

Avaliação da Escuta Dicótica em Idosos com Perda Auditiva

Karlin Fabianne Klagenberg*, Bianca Simone Zeigelboim*, Marine Raquel Diniz da Rosa*.,**
Fabiane Paulin***, Jair Mendes Marques*, Paulo Breno Noronha Liberalesso*

Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil.

RESUMO

Objetivo: verificar o desempenho da escuta dicótica em idosos com perda auditiva periférica. **Métodos:** foram avaliados 30 idosos com mais de 60 anos, portadores de perda auditiva neurosensorial no período de março a novembro de 2007 em uma instituição privada na cidade de Curitiba, Paraná, Brasil. Foram realizados os seguintes procedimentos: anamnese, avaliação otorrinolaringológica, audiológica, imitanciométrica e do processamento auditivo por meio da aplicação do teste de escuta dicótica – dissílabos alternados (SSW). **Resultados:** a) 70% dos idosos apresentam alteração em pelo menos uma das orelhas nas condições esquerda ou direita competitiva; b) o grau de alteração foi de leve a severo e a orelha direita apresentou vantagem estatisticamente significativa em relação à esquerda; c) as tendências de respostas encontradas foram: tipo A em 70%, efeito ordem em 36,6%, efeito auditivo em 13,3% e inversões em 6,6%; e) houve diferença significativa na tendência de resposta EA comparando o padrão americano com os achados do presente estudo. **Conclusão:** O desempenho na escuta dicótica em idosos pode ser comprometido devido à perda auditiva periférica, com isso, tem-se observado um prejuízo das informações acústicas, o que diminui a probabilidade de se entender a fala. Portanto, a avaliação da escuta dicótica é uma importante ferramenta, no aperfeiçoamento da seleção e adaptação dos aparelhos de amplificação sonora individual para que seu uso seja mais significativo.

Unitermos: Audição, envelhecimento, perda auditiva, percepção auditiva.

ABSTRACT

Dicot's listening evaluation of elderly with hearing loss

Objective: To verify the efficiency of dichotic listening in senior citizens with peripheral auditory loss. **Methods:** 30 patients were evaluated, all over 60 years and suffering from neurosensory auditory loss, during the period from March to November 2007, in a private institution in the city of Curitiba, state of Paraná. The following procedures were carried out: anamnesis, otorhinolaryngologic, audiologic and imitanciometric evaluations and an evaluation of auditory processing by the application of the *Staggered Spondaic Word* test – (SSW). **Results:** a) 70% of the patients presented alterations in at least one of the ears in competitive left or right conditions; b) the degree of alteration was from light to severe and the right ear presented a statistically significant advantage in relation to the left; c) the tendencies of answers obtained were: type A – 70%, order effect – 36,6%, auditory effect – 13,3% and inversions 6,6%; d) there was a significant difference in the tendency for EA (auditory effect) answers, comparing the American standard to the findings of the present study. **Conclusion:** The efficiency of dichotic listening in senior citizens can be jeopardized due to peripheral auditory loss, and as such, loss of acoustic information has been observed, which reduces the probability of understanding speech. Therefore, the evaluation of dichotic listening is an important tool in the improvement of the selection and adaptation of individual sound amplification aids so that their use is more meaningful.

Key words: Hearing, aging, hearing loss, auditory perception.

* Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação, Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil.

** Centro Universitário de João Pessoa, Brasil.

*** Aluna da Faculdade de Fonoaudiologia da Universidade Tuiuti do Paraná, Brasil.

Received Nov. 04, 2008; accepted Dec. 06, 2008.

INTRODUÇÃO

A população idosa composta por indivíduos com idade superior a 60 anos é a de maior crescimento na sociedade atual. Estima-se, que no ano de 2020, sejam algo em torno de 32 milhões de indivíduos.¹ Com o envelhecimento, uma série de alterações, algumas fisiológicas outras patológicas, passam a ser observadas.² Dentre estas alterações, ressalta-se a perda auditiva periférica, denominada presbiacusia.

Com o envelhecimento, modificações fisiológicas próprias e decorrentes de processos patológicos que são responsáveis pela apresentação clínica de várias enfermidades, ocorrem nessa fase da vida.² Dentre elas, ressalta-se a perda auditiva periférica também conhecida como presbiacusia. A audição periférica envolve a amplificação e a condução das ondas sonoras, bem como, a percepção das vibrações sonoras que são transformadas em impulsos nervosos. A audição central envolve a condução dos impulsos nervosos por meio das vias auditivas até o córtex auditivo onde serão codificados e recodificados ganhando significado lingüístico.³

Alguns estudos^{4,5} definem a presbiacusia como sendo a resultante de um somatório de fatores negativos extrínsecos e intrínsecos que influenciam o sistema auditivo na população idosa. Clinicamente é abordada como um tipo comum de perda auditiva causada por uma degeneração coclear que afeta principalmente a parte basal da cóclea, prejudicando a percepção auditiva nas altas frequências.⁶ Os efeitos degenerativos do envelhecimento podem envolver tanto a orelha interna quanto o sistema nervoso central (SNC).⁴ Além da presbiacusia, alterações do processamento auditivo (PA) também podem acontecer, devido às mudanças metabólicas, e ao fator idade, que afetam diretamente o mecanismo cerebral.⁵

O PA é a habilidade que os indivíduos possuem para utilizar os estímulos sonoros que escutam, portanto, é necessário que o sinal acústico seja analisado e interpretado para que se transforme em uma mensagem com significado. Alguns autores afirmam que a alteração do PA pode estar relacionada ao envelhecimento,⁷ podendo ainda estar ou não, associada à perda auditiva periférica, que ocorre também neste período da vida.^{5,8} Outros autores referem que a perda auditiva periférica pode não ser um fator determinante e sim, agravante, na dificuldade de compreensão de fala dos idosos, ocorrendo uma tendência de piores resultados em testes de PA em escuta dicótica nos indivíduos acima de 60 anos.^{9,10}

Nos idosos com diminuição auditiva periférica tem-se observado prejuízo das informações acústicas, o que diminui a probabilidade de se entender a fala. Além disso, percebe-se uma dificuldade para se interpretar os sinais auditivos complexos, comprometendo ainda mais o

processo de comunicação.¹¹ Isso poderia explicar o fato de que apenas 40 a 60% de idosos usuários de aparelhos auditivos possuem benefício significativo do seu uso, o que torna a avaliação da escuta dicótica uma importante ferramenta, no aperfeiçoamento da seleção e adaptação dos aparelhos de amplificação sonora individual (AASI).^{12,13} Devido ao crescimento da população geriátrica e a grande demanda em relação ao diagnóstico e tratamento do PA, diversas pesquisas¹⁴⁻¹⁶ vêm sendo realizadas com o intuito de buscar relações entre a variante idade e outros aspectos relacionados à audição.

O presente estudo tem como objetivo, verificar o desempenho da escuta dicótica em idosos com perda auditiva periférica.

MÉTODOS

Foram avaliados 30 idosos sendo 15 do sexo feminino e 15 do sexo masculino, na faixa etária de 61 a 82 anos (idade média 65,6 e DP 7,04), todos apresentando queixa de dificuldade na compreensão de fala. Todos os pacientes foram atendidos em uma instituição privada na cidade de Curitiba (PR, Brasil) no período de março a novembro de 2007. Foram incluídos indivíduos com idade acima de 60 anos, portadores de perda auditiva neurosensorial de grau leve a moderado, segundo critérios de Davis e Silverman.¹⁷ Foram excluídos indivíduos com comprometimento da orelha média, lesão central, problemas neurológicos e com audição normal. Os pacientes foram submetidos à anamnese, avaliação otorrinolaringológica, avaliação audiológica (audiometria tonal e vocal), imitanciometria e avaliação do PA – escuta dicótica (teste de dissílabos alternados/*Staggered Spondaic Word* – SSW).

A avaliação audiológica e o teste SSW foram realizados com audiômetro Interacoustics AC-40, com fones TDH 39P em cabine acústica. Para a realização das medidas de imitância acústica utilizou-se o equipamento Interacoustics AZ-26, com fones TDH 39P. Na avaliação do PA, optou-se pela aplicação do teste SSW pelo fato do mesmo receber pouca influência da perda auditiva periférica e também pela dificuldade de compreensão de fala apresentada pelos idosos estudados. O teste SSW foi aplicado em acordo com os critérios propostos pelo autor¹⁸ e a intensidade utilizada na apresentação do estímulo foi de 50 dBNS, considerando-se a média tritonal. Analisou-se os resultados de maneira quantitativa e qualitativa. Para a análise quantitativa, segundo os critérios propostos pelo autor¹⁹ realizou-se o SSW simplificado (SSW-S) e analisou-se os erros para cada uma das condições das orelhas separadamente e computou-se a porcentagem de acertos, identificando o grau de severidade da alteração a partir desta porcentagem. Considerou-se normal acertos iguais ou superiores a 90%, nas condições de pesquisa – direita competitiva (DC) e esquerda competitiva (EC).

Na análise qualitativa, segundo os critérios propostos pelos autores^{18,20} foram analisadas as tendências de respostas encontradas, sendo elas: efeito ordem (EO) – errar mais vezes nas duas primeiras palavras *espondaicas* ou nas duas últimas dos itens dos testes; efeito auditivo (EA) – errar mais vezes quando o teste é iniciado pela orelha direita ou pela orelha esquerda; tipo A – quando há um grande número de erros numa mesma coluna do SSW (coluna B ou F) e, por último as inversões – quando as palavras de um item são repetidas fora de ordem.

Realizou-se uma comparação entre o padrão proposto pelo autor²¹ com os resultados encontrados nessa pesquisa. As avaliações foram realizadas em uma única sessão com tempo médio de 45 minutos. Os resultados obtidos foram digitados em planilha EXCEL® e analisados através de testes estatísticos do programa *Statistica*. Utilizou-se os testes de Wilcoxon e o t de *Student* adotando-se como valores significantes $p < 0,05$. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética Institucional Parecer nº 008/2005 e autorizado pelos pacientes pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta o número de acertos que os idosos obtiveram nas condições avaliadas: DC e EC no teste SSW. Ao comparar os resultados do teste SSW nestas condições, utilizando-se o teste de Wilcoxon, observou-se que houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas avaliadas ($p=0,0208$).

A Figura 1 ilustra a presença de alteração nos idosos avaliados nas condições testadas: DC e EC, sendo que 70% apresentaram alteração em pelo menos uma das condições testadas e 30% não apresentaram alteração em nenhuma delas.

Considerando as situações DC – 46,6% e EC – 66,6%, observou-se que os idosos tiveram resultados abaixo de 90% de acertos conforme demonstra a Tabela 2.

Quanto ao grau de alteração, pode-se constatar que houve um maior número de idosos normais, 53,4% para orelha direita e 33,3% para orelha esquerda, grau leve em 26,6% na orelha direita e esquerda, grau moderado em 6,6% na orelha direita e 30% na orelha esquerda e, grau severo 13,3% na orelha direita e 10% na orelha esquerda.

No que diz respeito às tendências de resposta, observou-se, 70% do tipo A, 36,6% EO, 13,3% de EA e 6,6% de inversões.

Comparando os resultados obtidos com o padrão do autor,²¹ observou-se através do teste t de *Student* que houve diferença significativa ($p=0,0003$) na tendência de resposta EA. O desvio padrão do autor²¹ foi bastante superior ao encontrado no grupo de idosos nas condições EC e DC, porém a média da EC mostrou-se semelhante, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 1. Resultados obtidos (acertos em porcentagem) nas condições DC e EC no teste SSW.

Variáveis	N	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
DC%	30	85,25	90,00	47,50	100,0	15,54
EC%	30	78,83	82,50	10,00	97,5	18,24

N - número de indivíduos; DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva
 $p = 0,0208$ (considerando-se o nível de significância de 0,05)

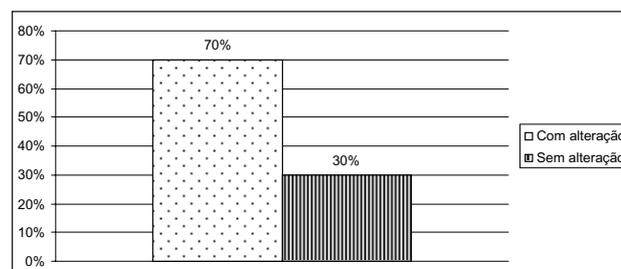


Figura 1. Alteração nas condições DC (direita competitiva) e EC (esquerda competitiva).

Tabela 2. Percentual de indivíduos com e sem alteração nas condições DC e EC do SSW.

Variáveis	DC		EC	
	N	%	N	%
Com alteração	14	46,6	20	66,6
Sem alteração	16	53,4	10	33,3
Total	30	100	30	100

DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva; N - número de indivíduos

Tabela 3 – Comparação dos resultados obtidos com o grupo padrão de Katz (1996) e o grupo de idosos através do teste t de *Student*.

Variáveis	Grupo Idosos			Padrão (Katz)		p
	N	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
EA	30	0,87	3,85	-0,70	2,2	0,0003*
EO	30	-0,93	3,63	-0,70	2,6	0,3158
DC%	30	85,3%	15,54%	95,0%	96,25%	0,2926
EC%	30	78,8%	18,24%	78,75%	93,5%	0,4958

N - número de casos válidos; EA - efeito auditivo; EO - efeito ordem; DC - direita competitiva; EC - esquerda competitiva; * - resultados significativos ao nível de 0,05 (5%)

DISCUSSÃO

A partir dos resultados do teste SSW, comparando o desempenho entre as orelhas nas duas condições DC e EC, observou-se, que a orelha direita apresentou maior vantagem de acertos do que a orelha esquerda, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Houve alteração em 70,0% dos idosos em pelo menos em uma das condições testadas. Averiguou-se 46,6% de alteração para a orelha direita e 66,6% para orelha esquerda. Estes dados concordam com as pesquisas^{22,23} que utilizaram testes dicóticos em idosos e encontraram problemas na percepção de estímulos apresentados na orelha esquerda.

O autor²³ avaliou três grupos de indivíduos de 50 a 83 anos, subdivididos da seguinte forma: com audição normal, com audição normal para idade e com perda auditiva, utilizando o teste SSW, e, constatou que a orelha direita apresentou vantagem de acertos estatisticamente significativa, em todos os grupos pesquisados. Estes achados referem que existe uma dificuldade no processamento de informações verbais no ouvido esquerdo, demonstrando ocorrer um declínio da comunicação inter-hemisférica.²⁴

Os dados coletados a respeito da orelha mais alterada podem auxiliar na escolha da orelha a ser protetizada em casos de adaptação unilateral, no qual, a orelha com menor comprometimento da função auditiva central seria a mais indicada para a adaptação.²⁵

Estudos referem²⁶ que apenas 11% dos indivíduos deficientes auditivos utilizam próteses auditivas. Os aparelhos oferecem maior volume de som permitindo que o mesmo chegue até a orelha interna e seja decodificado. Entretanto, é por meio do PA que esses estímulos ganham significado lingüístico. Se há uma alteração, os sons amplificados pelo aparelho não serão compreendidos satisfatoriamente e, desta forma, o idoso não conseguirá se adaptar à amplificação sonora. O desconforto é imediato, uma vez que, ele ouve mas não compreende.

No que diz respeito ao grau de alteração encontrado nas respostas dos idosos, considerando as orelhas separadamente, observou-se alteração de grau leve a severo em ambas as orelhas, ocorrendo um maior número de indivíduos com audição normal na orelha direita. Esses resultados assemelham-se aos encontrados na pesquisa,²³ que, estudando idosos com perda auditiva observaram grau mais elevado (moderado – 35% e severo – 50%) do que os demais com audição normal ou normal para idade. Mas, também encontraram, assim como a presente pesquisa, idosos com grau leve de alteração.

Esses achados podem ser explicados pela redução da função auditiva devido a perda gradual dos neurônios em todo o sistema auditivo central,⁷ sendo assim, a idade é um fator de risco para alterações do PA.²⁷ A associação entre fatores periféricos e centrais aumentaria o desafio para o paciente na realização dos testes e, desta forma, eles acabariam cometendo mais erros.²⁸ Porém, os autores²⁹ discordam desta afirmativa e defendem que a alteração do PA parece ser independente da perda de sensibilidade periférica e que a diminuição na velocidade do processamento da informação, muito freqüente na população idosa, afetaria significativamente o desempenho da percepção da fala.

Tomar conhecimento sobre o grau do prejuízo auditivo central em idosos é um dado de extrema importância para o planejamento e orientações na reabilitação destes pacientes.³⁰

A tendência de resposta na escuta dicótica demonstrou em sua grande maioria padrão tipo A. Para os autores³¹

a presença desta tendência mostra que existe um comprometimento do corpo caloso, da região talâmica ou do giro angular, porém para os autores²⁰ o padrão tipo A não é muito efetivo para a localização da lesão.

Verificando os resultados, a alteração encontrada foi na habilidade de integração binaural, que demonstra a dificuldade em processar uma mensagem auditiva na presença de mensagem competitiva contralateral.³² A queixa mais evidenciada na rotina clínica na população geriátrica é a dificuldade em entender a fala em ambiente ruidoso, que pode ser explicada pela presença da alteração evidenciada acima.

A presença de alteração no teste de escuta dicótica pode estar relacionada com a perda auditiva periférica ou com a própria idade, pois segundo autores^{4,5,7} os efeitos do envelhecimento podem envolver tanto a parte periférica quanto central da audição e, quando o fator idade está relacionado diretamente com a perda auditiva periférica, esta pode estar dificultando ainda mais a escuta dicótica nos idosos.^{9,10}

Comparando os resultados desta pesquisa com os dados do grupo referenciado pelo padrão do autor²¹ foi possível observar que; a DC apresentou diferença embora não significativa e semelhança no valor da EC. Um estudo⁹ observou diferenças nas duas condições, pois consideram limites de corte 62,5% para DC e EC. Para eles os valores estabelecidos pelo autor²¹ para a população americana de idosos, demonstraram-se rígidos para utilização na população brasileira, o que não ocorreu no presente estudo.

CONCLUSÃO

A partir da análise crítica dos resultados obtidos no presente estudo, observou-se alteração no teste SSW de grau leve a severo, com vantagem significativa para a orelha direita nas condições de competição, além de identificar prejuízo na habilidade de integração binaural, diante das tendências de respostas encontradas.

Concluiu-se que o desempenho na escuta dicótica em idosos pode ser comprometido devido à perda auditiva periférica, com isso, tem-se observado um prejuízo das informações acústicas, o que diminui a probabilidade de se entender a fala. Portanto, a avaliação da escuta dicótica é uma importante ferramenta, no aperfeiçoamento da seleção e adaptação dos aparelhos de amplificação sonora individual para que seu uso seja mais significativo.

REFERÊNCIAS

1. Pereira RJ, Cotta RMM, Priore SE. Políticas sobre envelhecimento e saúde no mundo. In: Pessini L, Barchifontaine CP. Bioética e Longevidade Humana. São Paulo: Centro Universitário São Camilo – Edições Loyola; 2006. p. 289-307.
2. Papaléo Neto M, Borgonovi N. Biologia e teorias do envelhecimento. In: Papaléo Neto M, Borgonovi N. Gerontologia: a velhice e o

- envelhecimento em visão globalizada. São Paulo: Atheneu; 2002. p. 284-96.
3. Aquino AMCM et al., organizador. Processamento auditivo – eletrofisiologia & psicoacústica. São Paulo: Lovise; 2002.
 4. Fonseca CBF, Iório MCM. Aplicação do teste de lateralização sonora em idosos. *Pró-fono* 2006;18(2):197-206.
 5. Parra VM, Iório MCM, Mizahi MM, Baraldi GS. Testes de padrão de frequência e de duração em idosos com sensibilidade auditiva normal. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2004;70(12):517-23.
 6. Macincuk MC. Inner ear, presbycusis. Texas: Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, University of Texas Southwestern Medical Centre; 2002.
 7. Baran JA, Musiek FE. Avaliação Comportamental do Sistema Nervoso Auditivo Central. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva*. São Paulo: Manole; 2001. p. 371-409.
 8. Jerger J, Lew HL. Principles and clinical applications of auditory evoked potentials in the geriatric population. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2004;15:235-50.
 9. Quintero SM, Marotta RMB, Marone SAM. Avaliação do processamento auditivo de indivíduos idosos com e sem presbiacusia por meio do teste de reconhecimento de dissílabos em tarefa dicótica – SSW. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2002;68(1):28-33.
 10. Azevedo T, Ribas A. Estudo Comparativo do Teste SSW em Indivíduos com e sem a doença de Alzheimer. *Rev Fono Brasil* 2004;5(1):1-3.
 11. Batista FP, Rezende GM, Vaz RN, Mitre EL. Análise comparativa do índice de reconhecimento de fala (IRF) em pacientes presbiacúsicos com e sem recrutamento. *Rev Cefac* 2006;8(2):230-4.
 12. Ferreira MIDC, Frosi FS, Leão TF. Avaliação do Padrão de Duração no Teste de Próteses Auditivas. *Rev Arq Int Otorrinolaringol* 2008;12(10):486-503.
 13. Perrella ACM, Branco-Barreiro FCA. Avaliação da função auditiva central em idosos e suas contribuições para a adaptação de próteses auditivas. *Rev Dist Comunic* 2005;17(3):333-46.
 14. Paulo MG, Teixeira AR, Jotz GP, Barba MC de, Bergmann RS. Avaliação da Qualidade de Vida de Cuidadores de Idosos Portadores de Deficiência Auditiva: Influência do Uso de Próteses Auditivas. *Rev Arq Int Otorrinolaringol* 2008;12(3):479-89.
 15. Teixeira AR, Freitas CR, Millão LF, Gonçalves AK, Becker Junior B, Vieira AF, Farias EM, Martins CR, Santos AMPV dos, Lopes PTC, Martins IA, Pol DOC, Gonçalves CJS. Relação entre Deficiência Auditiva, Idade, Gênero e Qualidade de Vida de Idosos. *Rev Arq Int Otorrinolaringol* 2008;12(7):483-93.
 16. Onoda RM, Pereira LD, Guilherme A. Reconhecimento de padrão temporal e escuta dicótica em descendentes de japoneses, falantes e não-falantes da língua japonesa. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2006;72(6):737-46.
 17. Davis H, Silvermann RS. *Hearing and deafness*. New York: Holt, Rinehart & Wiston; 1970.
 18. Borges ACLC. Dissílabos alternados – SSW. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997. p. 169-78.
 19. Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997. p. 49-59.
 20. Katz J, Ivey RG. Testes Centrais: Procedimentos utilizando espondeus. In: Katz J. *Tratado de Audiologia Clínica*. São Paulo: Manole; 1989. p. 237-53.
 21. Katz J, 1996 apud Borges ACLC. Análises de números de erros. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento Auditivo Central – manual de avaliação*. São Paulo: Lovise; 1997. p. 178.
 22. Hallgren M, Larsby B, Lyxell B, Arlinger, S. Cognitive effects in dichotic speech testing in elderly persons. *Ear Hear* 2001;22(2):120-9.
 23. Rosa MRD. *Processamento Auditivo (Central): estudo da escuta dicótica no processo de envelhecimento [mestrado]*. Curitiba (PR): Universidade Tuiuti do Paraná-UTP; 2007.
 24. Trace R. Researchers clinicians discuss a healthy diversity of approaches to CAPD. *Advance for Speech Language Pathologists and Audiologists* 1993;3(16):10-13.
 25. Helfer K. Measuring speech recognition in older adults. In: Mendell LL, Danhauer JL. *Audiologic evaluation and management and speech perception assessment*. San Diego: Singular; 1997. p. 133-48.
 26. Veras RP, Mattos LC. Audiologia do envelhecimento: revisão da literatura e perspectivas atuais. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2007;73(1):128-34.
 27. Cooper JC, Gates GA. Prevalence of central auditory processing disorders. *Behavioral Audiology. Ear and Hearing* 1991;12(5 Pt 2): 304-11.
 28. Katz J, Tillery KL, Mecca F. Uma introdução ao processamento auditivo. In: Lichtig I, Carvalho RMM. *Audição: abordagens atuais*. São Paulo: Pró-Fono; 1997. p. 145-72.
 29. Jerger J, Jerger S, Oliver T, Pirozzolo F. Speech understanding in the elderly. *Ear and Hear*. 1989; 10 (2): 79-89.
 30. Musiek FE, Lamb L. Avaliação Auditiva Central: Uma visão Geral. In: Katz J. *Tratado de Audiologia Clínica*. São Paulo: Manole; 1999. p. 195-209.
 31. Sanchez ML, Alvarez AMMA. Processamento auditivo central: avaliação. In: Costa SS, et al. *Otorrinolaringologia: princípios e prática*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2006. p. 191-202.
 32. Gonçalves EL-B. Atuação fonoaudiológica nos transtornos do processamento auditivo. *Cadernos de Fonoaudiologia* 2008;1: 7-20.

(Financiamento: CNPq)

Endereço para correspondência:
 Karlin Fabianne Klagenberg
 Rua Alfredo Heisler, 144
 CEP 82600-470, Curitiba, PR, Brasil
 E-mail: karlinfk@yahoo.com.br