

Efeitos do envelhecimento na função coclear*

Lucila L. Calais**

Alda C. L. de C. Borges***

Giovana S. Baraldi****

Laís C. de Almeida*****

Resumo

Introdução: à medida que o indivíduo envelhece, todos os seus órgãos sofrem múltiplas transformações orgânicas e a deterioração da função auditiva revela-se como um dos mais frustrantes déficits sensoriais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do envelhecimento na função coclear. **Material e método:** foram avaliados 50 idosos, com idade entre 61 e 90 anos, sendo 8 homens e 42 mulheres, com audiometria de configuração descendente simétrica. Os pacientes foram submetidos à avaliação audiológica básica, emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção. **Resultados:** a idade interferiu nos limiares de audibilidade para tom puro e as mulheres apresentaram melhores limiares. Nas emissões otoacústicas transientes e por produto de distorção, observou-se interferência do envelhecimento nos resultados obtidos e as mulheres foram as únicas a apresentar respostas nas emissões otoacústicas transientes. **Conclusão:** a idade influenciou negativamente na função auditiva em ambos os sexos, modificando o funcionamento do órgão auditivo com o passar dos anos, sendo maior o impacto da deterioração nos homens.

Palavras-chave: envelhecimento; presbiacusia; testes auditivos; idoso; percepção auditiva.

Abstract

Introduction: As long as the individual grows old, all his organs suffer multiple organic transformations, and the deterioration of the sensorial auditory function appears as one of the most frustrating sensorial deficits. The aim of this work was to evaluate aging effects on the cochlear function. **Material and Method:** a group consisting of fifty persons with ages from 61 to 90 years, with high frequency hearing loss, eight men and 42 women, was evaluated. The patients underwent basic audiologic evaluation, transient and distortion product emissions. **Results:** Age interfered in the pure tone thresholds and women presented best thresholds. In the transient and distortion product otoacoustic emissions, aging interfered in the results and women were the only ones presenting responses in the transient otoacoustic emissions. **Conclusion:** Age influenced negatively over the auditory function on both genders, and the impact of the deterioration was more prevalent on men.

Keywords: aging; prebyascusis; auditory tests; elderly; auditory perception.

* Este estudo, parte de dissertação de mestrado, foi apresentado no 21º Encontro Internacional de Audiologia, de 20 a 23 de abril de 2006 na cidade de Bauru.. ** Mestre e doutoranda em Ciências pela Unifesp. *** Doutora em Distúrbio da Comunicação Humana pela Unifesp. **** Mestre em Ciências pela Unifesp. ***** Mestre em Ciências pela Unifesp.

Resumen

Introducción: Conforme la persona envejece, todos sus órganos sufren múltiples transformaciones orgánicas y la degeneración de la función auditiva se revela como siendo una de las mayores dificultades sensoriales. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del envejecimiento de la función coclear. **Material y Método:** Fueron evaluados 50 personas, entre 61 y 90 años, siendo 8 hombres y 42 mujeres. Estos tenían audiometría de configuración descendiente simétrica. Los pacientes pasaron por la evaluación audiológica básica, emisiones otoacústicas transientes y por producto de distorsión. **Resultados:** La edad de las personas interfirió en los liminares de audibilidad para tonos puros y las mujeres presentaron mejores liminares auditivos. El envejecimiento interfirió en las emisiones otoacústicas transientes y por producto de distorsión, las mujeres fueron las únicas a presentar respuestas en las emisiones otoacústicas transientes. **Conclusión:** La edad influenció negativamente la función auditiva en hombres y mujeres, modificando el funcionamiento del órgano auditivo con el pasar de los años, siendo más impactante la degeneración en los hombres.

Palabras claves: envejecimiento; presbiacusia; pruebas auditivas; anciano; percepción auditiva.

Introdução

Observando-se a realidade atual, vemos que a proporção de idosos em relação à população mundial tem aumentado, fato justificado, entre outros motivos, pelo desenvolvimento da tecnologia e do conhecimento médico e também pelo maior acesso a informações e condições que repercutem em uma melhor qualidade de vida dessa parcela da população.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2000 a população geral do Brasil era de 171.279.882 habitantes, sendo 13.915.357 (8,1%) de idosos. A estimativa para o ano de 2020 é de 28.321.801 (12,9%) idosos e, já para 2050, a estimativa da porcentagem para a população idosa equivale a 24,7% da população geral.

À medida que o indivíduo envelhece, todos os seus órgãos sofrem múltiplas transformações orgânicas (Rosemberg, 2002). A deficiência auditiva, a demência, a falta de destreza manual e acuidade visual podem ocorrer simultaneamente, afetando significativamente a qualidade de vida do idoso (Erber, 2003; Kiessling et al., 2003).

Dentre as patologias vivenciadas pelos idosos, a deterioração da função auditiva revela-se como um dos mais frustrantes déficits sensoriais (Corrêa e Russo, 1999; Schneider et al., 2002; Bogardus et al., 2003). Jackler (2003) postulou que as respostas inadequadas dos idosos, em situações de comunicação, geram uma imagem de senilidade, que pode não condizer com a realidade.

A presbiacusia é descrita como uma perda auditiva bilateral para sons de alta frequência, acompanhada, geralmente, por uma perda desproporcional do reconhecimento da fala, sem história prévia de doença sistêmica ou auditiva severa, com início gradual e curso progressivo (Viude, 2002).

Segundo Corrêa e Russo (1999) e Plomp (2002), a investigação diagnóstica por meio dos testes convencionais representa uma visão microscópica da função auditiva. Assim, a utilização das Emissões Otoacústicas pode contribuir para a compreensão dos efeitos do envelhecimento no órgão auditivo, como já vem sendo descrito na literatura (Stover e Norton, 1993; Dorn et al., 1998; Carvalho et al. 2000; Brito e Lewis, 2002; Ferre Rey e Morello-Castro, 2003; Cilento et al., 2003).

Diante do exposto acima, este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos do envelhecimento na função coclear.

Material e método

Este trabalho foi encaminhado à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo e recebeu sua aprovação sob Protocolo nº 0617/04.

Os participantes foram esclarecidos sobre o objetivo deste estudo e convidados a participar do mesmo, o qual foi iniciado após a concordância e a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

Foram avaliados 50 pacientes, no Ambulatório da Disciplina de Distúrbios da Audição do Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade Federal de São Paulo.

mento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), no período de setembro de 2004 a agosto de 2005. Além dos pacientes da rotina ambulatorial, também participaram voluntários de grupos de terceira idade.

Quanto à amostra, participaram deste estudo indivíduos dos gêneros masculino e feminino, sendo 8 homens (16%) e 42 mulheres (84%), com idade mínima de 61 e máxima de 90 (média de 73,34).

Como critérios de inclusão foram estabelecidos os seguintes itens:

- idade mínima de 60 anos, considerados idosos conforme estabelecido pela lei 10.741/03.
- audiometria de configuração descendente, simétrica com limiar tonal abaixo de 30 dB no mínimo nas frequências de 6 kHz e 8 kHz, caracterizando o início da perda auditiva pelo envelhecimento;
- curva timpanométrica tipo A (classificação segundo Jerger, 1970).

Foram excluídos do estudo pacientes com quadros de alteração neurológica, realização prévia de cirurgia otológica, exposição a ruído ocupacional, ingestão de medicação ototóxica e histórico de traumatismo craniano.

Os pacientes que preencheram os critérios acima citados foram submetidos à avaliação audiológica básica, às medidas da imitância acústica e à avaliação das Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes (EOAT) e por Produto de Distorção (EOAPD).

A audiometria, bem como a logoaudiometria, foram realizadas em cabina acústica, sendo utilizados os audiômetros de dois canais GSI-61 e ORBITER-MADSEN 922, com fones supra-aurais TDH-39 adaptados ao coxim MX-41, devidamente calibrados de acordo com a norma ISO 8253-1.

Na audiometria, foram pesquisados os limiares de audibilidade para as frequências que compõem a audiometria convencional (250 Hz a 8 kHz), em ambas as orelhas, para via aérea e para via óssea (500Hz a 4kHz) com utilização do vibrador ósseo, quando necessário.

Para a obtenção das medidas de imitância acústica foi utilizado o aparelho Interacoustic AZ 7 com sonda de 226 Hz, fones TDH-39 e coxim MX41.

Para a realização das emissões otoacústicas evocadas transientes e por Produto de Distorção foi utilizado o programa ILO 96 marca Otodynamics

Ltd (V5), conforme os procedimentos sugeridos por Azevedo (2003).

No caso das EOAT, foi utilizado o estímulo click com intensidade entre 78 e 85 dBNPS, sob forma não linear, com o programa em janela de 20ms. O exame foi concluído após a evocação de 260 estímulos. No resultado do exame, foram observados amplitude de resposta geral e por banda de frequência (1 kHz a 4 kHz), reprodutibilidade geral (aceitável acima de 70%), estabilidade da sonda (aceitável acima de 70%), nível de pressão sonora do estímulo, traçado das respostas e nível de ruído (aceitável até 40 dBNPS). Considerou-se resposta presente quando a mesma ocorreu 3 dB acima do ruído nas bandas de 1 kHz ou 1,5 kHz, 2 kHz, 3 kHz e 4 kHz.

As Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção (EOAPD) foram evocadas por dois tons puros apresentados simultaneamente com frequências sonoras muito próximas ($f_1/f_2=1,22$). O componente de resposta considerado foi $2f_1-f_2$ com nível de intensidade do estímulo de 70 dBNPS ($L_1=L_2$). Na análise das respostas, foram consideradas a amplitude de resposta nas frequências de 1 kHz, 1,5 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz e 6 kHz. Considerou-se resposta presente quando a amplitude de resposta foi positiva, com relação sinal/ruído acima de 6 dB e amplitude de ruído abaixo de zero (negativo), segundo critérios propostos por Gorga et al. (1996).

Quanto à análise estatística, foram utilizados os testes: Anova, Igualdade de Duas Proporções, Qui-Quadrado e Teste de Correlação.

O nível de significância adotado foi de 0,05 (5%) e todos os intervalos foram construídos com 95% de confiança estatística.

Quanto ao teste de correlação, foi utilizada a escala que considera os seguintes intervalos para a classificação: péssima de 0 a 20%, ruim de 20 a 40%, regular de 40 a 60%, boa de 60 a 80% e ótima de 80 a 100%.

Resultados

Inicialmente, é relevante mencionar que, em todo o trabalho, as análises foram feitas considerando-se ambas as orelhas, totalizando 100 orelhas, pois, na comparação das orelhas em todos os testes e frequências, não ocorreram diferenças estatísticas significantes.

A seguir, nas Tabelas 1 e 2, apresentamos a correlação da idade com os seguintes testes realizados: audiometria (limiares tonais de 250Hz a 8kHz), EOAT e EOAPD.

Tabela 1 – Correlação dos limiares tonais em dB NA de 250 Hz a 8 kHz com a idade em anos

Idade em anos	correlação	p-valor
Frequência de 250 Hz	30,7%	0,002*
Frequência de 500 Hz	42,3%	<0,001*
Frequência de 1 kHz	46,4%	<0,001*
Frequência de 2 kHz	41,9%	<0,001*
Frequência de 3 kHz	44,5%	<0,001*
Frequência de 4 kHz	45,8%	<0,001*
Frequência de 6 kHz	49,3%	<0,001*
Frequência de 8 kHz	37,2%	<0,001*

p-valor <0,001*

Tabela 2 – Correlação da ausência e da presença de resposta nas EOAT e EOAPD com a idade em anos

Idade em anos	Resposta	Média	p-valor
EOAT	ausência	74,10	< 0,001*
	presença	65,22	
EOAPD 1 kHz	ausência	77,05	0,004*
	presença	70,47	
EOAPD 1,5 kHz	ausência	76,15	0,004*
	presença	71,90	
EOAPD 2 kHz	Ausência	76,19	0,004*
	presença	71,94	
EOAPD3 kHz	Ausência	75,73	0,004*
	presença	71,61	
EOAPD 4 kHz	Ausência	76,08	<0,001*
	presença	70,29	
EOAPD 6 kHz	Ausência	73,96	0,125
	presença	71,52	

p-valor <0,001*

Nas tabelas 3 e 4 são mostrados os resultados da influência do gênero nos limiares tonais, nas EOAT e nas EOAPD.

Tabela 3 – Comparação da média de limiares tonais em dB NA nas frequências de 250 Hz a 8 kHz entre os gêneros feminino e masculino

Gênero		Média	Desvio Padrão	p-valor
Limiar 250 Hz	Feminino	20,77	10,01	0,262
	Masculino	17,81	7,06	
Limiar 500 Hz	Feminino	22,50	10,49	0,446
	Masculino	20,31	10,40	
Limiar 1 kHz	Feminino	23,21	11,50	0,521
	Masculino	25,31	14,20	
Limiar 2 kHz	Feminino	29,70	12,93	0,045*
	Masculino	36,88	12,89	
Limiar 3 kHz	Feminino	36,25	13,21	0,002*
	Masculino	48,13	15,04	
Limiar 4 kHz	Feminino	42,20	13,43	0,001*
	Masculino	55,31	12,97	
Limiar 6 kHz	Feminino	54,64	14,03	0,067
	Masculino	62,00	14,98	
Limiar 8 kHz	Feminino	61,13	14,42	0,073
	Masculino	68,44	16,50	

p-valor <0,001*

Tabela 4 – Comparação da ausência ou presença de resposta nas EOAT e EOAPD entre o gênero masculino e o feminino

EOAS	Respostas	Gênero		p-valor
		Masculino	Feminino	
EOAT	Ausência	100%	89,3%	0,170
	Presença	0%	10,7%	
EOAPD 1KHz	Ausência	62,5%	39,3%	0,086
	Presença	37,5%	60,7%	
EOAPD 1,5 kHz	Ausência	68,8%	26,2%	0,001*
	Presença	31,3%	73,8%	
EOAPD 2 kHz	Ausência	68,8%	25%	0,001*
	Presença	31,3%	75%	
EOAPD 3 kHz	Ausência	87,5%	32,1%	<0,001*
	Presença	12,5%	67,9%	
EOAPD 4 kHz	Ausência	93,8%	44%	<0,001*
	Presença	6,3%	56%	
EOAPD 6KHz	Ausência	100%	67,9%	0,008*
	Presença	0%	32,1%	

p-valor <0,001*

Finalizando a apresentação dos resultados, é exposta a relação da audiometria com as respostas nas EOAT e com a EOAPD.

Tabela 5 – Correlação da média dos limiares tonais de 250 Hz a 8 kHz da audiometria, em dB NA, com a ausência ou presença de resposta nas EOAT

Média dos limiares tonais de 250 Hz a 8 kHz da audiometria	EOAT	
	Ausência	Presença
Média	38,35	25,14
Mediana	38,75	22,50
Desvio Padrão	9,48	4,30
Mínimo	17,50	21,88
Máximo	69,38	33,13
p-valor	<0,001*	

p-valor <0,001*

Tabela 6 – Correlação entre os limiares tonais audiométricos (AUD) das frequências de 250 Hz a 8 kHz e as amplitudes das respostas das frequências de 1 kHz a 6 kHz das EOAPD (PD)

p-valor	AUD 250Hz	AUD 500Hz	AUD 1 kHz	AUD 2 kHz	AUD 3 kHz	AUD 4 kHz	AUD 6 kHz	AUD 8 kHz
PD 1 kHz	0,310	0,082	0,044	0,136	0,151	0,035	0,249	0,225
PD 1,5 kHz	0,782	0,685	0,682	0,397	0,084	0,001	0,052	0,550
PD 2 kHz	0,166	0,244	0,289	0,700	0,946	0,174	0,282	0,637
PD 3 kHz	0,132	0,050	0,013	0,138	0,362	0,682	0,980	0,614
PD 4 kHz	0,166	0,143	0,033	0,055	0,075	0,076	0,067	0,073
PD 6 kHz	0,135	0,343	0,609	0,826	0,990	0,868	0,982	0,757

p-valor <0,001*

Discussão

O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito do envelhecimento na função coclear de indivíduos idosos e os resultados apresentados revelaram dados importantes, que serão discutidos seguidamente.

Quanto à amostra estudada, ao analisarmos a proporção entre homens e mulheres, verificamos a ocorrência de um maior número de mulheres, sendo a média de idade de 73,34 anos.

Esses dados estão de acordo com os de Signorini et al. (1993), Viude (2002) e Ferre Rey et al. (2002), que também relataram predominância de mulheres nas amostras estudadas e, com relação à idade dos idosos, maior concentração de sujeitos com idade entre 70 e 79 anos.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2000), as mulheres representam um maior número na população geral e também na idosa (55,4%). Esse fato é explicado pela diferença de expectativa de vida entre os gêneros e também pelas mudanças sociais ocorridas ao longo dos anos.

No estudo apresentado, a idade mostrou ser um fator de influência nas variáveis utilizadas, uma vez que apresentou associação, ainda que de forma diferenciada, com as variáveis analisadas. No que se refere aos limiares tonais obtidos nas frequências da audiometria convencional, observou-se a piora dos limiares com o aumento da idade, conforme elucidado na Tabela 1. Entretanto, essa correlação foi considerada ruim nas frequências de 250 Hz e 8 kHz e regular nas demais frequências. Esses

dados estão de acordo com estudos da literatura (Russo, 1993; Stover e Norton, 1993; Signorini et al., 1993; Katsarkas e Ayukawa, 1996; Cilento et al., 2003) que também referiram a interferência da idade nos limiares tonais, com a piora dos limiares com o aumento da idade.

Dessa maneira, podemos inferir que, de maneira geral, o envelhecimento causa uma deterioração do Órgão de Corti e, conseqüentemente, levaria a um rebaixamento dos limiares tonais na audiometria.

Ainda considerando a idade, a análise da função coclear por meio das EOAT e EOAPD revelou associação estatisticamente significativa com a presença ou ausência das EOAS, sendo notório que indivíduos com menor idade apresentaram resposta presente nas EOAT e nas freqüências de 1kHz a 4 kHz das EOAPD, com uma tendência a essa mesma diferença na freqüência de 6 kHz (Tabela 2). Comparando esses resultados com os obtidos na audiometria (associação ruim e regular com a idade), observou-se que a deterioração das células ciliadas externas, em decorrência do envelhecimento, é mais facilmente percebida nas emissões otoacústicas do que na audiometria, nas quais as respostas cocleares são menos captadas.

Dorn et al. (1998) também reportaram interação significativa entre a EOAPD e a idade, mas foram consideradas as amplitudes de respostas das emissões e não a presença/ausência de resposta. Todavia, Stover e Norton (1993) não verificaram essa interação, à medida que o efeito da idade mostrou-se independente da sensibilidade auditiva em cada tipo ou parâmetro analisado das emissões otoacústicas.

As diferenças dos resultados obtidos nos estudos acima citados devem estar relacionadas com as características de cada população estudada. Sabemos que o envelhecimento vai refletir a herança genética, os hábitos alimentares e os hábitos sociais, entre outros aspectos, envolvidos diretamente no envelhecimento, mas de maneira distinta em cada indivíduo.

Com relação ao gênero, as mulheres apresentaram melhores limiares tonais que os homens nas freqüências de 2, 3 e 4 kHz e tendência a essa mesma diferença nas freqüências de 6 e 8 kHz (Tabela 3). Russo (1993), Signorini et al. (1993) e Cilento et al. (2003) também verificaram melhores limiares tonais nas mulheres idosas, sendo que as freqüências afetadas foram diferentes. Entretanto,

Katsarkas e Ayukawa (1996) não observaram diferenças quanto ao gênero.

Esses dados mostram que o envelhecimento atinge mais incisivamente o sexo masculino, no que se refere aos limiares tonais. Outro aspecto a ser considerado seria a influência de ruídos ambientais não ocupacionais, estando os homens, pelo menos nas gerações anteriores, mais expostos a essa condição. Bess et al. (2001) comentam ainda a existência da influência de fatores ambientais em estudos que investigam a presbiacusia, à medida que podem contaminar os dados de sensibilidade auditiva.

No que se refere à presença ou ausência das Emissões Otoacústicas Transientes quanto ao gênero, em nosso estudo, não foi observada diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres (Tabela 4). Entretanto, as respostas presentes somente foram observadas no grupo feminino. É interessante mencionar que Ferre Ray e Morello-Castro (2003) também observaram respostas presentes somente em mulheres, o que nos leva a crer que os homens estão em desvantagem quanto à ação do envelhecimento na deterioração coclear, fato já observado nos limiares tonais audiométricos.

Quanto à influência do gênero nas emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção, verificou-se a ocorrência da associação em quase todas as freqüências avaliadas (de 1,5 kHz a 6 kHz), com as mulheres apresentando proporção de resposta presente maior que os homens (Tabela 4). Uma possibilidade para a diferença dos resultados entre as EOAT e as EOAPD talvez seja o fato de o segundo exame avaliar as regiões da cóclea de forma mais específica, sendo, portanto, mais sensível para captar diferenças entre homens e mulheres. Quanto aos estudos pesquisados na literatura, nenhum deles analisou a diferença entre os gêneros quanto à presença ou ausência de resposta das emissões otoacústicas, mas sim quanto à amplitude de resposta, o que não permitiu realizar comparações.

Com relação à média dos limiares tonais e as respostas obtidas nas EOAT, observamos diferenças estatisticamente significantes entre as respostas presentes e ausentes, sendo o valor médio de todas as freqüências da audiometria menor para as respostas presentes e maior para as respostas ausentes, resultado esperado, já que os dois exames considerados avaliam a função coclear, ainda que com diferente grau de sensibilidade (Tabela 5).

Ferre Ray e Morello-Castro (2003) também observaram melhores limiares nos indivíduos que apresentaram resposta presente. Entretanto, o aspecto analisado nesse estudo foi a amplitude da resposta e não o fato de ela estar ausente ou presente, como no presente estudo.

Já na correlação entre os limiares da audiometria e as respostas nas frequências das EOAPD obteve-se correlação regular (estatisticamente significante) entre as frequências de 1 kHz das EOAPD e 1 kHz e 4 kHz da audiometria, entre 1,5 kHz das EOAPD e 4 kHz da audiometria, entre 3 kHz das EOAPD com 500 Hz e 1 kHz da audiometria e 4 kHz das EOAPD com 1 kHz da audiometria (Tabela 6). Isso revela que o envelhecimento é percebido diferentemente na audiometria e nas EOAPD, com este último exame apresentando maior sensibilidade para captar as alterações do funcionamento coclear, ainda que as mesmas sejam discretas.

Quanto às respostas ausentes e presentes observadas nas emissões otoacústicas, observadas na Tabela 4, notou-se que ocorreram respostas presentes de forma mais significativa nas EOAPD do que nas EOAT, fato também observado por Carvalho et al. (2000). As respostas das EOAPD foram mais frequentes de 1 kHz a 3 kHz e menos frequente em 6 kHz. Diferentemente deste estudo, Brito e Lewis (2002) observaram respostas nos idosos com perda auditiva somente nas frequências de 1.000, 1.587 e 2.002Hz nas EOAPD. Entretanto, esses autores utilizaram intensidades de estimulação das frequências primárias inferiores aos do presente estudo, sendo L1=65 e L2=55dB NPS, o que pode ter sensibilizado mais o exame e permitido menos captação de resposta.

Neste estudo, a opção de usar 70dB NPS para as frequências primárias de L1 e L2 foi de verificar se a cóclea, mesmo sofrendo a atuação do envelhecimento de maneira mais intensa na faixa etária estudada, ainda teria células ciliares capazes de responder ao estímulo acústico. Para obter essas informações, seria então necessária uma estimulação mais intensa e, portanto, menos sensível.

Comparando as emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção, acreditamos que os dois exames sejam válidos para avaliar o efeito do envelhecimento no sistema auditivo. Carvalho et al. (2000) relataram a preferência pelas EOAPD, em relação às EOAT para a investigação diagnóstica da integridade coclear, ficando as EOAT mais para triagem neonatal. Cilento

et al. (2003) foram ainda mais categóricos quanto à indicação, referindo que as EOAPD devem ser utilizadas como triagem e monitoramento do estado coclear das mulheres adultas considerando a idade, limiares de tom puro e a situação de exposição a ruído.

O presente trabalho revelou dados importantes quanto aos efeitos do envelhecimento na função coclear, trazendo um alerta quanto à necessidade de uma investigação mais cuidadosa do paciente idoso a fim de se compreender melhor o impacto do envelhecimento na audição e, conseqüentemente, na comunicação. Deve-se considerar não somente a importância da qualidade de vida da população idosa, mas também estar atento ao aumento da expectativa de vida.

Conclusões

- A idade influenciou a função auditiva em ambos os sexos, modificando o funcionamento do órgão auditivo com o passar dos anos. Dessa forma, observou-se deterioração do funcionamento do Órgão de Corti refletida nos limiares tonais mais alterados e piores respostas das emissões otoacústicas;
- O impacto da deterioração da função auditiva com a idade foi maior nos indivíduos do gênero masculino.

Referências

- Azevedo MF. Emissões otoacústicas. In: Figueiredo MS. Conhecimentos essenciais para entender bem emissões otoacústicas e BERA. São José dos Campos (SP): Pulso; 2003. p.35-84.
- Brasil. Lei n. 10.741, de 1 de outubro de 2003. Dispõe sobre o estatuto do idoso e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. 3 Out 2003; Seção n.1.
- Bess FH, Williams AH, Lichtenstein MJ. Avaliação audiológica dos idosos. In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva. São Paulo: Manole; 2001. p.343-69.
- Bogardus STJr, Yueh B, Shekelle PG. Screening and management of adult hearing loss in primary care: clinical applications. JAMA 2003;289(15):1986-90.
- Brito CT, Lewis DR. A influência do envelhecimento e do grau de audibilidade na amplitude das emissões Otoacústicas produto de distorção. Arq Otorrinolaringol 2002;6(3):188-95.
- Carvalho RMM, Sanches SGG, Ravagnani MP. Amplitudes das emissões otoacústicas transientes e por distorção, em jovens e idosos. Rev Bras Otorrinolaringol 2000;66(1):38-45.
- Cilento BW, Norton SJ, Gates GA. The effects of aging and hearing loss on distortion product otoacoustic emissions. Otolaryngol Head Neck Surg 2003;129(4):382-9.
- Corrêa GF, Russo ICP. Autopercepção do *handicap* em deficientes auditivos adultos e idosos. Rev CEFAC 1999;1(1):54-63.

Dorn PA, Piskorski P, Keefe DH, Neely ST, Gorga MP. On the existence of an age/threshold/frequency interaction in distortion product otoacoustic emission. *J Acoust Soc Am* 1998;104(2):964-71.

Erber NP. Use of hearing aids by older people: influence of non-auditory factors (vision, manual dexterity). *Int J Audiol* 2003;42 Suppl 2:2S:21-5.

Ferre Rey J, Morello-Castro G. Validation of the otoacoustic emissions in presbycusis. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2003;54(3):177-82.

Gorga MP, Stover L, Neely ST, Montoya D. The use of cumulative distributions to determine critical values and levels of confidence for clinical distortion product otoacoustic emission. *J Acoustic Soc Am* 1996;100(2 Pt 1):968-77.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [homepage na internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2000. [atualizado em 2004; citado 2006 Jan 10]. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.

International Standards Organization. Acoustics. Audiometric test methods, part I: basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry. Geneva, Switzerland: ISO; 1989. p.8253-1.

Jackler RK. A 73 year old man with hearing loss. *JAMA* 2003;289(12):1557-65.

Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol* 1970;92:311-24.

Katsarkas A, Ayukawa H. Hearing loss due to aging (presbycusis). *J Otolaryngol* 1996;15(4):239-44.

Kiessling J, Pichora-Fuller MK, Gatehouse S, Stephens D, Arlinger S, Chisolm T, et al. Candidature for and delivery of audiological services: special needs of older people. *Int J Audiol* 2003;42 Suppl 2:2S:92-101.

Plomp R. The intelligent ear. London: Lawrence Erlbaum; 2002. p.1-11.

Rosemberg J. Divagações sobre a velhice. *Folha Med* 2002;121(3):139-47.

Russo ICP. Achados audiométricos em uma população de idosos presbiacúsicos brasileiros em função do sexo e da faixa etária. *Pro Fono* 1993;5(1)8-10.

Schneider BA, Daneman M, Pichora-Fuller MK. Listening in aging adults: from discourse comprehension to psychoacoustic. *Can J Exp Psychol* 2002;56(3):139-52.

Signorini TB, Azevedo MF, Ebel SJ. Perfil audiológico e caracterização das principais queixas de homens e mulheres entre 65 e 95 anos de idade. *Disturb Comun* 1993;5(2):191-208.

Stover L, Norton SJ. The effects of aging on otoacoustic emissions. *J Acoust Soc Am* 1993;94(5):2670-81.

Viude A. Fatores associados a presbiacusia em idosos [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2002.

Recebido em abril/07; **aprovado em** dezembro/07.

Endereço para correspondência

Lucila Leal Calais

Rua XV de Novembro, 216, apto 23

Centro, Piracicaba, SP, CEP 13400-370

E-mail: calais@ig.com.br