Syllable Perception (WASP), proposto por Koch (1999). As características eletroacústicas programadas nos AASI foram comparadas com as características eletroacústicas prescritas pelo software DSL[i/o]-v4.1, e os procedimentos de percepção de fala foram reaplicados em três ocasiões: logo após as modificações das características eletroacústicas, após trinta dias e, finalmente, após sessenta dias. Resultados: em mais de 50% das crianças avaliadas as características eletroacústicas programadas nos AASI não corresponderam ao sugerido pelo software DSL[i/o], após a alteração de acordo com o software DSL[i/o], foi possível verificar a adequação da prescrição em 70% dos casos, o que também foi confirmado nos procedimentos de percepção de fala ($p = 0,000$). Este dado indicou que as porcentagens médias de acertos melhoraram após as modificações das características eletroacústicas. Conclusão: é necessária a utilização de um protocolo de verificação e validação na adaptação do AASI em crianças.

Palavras-Chave: Criança; Audição; Perda Auditiva; Auxiliares de Audição; Linguagem.

Referenciar este material como:

 Rissatto MR, Novaes BCAC. Próteses auditivas em crianças: importância dos processos de verificação e validação. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2009 abr-jun;21(2):131-6.

Introdução

As crianças fornecem informações escassas e imprecisas quanto ao desempenho dos seus aparelhos de amplificação sonora individual (AASI), sendo então ideal utilizar um protocolo contendo: seleção das características físicas (modelo e tamanho) e eletroacústicas (ganho e saída), com a utilização de um método específico de prescrição do ganho-alvo; verificação da performance das características eletroacústicas e validação dessa amplificação, analisando a percepção e produção de fala da criança¹⁻².

A verificação pode ser realizada por meio de procedimentos comportamentais e por medidas objetivas: mensurações *in situ* (desempenho do AASI no meato acústico externo) e medida derivada da reposta real do AASI (desempenho no acoplador de 2cc associado à medida da diferença de pressão sonora no acoplador de 2cc e no meato acústico externo - *Real-Ear Coupler Difference* - RECD)³⁻⁷.

A Fonoaudiologia carece de estudos que contribuam criticamente para o processo de adaptação do AASI em crianças, principalmente no que diz respeito à maneira como é realizado o processo de verificação e à utilização das medidas objetivas nos centros credenciados pela Política Nacional de Atenção à Saúde Auditiva (Portaria GM número 2.073 de 2004)⁸.

Diante disso, este estudo tem como objetivo caracterizar e discutir a aplicação de um protocolo de verificação na adaptação de AASI em crianças de um serviço de saúde auditiva, bem como analisar o impacto da adequação da amplificação em tarefas de percepção de fala.

Método

O estudo foi realizado no setor de audiologia da Associação Unidade Metropolitana de Assistência Social e Educação, em Lauro de Freitas - BA, no período de março a outubro de 2006. Foi aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, (número 0042/2005), sendo que todos os responsáveis pelos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participaram do estudo dez crianças, sendo quatro do gênero masculino e seis do gênero feminino, com idades entre três anos e onze anos e três meses. Os critérios de seleção foram os seguintes:

Crianças incluídas no fluxo de atendimento do referido centro, portadoras de perda auditiva

neurossensorial bilateral (congenita ou adquirida até um ano de idade), com grau de perda auditiva variando de moderado a profundo⁹, usuárias de AASI binaural, sem outras deficiências e alterações de orelha externa e média.

As crianças foram submetidas a vários procedimentos constituindo o seguinte protocolo de atendimento:

1. Primeira etapa: avaliação audiológica composta por meatoscopia (otoscópio Mini Heine 2000), imitanciometria para confirmação da curva timpanométrica do tipo A (imitanciômetro AZ7-Interacoustic) e audiometria tonal limiar convencional (audiômetro Audiotest 227).

2. Segunda etapa: seleção das características eletroacústicas do AASI no software DSL[i/o]-v4.1¹⁰, sendo inserida a medida RECD, realizada de acordo com o manual do equipamento utilizado (modelo Unity-Siemens) e protocolo descrito na literatura¹¹.

3. Terceira etapa: procedimento de verificação do desempenho do AASI em condições de uso habitual; ou seja, de acordo com a regulagem com a qual a criança chegou ao serviço: medida das características eletroacústicas do AASI no acoplador de 2cc, utilizando estímulo acústico speech noise na intensidade de 60dB NPS para a medida do ganho e tom puro na intensidade de 90dB NPS para a medida da saída máxima (equipamento Unity/Siemens).

4. Quarta etapa: procedimentos envolvendo tarefas de percepção de fala, visando à validação dos ajustes prescritos na amplificação: protocolo de avaliação *Word Associations for Syllable Perception* (WASP)¹² com palavras dissílabas utilizadas no cotidiano de cada criança. Os estímulos foram apresentados à viva-voz, em sala tratada acusticamente (ruído médio de 43dB A), com o avaliador controlando a voz na intensidade entre 60dB A e 70dB A, estando a um metro da criança sem fornecer pista visual e utilizando o anteparo.

Após esses procedimentos, foram comparadas as características eletroacústicas prescritas no software DSL[i/o]-v4.1 com a programação do AASI. Para a determinação dos valores semelhantes entre as características eletroacústicas de ganho e saída prescritas no software DSL[i/o]-v4.1 e os valores encontrados nos AASI, foi utilizada a diferença de 3dB. De acordo com a literatura, diferenças em relação ao prescrito acima de 3dB poderiam indicar superamplificação; diferenças abaixo de 3dB, subamplificação e diferenças entre

+/- 3dB indicariam valores semelhantes entre a prescrição e a programação¹³.

Os AASI com características eletroacústicas diferentes dos valores prescritos pelo software DSL[i/o]-v4.1 foram re-programados, visando à maior aproximação possível das características prescritas, sendo que, novamente, foram realizados os procedimentos de verificação e validação.

As crianças permaneceram com a nova programação do AASI e, após um período de 30 e 60 dias, retornaram para nova avaliação, sendo realizados novamente os procedimentos de meatoscopia, imitancimetria, desempenho das características eletroacústicas do AASI no acoplador e os procedimentos de validação com o objetivo de analisar o desenvolvimento da percepção e produção da fala.

Foi realizada análise estatística descritiva das variáveis do estudo, comparando-se os resultados obtidos na primeira e na segunda avaliação. A partir da adequação das características acústicas na primeira visita, foi realizada uma análise estatística descritiva do comportamento global das porcentagens de acertos em palavras, consoantes, traços e vogais no decorrer das quatro avaliações, sendo calculadas as estatísticas descritivas média, desvio-padrão, mínima, mediana e máxima, de acordo com a técnica de análise de variância com medidas repetidas. Para cada uma das respostas, e com o intuito de comparar as médias em avaliações consecutivas, foi então adotado o método de Bonferroni, sendo o nível de significância 0,05 ou 5% ($p < 0,05$).

Resultados

A Tabela 1 traz os resultados referentes às diferenças da medida do ganho para as orelhas direita e esquerda (frequências de 250Hz a 4kHz). No corpo da Tabela estão descritas as porcentagens das diferenças entre o valor prescrito pelo software DSL [i/o] e o valor encontrado no AASI de cada orelha, de acordo com a prescrição com a qual a criança chegou para o atendimento (primeira medida), e, depois da programação do AASI, o mais próximo possível do prescrito (segunda medida).

Pode-se verificar que, na primeira medida, menos de 50% das orelhas tinham o ganho dentro do prescrito; já na segunda medida, em mais de 70% das orelhas foi possível adequar a medida dentro do prescrito. Na frequência de 1kHz, no entanto, metade dos indivíduos apresentou diferenças acima do prescrito em ambas as orelhas; (sendo o valor real desta diferença de até 8dB). Já na frequência de 4kHz, todos os indivíduos apresentaram, em ambas as orelhas, diferenças menores ou iguais a -3dB na primeira medida; na segunda medida, em 57% dos indivíduos foi possível igualar o ganho medido com o prescrito para a orelha direita, e para a orelha esquerda, em 100% dos indivíduos.

A Tabela 2 traz os resultados referentes às diferenças da medida da saída para as orelhas direita e esquerda (frequências de 250Hz a 4kHz). No corpo da Tabela estão descritas as porcentagens das diferenças entre o valor prescrito pelo software DSL [i/o] e o valor encontrado no AASI de cada orelha, de acordo com a prescrição com a qual a criança chegou para o atendimento (primeira medida), e, depois da programação do AASI, o mais próximo possível do prescrito (segunda medida).

Pode-se verificar que, na primeira medida, menos de 45% das orelhas estavam de acordo com o prescrito, sendo que mais de 50% tinham medidas menores ou iguais a -3dB. Já na segunda medida, foi possível adequar a saída à prescrição em mais de 70% das orelhas. Na frequência de 4kHz, no entanto, 100% dos indivíduos, em ambas as orelhas, apresentaram medidas abaixo do sugerido na primeira medida, e após a correção das características eletroacústicas (segunda medida), somente em 29% dos indivíduos para a orelha direita e 20% dos indivíduos para a orelha esquerda foi possível igualar a saída à medida prescrita.

Na Tabela 3 encontra-se o comportamento global das porcentagens de acertos em palavras, consoantes, traços e vogais no decorrer das quatro avaliações. Observa-se que as médias, medianas e valores máximos tendem a aumentar no decorrer das avaliações. Nas vogais, a porcentagem de acertos é alta desde a primeira avaliação, sendo as medianas na terceira e quarta avaliações iguais a 100%.

TABELA 1. Distribuição por frequência das porcentagens das diferenças entre o ganho prescrito e o ganho na primeira medida e na segunda medida após correção das características eletroacústicas.

		< = -3dB		Entre -3dB e 3dB		> = 3dB	
		Primeira Medida	Segunda Medida	Primeira Medida	Segunda Medida	Primeira Medida	Segunda Medida
250Hz	OD	56%	22%	11%	78%	33%	0%
	OE	50%	12,50%	25%	75%	25%	12,50%
500Hz	OD	43%	14%	43%	71%	14%	14%
	OE	67%	0%	17%	83%	17%	17%
1kHz	OD	50%	0%	0%	50%	50%	50%
	OE	60%	0%	0%	40%	40%	60%
2kHz	OD	57%	14%	43%	57%	0%	29%
	OE	60%	20%	20%	80%	20%	0%
4kHz	OD	100%	43%	0%	57%	0%	0%
	OE	100%	0%	0%	100%	0%	0%

Legenda: OD = orelha direita; OE = orelha esquerda.

TABELA 2. Distribuição por frequência das porcentagens das diferenças entre a saída prescrita e a saída na primeira medida e na segunda medida após correção das características eletroacústicas.

		< = -3dB		Entre -3dB e 3dB		> = 3dB	
		Primeira Medida	Segunda Medida	Primeira Medida	Segunda Medida	Primeira Medida	Segunda Medida
250Hz	OD	56%	22%	11%	78%	33%	0%
	OE	50%	12,50%	25%	75%	25%	12,50%
500Hz	OD	43%	14%	43%	71%	14%	14%
	OE	67%	0%	17%	83%	17%	17%
1kHz	OD	50%	0%	0%	50%	50%	50%
	OE	60%	0%	0%	40%	40%	60%
2kHz	OD	57%	14%	43%	57%	0%	29%
	OE	60%	20%	20%	80%	20%	0%
4kHz	OD	100%	71%	0%	29%	0%	0%
	OE	100%	80%	0%	20%	0%	0%

Legenda: OD = orelha direita; OE = orelha esquerda.

TABELA 3. Médias, desvios - padrão (DP), mínimas, medianas e máximas das porcentagens de acertos em palavras, consoantes, traços e vogais observados nas quatro avaliações.

Variável	Avaliação	N	Média	DP	Mínimo	Mediana	Máximo
palavras	1	10	16,4	9,0	0,0	16,0	28,0
	2	10	21,3	12,8	0,0	28,0	36,0
	3	10	42,0	26,7	0,0	41,7	76,0
	4	10	52,3	32,1	0,0	66,7	84,0
consoantes	1	10	46,2	9,5	34,0	47,9	58,0
	2	10	49,3	11,4	34,0	50,9	62,0
	3	10	58,7	13,2	35,4	65,2	70,0
	4	10	68,1	19,5	35,4	74,0	88,0
traços	1	10	56,5	9,7	41,7	56,3	71,7
	2	10	62,0	10,8	41,7	64,8	73,5
	3	10	69,1	12,4	48,0	73,3	84,1
	4	10	74,9	16,0	48,6	76,5	90,3
vogais	1	10	89,0	5,8	82,8	88,5	98,0
	2	10	93,3	6,9	84,0	92,3	100,0
	3	10	96,5	5,5	84,0	100,0	100,0
	4	10	97,2	5,5	84,0	100,0	100,0

Legenda: N = quantidade de sujeitos; DP = desvio-padrão.

Os p-valores obtidos nas comparações entre as quatro avaliações demonstram que, para as palavras, consoantes e traços não ocorreram diferenças entre as porcentagens médias de acertos nas duas primeiras avaliações; somente para vogal o p-valor foi de 0,037. Já entre a segunda e terceira avaliação, os p-valores encontrados foram: para palavras, $p = 0,013$; para consoantes, $p = 0,010$; para traços, $p = 0,020$ e para vogais, $p = 0,00$. Entre a terceira e quarta avaliação, os p-valores foram: para palavras, $p = 0,08$; consoantes, $p = 0,019$; traços, $p = 0,019$ e vogais, $p = 0,00$. Esses dados demonstram que existe uma tendência crescente nas porcentagens médias de acertos durante todo o período do estudo.

Discussão

Os dados encontrados corroboram com estudos que afirmam que o *software* do DSL[i/o] é fundamental dentro do protocolo ideal de adaptação do AASI na população pediátrica^{5,14-16}. Além de ser um método de prescrição de características eletroacústicas dos AASI, esse procedimento considera estágios seqüenciais no processo da amplificação, considerando o campo dinâmico de audição e a relação sinal/ruído para a amplificação dos sons de fala.

A literatura pesquisada sugere a utilização da medida da performance das características do AASI no acoplador, associando o valor do RECD para prever a amplificação real na orelha real da criança³⁻⁴. Denominado medida derivada da resposta real, esse método também foi utilizado neste estudo - trata-se de um procedimento rápido e menos estressante do que a medida do ganho de inserção, não necessitando da colaboração do paciente para todas as etapas e podendo ser realizado em bebês, crianças e adultos, o que corrobora com achados de outros estudos^{5,7}.

Considerando a primeira medida obtida no desempenho das características eletroacústicas do AASI no acoplador, foi possível identificar que a programação com a qual as crianças chegaram ao serviço, realizada de acordo com o prescrito pelo *software* de cada empresa, e sem a verificação das medidas objetivas, diferia do valor prescrito pelo

software DSL[i/o] (vide Tabelas 1 e 2). Esse resultado confirma uma descrição da literatura, na qual os valores simulados dos softwares não representam os valores reais, sendo apenas pontos de partida de um processo, não devendo então ser utilizados pelos profissionais como valores reais¹⁷.

Isso indica que não realizar a verificação com medidas objetivas compromete os valores programados nos AASI, pois estes podem estar diferentes dos valores-alvos prescritos. De fato, como afirmaram Marcoux e Hansen¹, o processo de verificação é crucial, sendo possível identificar a performance da amplificação que está sendo fornecida à criança - tanto uma possível subamplificação, que pode trazer prejuízos na amplificação dos sons de fala, como uma superamplificação, que pode causar desconforto e até agravamento da perda auditiva.

Comparando-se a porcentagem média de reconhecimento de palavras, consoantes e traços nas quatro avaliações (Tabela 3), observa-se que a porcentagem de acertos aumenta a partir da terceira avaliação. Pode-se atribuir essa melhora gradativa na percepção da fala à mudança das características eletroacústicas para a adequada programação sugerida pelo *software* DSL[i/o]4.1, enfatizando a amplificação para os sons de fala e melhor aproveitamento da área dinâmica. Interessante destacar que essa melhora na percepção da fala não ocorreu de imediato, conforme mostra a relação entre a primeira e segunda avaliação, certamente devido ao necessário processo de aclimatização, o que condiz com o descrito por alguns estudos¹⁸⁻¹⁹. Também nos casos dos traços consonantais, apesar da presença do *input* auditivo, é sempre necessária a reabilitação para aquisição dos traços corretamente.

A familiaridade das palavras utilizadas nos procedimentos de percepção da fala pode também ter sido fator para melhor performance nas avaliações. Na literatura, estudos demonstram que esses procedimentos podem e devem usar palavras familiares (estímulo significativo), sendo que a informação da percepção do fonema deve ser deduzida da resposta da criança²⁰.

Conclusão

Este estudo aponta para a necessidade da utilização de protocolos de verificação e validação como parte dos procedimentos de indicação e adaptação de AASI na população infantil. Além disso, a realização da verificação das características acústicas com medidas objetivas é fundamental para fornecer a amplificação adequada, sendo indicado o uso da medida derivada da resposta real.

Após a mudança das características eletroacústicas do AASI para os valores sugeridos

pelo *software* DSL[i/o]-v4.1, ocorreu melhora na percepção de fala das crianças avaliadas após a terceira avaliação, indicando que a aclimatização, a familiaridade com o vocabulário e o processo de reabilitação devem sempre ser considerados no processo de avaliação da amplificação.

Esses cuidados são determinantes para que a utilização do potencial auditivo e lingüístico de cada criança possa ser atingida, conforme os objetivos da Política Nacional de Saúde Auditiva. A preocupação maior é, pois, com a qualidade de vida das crianças portadoras de perda auditiva.

Referências Bibliográficas

- Marcoux A, Hansen M. Ensuring Accuracy of the Pediatric Hearing Aid Fitting. *Trends In Amplification*. 2003;7(1):11-27.
- American Academy of Audiology Pediatric Amplification Protocol. Washington 2003 [acesso em 12 fevereiro 2006]. Disponível em: <http://www.audiology.org/NR/rdonlyres/53D26792-E321-41AF-850F-CC253310F9DB/0/pedamp.pdf>.
- Seewald RC, Moodie KS, Sinclair ST e Scollie SD Predictive validity of a procedure for pediatric hearing instrument fitting. *Am J Audiol*. December 1999;8(2):143-52.
- Munro KJ, Hatton N. Customized acoustic transform functions and their accuracy at predicting real-ear hearing aid performance. *Ear Hear*. Feb 2000;21(1):59-69.
- Seewald RC, Scollie SD. An approach for ensuring accuracy in pediatric hearing instrument fitting. *Trends in Amplification*. 2003;7(1):29-40.
- Kuk KF, Ludvigsen C. Changing with the Times: Re-Examining the Aided Threshold. *The Hearing Review*. 2003;10(Pt 3):28-33.
- McLauchlan A. Real ear:How accurate is derived real-ear SPL when using typical clinical methodologies? In: 3rd Pediatric Conference Chicago 2004. Pôster. [acesso em 28 junho 2006]. Disponível em: http://www.phonak.com/amy_maclauchlan_poster.pdf.
- Ministério da Saúde. Portaria número. 2.073/GM de 28 de setembro de 2004. Insituiu a Política Nacional de Saúde Auditiva [acesso em 20 maio de 2006]. Disponível em <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-2073.htm>.
- Davis H, Silverman SR. Auditory test hearing aids. In: DAVIS H.; SILVERMAN SR. *Hearing and deafness*. New York: Holt Rinehart and Winston; 1970.
- Desired Sensation Level (DSL) Method, versão 4.1.[software na internet]. Ontário: The National Centre of Audiology - The University of Western Ontário, 1996. [acesso em 12 de fevereiro de 2006]. Disponível em: <http://www.dslio.com/index.php?action=dload-file>.
- Moodie KS, Seewald RC e Sinclair ST. Procedure for predicting real-ear hearing aid performance in young children. *American Journal of Audiology*. 1994 Mar;3:23-31.
- Koch ME. *Bringing sound to life: principles and practices of cochlear implant rehabilitation*. Timonium (ML): York Press; 1999.
- Mueller HG. Probe-mic assessment of digital hearing aids? Yes, you can! *The Hearing Journal*. January 2001;54(1):10-7.
- Seewald RC, Ross M, Spiro, M K Selecting amplification characteristics for young hearing-impaired children. *Ear Hear*. January/February 1985;6(1):48-53.
- Cornelisse EL, Seewald RC, Jamieson DG. The input/output formula: A theoretical approach to the fitting of personal amplification devices. *The Journal of the Acoustical Society of America*. March 1995;97(3):1854-64.
- Scollie SD, Seewald RC, Cornelisse L, Moodie S, Bagatto M, Lurnagaray D, Beaulac S, Pumford J. The Desired Sensation Level Multistage Input/Output Algorithm. *Trends Amplification*. 2005; 9(4):159-97.
- Hawkins DB, Cook JA. Hearing aid software predictive gain values: How accurate are they?.*The Hearing Journal*. July 2003;56(7):26-34.
- Byrne D. Implications of acclimatization for hearing aid fitting practices and research. *Ear Hear*. Jun 1996;17(3supl):14-25.
- Tyler RS, Summerfield AQ. Learning following cochlear implantation. *Ear Hear*. 1996;17(3Supl):23-34.
- Geers AE. Techniques for assessing auditory speech perception and lipreading enhancement in young children. *Volta Review* . Nov 1994;96(5):85-96.