

Potenciais evocados auditivos em indivíduos acima de 50 anos de idade*****

Auditory evoked potentials in individuals over 50 years

Carla Gentile Matas*

Valdete Alves Valentins dos Santos Filha**

Melissa Mitsue Cunha Pires Okada***

Juliana Reis Resque****

*Fonoaudióloga. Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Docente do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Endereço para correspondência: Av. Divino Salvador, 107, Apto 32 - São Paulo - SP - CEP 04078-010 (cgmatas@usp.br).

**Fonoaudióloga. Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

***Fonoaudióloga. Mestranda em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

****Fonoaudióloga. Especialização em Audiologia Clínica pelo Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

*****Trabalho Realizado no Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Artigo de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 09.08.2005.

Revisado em 13.09.2005; 29.05.2006; 06.09.2006.

Aceito para Publicação em 26.10.2006.

Abstract

Background: auditory evoked potentials. Aim: to describe the results of brainstem auditory evoked potentials (PEATE), middle latency auditory evoked potentials (PEAML) and cognitive potential (P300) in individuals over 50 years. Method: this study was developed at the Speech and Hearing Investigation Laboratory in Auditory Evoked Potentials of the Speech-Language and Hearing Course of the Department of Physiotherapy, Speech-language and Hearing Sciences and Occupational Therapy of FMUSP. Twenty four subjects (45 ears) were evaluated through PEATE and P300, and only 18 of these subjects (36 ears) were evaluated through PEAML. All subjects had ages between 51 and 74 years and were divided in three groups: GI (50-59 years), GII (60-69 years) and GIII (70-79 years). All subjects presented either normal hearing or neurosensory hearing loss of a moderate-severe level in the PEATE, and of a moderate level in the PEAML and in the P300. The frequency range evaluated in the PEATE and in the PEAML varied from 3000 to 6000Hz, while in the P300 it varied from 1000 to 1500Hz. For the statistical analyses of the data, the Kruskal-Wallis test, the Mann-Whitney test and the two proportion equality test were used. Results: significant statistical differences were simultaneously observed between the groups for the interpeak I-V in the PEATE and for the Na wave latency in the PEAML - in the PEATE the difference was caused by GIII and in the PEAML it was caused by GI. A statistically significant difference between the groups was observed for the latency of the P300 component. Considerable alterations were also found regarding the quality of the responses of the auditory evoked potentials, indicating a strong correlation between the deterioration of the responses and the increase in age. Conclusion: the aging process of the auditory system progressively affects the auditory pathways throughout the brainstem and temporal lobe.

Key Words: Auditory Evoked Potentials; P300 Event-Related Potentials; Aging.

Resumo

Tema: potenciais evocados auditivos. Objetivo: descrever os resultados dos potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE), potenciais evocados auditivos de média latência (PEAML) e potencial cognitivo (P300) em indivíduos acima de 50 anos de idade. Método: este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Potenciais Evocados Auditivos do Curso de Fonoaudiologia, do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP. Foram avaliados 24 pacientes (45 orelhas) por meio do PEATE e do P300, sendo que apenas 18 destes pacientes (36 orelhas) foram avaliados por meio do PEAML. Todos os indivíduos encontravam-se na faixa etária de 51 a 74 anos de idade, divididos em três grupos: GI (50 - 59 anos), GII (60 - 69 anos) e GIII (70 a 79 anos) e apresentavam audição normal ou até perda auditiva neurosensorial de grau moderadamente severo no PEATE e de grau moderado no PEAML e no P300. A faixa de frequências avaliadas no PEATE e no PEAML abrangeu 3000 a 6000 Hz, enquanto que no P300 a faixa foi de 1000 a 1500Hz. Para a análise estatística dos dados foram utilizados os testes estatísticos de Kruskal-Wallis, Mann-Whitney e igualdade de duas proporções. Resultados: observaram-se diferenças estatisticamente significantes entre os grupos simultaneamente para o interpeak I - V no PEATE e para a latência da onda Na no PEAML, sendo que no PEATE foi o GIII que provocou a diferença e no PEAML foi o GI. Evidenciou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos simultaneamente para a latência do componente P300. Verificou-se, também, alterações consideráveis em relação à qualidade dos traçados dos potenciais evocados auditivos, indicando uma forte correlação entre piora na qualidade do traçado e aumento da idade. Conclusão: o processo de envelhecimento do sistema auditivo afeta progressivamente as vias auditivas ao longo do tronco encefálico e lobo temporal.

Palavras-Chave: Potenciais Evocados Auditivos; Potencial Evocado P300; Envelhecimento.

Referenciar este material como:



MATAS, C. G.; SANTOS FILHA, V. A. V. dos; OKADA, M. M. C. P.; RESQUE, J. R. Potenciais evocados auditivos em indivíduos acima de 50 anos de idade. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri (SP), v. 18, n. 3, p.277-284, set.-dez. 2006.

Introdução

O avanço tecnológico, sanitário, controle de doenças e a melhor qualidade de vida proporcionaram o aumento da longevidade da população em geral, especialmente em indivíduos acima da quinta década de vida, segundo dados da Organização Mundial da Saúde. Assim, a contemplação das necessidades de saúde para indivíduos idosos torna-se essencial (Bess et al., 2001), valendo ressaltar que o Brasil, até 2025, será o sexto país do mundo em maior número de idosos.

A perda da audição decorrente de mudanças degenerativas relacionadas ao processo de envelhecimento do organismo humano, denominada presbiacusia, pode ser citada como a causa mais comum de deficiência auditiva neurossensorial em adultos, sendo esta provavelmente uma das mais frustrantes privações sensoriais pela qual o indivíduo adulto passa durante o período senescente. Esta perda ou deficiência de um dos sentidos simboliza, para o idoso, uma série de preocupações sobre o envelhecimento e o início de sintomas e limitações relacionadas a esse fator (Tanaka et al., 2002; Soncini et al., 2003).

Com o envelhecimento do organismo, ocorrem diversas mudanças estruturais no nervo auditivo, ao longo das vias centrais no tronco encefálico e no lobo temporal. A degeneração das células retrococleares está associada com a perda da sincronia nas vias auditivas centrais (Bess et al., 2001). Essas mudanças podem ser evidenciadas pela alteração de processamento auditivo, bem como pelo envolvimento cognitivo, levando a dificuldades na aprendizagem, atenção, memória e cognição (Calero e Navarro, 2004).

A literatura especializada demonstra que, em decorrência destes comprometimentos, alterações nos testes auditivos centrais e anormalidades eletrofisiológicas no potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), potencial evocado auditivo de média latência (PEAML) e Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (PEALL) podem ser encontradas em indivíduos com presbiacusia (Bess et al., 2001).

As respostas auditivas no tronco encefálico (PEATE) são registradas em forma de ondas e observadas nos primeiros 10 milissegundos (ms) após a apresentação do estímulo acústico, originando-se no nervo acústico e nas vias auditivas do tronco encefálico (Durrant e Ferraro, 2001).

As respostas auditivas de média latência (PEAML) e de longa latência (PEALL) consistem em uma série de ondas positivas e negativas que seguem o PEATE, presentes respectivamente em 60 a 80ms e 100 a 500ms após a estimulação acústica (Musiek e Lee, 2001).

O PEAML origina-se em áreas primárias do córtex auditivo e auxilia no diagnóstico de distúrbio de processamento auditivo. O P300, potencial de longa latência mais utilizado clinicamente, tem origem nas áreas primária e secundária do córtex auditivo e é afetado pelo sono, sedação e pela atenção ao estímulo acústico, estando portanto relacionado à função atencional e de cognição (Schochat, 2003).

Segundo Assis et al. (2005), ainda é controversa a real influência da idade nos resultados dos potenciais evocados auditivos.

Diante destas considerações, o estudo dos potenciais evocados auditivos de curta, média e longa latências são de suma importância na avaliação de indivíduos acima de 50 anos de idade, a fim de detectar possíveis alterações auditivas centrais que possam estar presentes nesta população, visando a possibilidade de prevenção e reabilitação desses indivíduos.

Portanto, o objetivo deste estudo foi descrever os resultados dos potenciais evocados auditivos (PEATE, PEAML, P300) em indivíduos acima de 50 anos de idade.

Método

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Pesquisa do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob Protocolo nº 039/05. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no qual estavam descritos todos os procedimentos a serem realizados, consentindo assim a realização desta pesquisa e a divulgação de seus resultados conforme Resolução 196/96.

Casística

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Potenciais Evocados Auditivos do Curso de Fonoaudiologia, do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Foram avaliados 24 pacientes (45 orelhas) por meio das respostas do PEATE e do P300, sendo que apenas 18 destes pacientes (36 orelhas) foram avaliados por meio das respostas evocadas auditivas de média latência (PEAML).

Todos os indivíduos encontravam-se na faixa etária de 51 a 74 anos de idade e apresentavam audição normal ou até perda auditiva neurossensorial de grau moderadamente severo no PEATE e de grau moderado no PEAML e no P300. A faixa de frequências avaliadas no PEATE e no PEAML abrangeu de 3000 a 6000Hz, enquanto que no P300 a faixa foi de 1000 a 1500Hz. O Índice Percentual de Reconhecimento de Fala (IPRF) deveria estar compatível com o grau da perda auditiva e curva timpanométrica do tipo A. Foram excluídas as orelhas que apresentavam perda auditiva condutiva, mista ou neurossensorial de grau moderadamente severo (PEAML e P300), severo ou profundo (PEATE, PEAML e P300) para que não houvesse interferência da perda auditiva sobre os resultados obtidos nos exames.

Os indivíduos foram divididos em três grupos: GI (50 - 59 anos), GII (60 - 69 anos), GIII (70 a 79 anos), sendo os dados obtidos em cada grupo comparados entre si. No PEATE foram analisadas a presença e ausência de alteração, além da descrição dos tipos de alterações encontradas; no PEAML os valores das latências das Ondas Na e Pa e a amplitude da Onda Pa, considerando a via auditiva contralateral (Kimura, 1961); e no P300 a presença ou ausência deste potencial em ambas as orelhas (45 orelhas), bem como a latência do mesmo.

Procedimentos

Inicialmente, os indivíduos foram submetidos a uma anamnese, para a coleta de dados relativos a queixas auditivas, presença de fatores de risco para deficiência auditiva, queixas de otite, entre outras alterações relacionadas à orelha externa e orelha média.

Em seguida, foi realizada a inspeção do meato acústico externo por meio de um otoscópio Heine, verificando as condições para realização da avaliação audiológica convencional e dos exames eletrofisiológicos.

A audiometria tonal liminar foi realizada com tom puro em cabina acústica, sendo avaliadas as frequências de 250 a 8000Hz por via aérea, e 500 a 4000Hz por via óssea (nas frequências com limiares maiores do que 20dB NA na via aérea). A logaudiometria foi realizada também em cabina

acústica por meio do Limiar de Recepção de Fala (LRF) e IPRF. Para ambos os procedimentos utilizou-se o audiômetro modelo GSI 61 da marca *Grason-Stadler*. Esta avaliação foi realizada para a seleção dos participantes e interpretação dos exames eletrofisiológicos.

As medidas de imitância acústica abrangeram a timpanometria com um tom de sonda de 226Hz, e a pesquisa do reflexo acústico do músculo estapédio (ipsilateral e contralateral) nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz. Esta última medida é contra indicada para os pacientes que apresentam hipersensibilidade a sons, principalmente quando realizada em níveis superiores ao desconforto do sujeito, portanto, não foi realizada nos indivíduos com baixa tolerância a sons. Para a realização destas medidas foi utilizado o analisador de orelha média modelo GSI 33 da marca *Grason-Stadler*.

Para a realização dos potenciais evocados auditivos utilizou-se o sistema portátil modelo *Traveler Express* da marca *Bio-Logic*, sendo feita inicialmente a limpeza da pele com pasta abrasiva e os eletrodos fixados à pele do indivíduo por meio de pasta eletrolítica e fita adesiva (micropore) em posições pré-determinadas. Foram verificados os valores da impedância dos eletrodos, devendo situar-se abaixo de 5Kohms. O estímulo acústico foi apresentado por um par de fones TDH - 39, eliciando as respostas.

No PEATE, o estímulo acústico utilizado foi o *click* de polaridade rarefeita, apresentado monoauralmente a 80dBNA, numa velocidade de apresentação de 19,0 *clicks* por segundo, duração de 0,1 milissegundos, sendo empregado um total de 2000 estímulos. Os eletrodos foram posicionados no vértex (Cz) e nas orelhas direita e esquerda (A2 e A1). Foram verificadas as latências absolutas das ondas I, III, V, e interpicos I-III, III-V, I-V.

Para a obtenção do PEAML os eletrodos foram posicionados nas orelhas direita e esquerda (A2 e A1), nas junções temporo-parietais direita e esquerda (C4 e C3) e no vértex (Cz), de acordo com a Norma IES 10-20 (*International Electrode System*). O estímulo utilizado foi o *click* apresentado monoauralmente a 70dBNA, numa velocidade de apresentação de 10 *clicks* por segundo, sendo empregado um total de 1000 estímulos. Os resultados do PEAML foram analisados a partir da latência e amplitude da onda Pa, obtidas nas modalidades contralaterais (C3/A2 e C4/A1), pois segundo a literatura especializada a modalidade contralateral é a mais indicada para analisar as variáveis a serem estudadas (Kimura, 1961).

Para a obtenção do P300, os eletrodos foram posicionados nas orelhas direita e esquerda (A2 e A1), no vértex (Cz) e na frente (Fz), segundo a norma IES 10-20 (*International Electrode System*). O estímulo acústico utilizado foi o *tone-burst* a 75dB NA, nas frequências de 1000Hz (estímulo freqüente) e 1500Hz (estímulo raro), apresentadas de forma randômica pelo computador. O estímulo raro ocorreu de 15 a 20% do total de 300 estímulos. Foram verificadas a presença e ausência deste potencial, bem como a latência do mesmo quando presente.

Análise estatística

Para a análise estatística dos dados foram utilizados os testes estatísticos de *Kruskal-Wallis*, *Mann-Whitney* e igualdade de duas proporções, para a comparação entre os grupos no geral e de dois em dois grupos. Os valores foram considerados estatisticamente significantes quando $p < 0,10$ (10%) devido à baixa amostragem, sendo identificados com asterisco. Os resultados no PEATE também foram analisados qualitativamente.

Resultados

PEATE

Os resultados evidenciaram uma diferença média estatisticamente significativa (p -valor = 0,075) entre os grupos simultaneamente, para o interpico I-V (Teste de *Kruskal-Wallis*) (Tabela 1 e Figura 1). Além disso, comprovou que o grupo GIII provocou a diferença para os outros dois grupos (p -valor de 0,029 para o grupo GI e 0,036 para o grupo GII quando comparado com o grupo GIII) - Teste de *Mann-Whitney* - Comparação dos grupos dois a dois (Tabela 2).

No grupo GI, 36% das orelhas analisadas apresentaram alterações no PEATE sendo a mais freqüente a ausência da onda I e presença das ondas III e V com latências dentro da normalidade (40%). No grupo GII, 58% das orelhas analisadas apresentaram alterações no PEATE sendo a mais freqüente a presença das ondas I e V com latências absolutas dentro da normalidade e atraso da latência absoluta da onda III (42,85%). No grupo GIII, 85% das orelhas analisadas apresentaram alterações no PEATE, sendo a ausência das ondas I, III e V a alteração mais freqüente (33,33%) (Figura 2).

TABELA 1. Valores médios das latências absolutas das ondas I, III, V e interpicos I-III, III-V, I-V, para os grupos GI, GII e GIII.

	Onda I			Onda III			Onda V			Interpico I-III			Interpico III-V			Interpico I-V		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
média	1,71	1,67	1,65	3,86	3,88	3,81	5,91	5,87	5,70	2,19	2,23	2,17	2,00	1,99	1,87	4,23	4,20	3,99
P.valor	0,388			0,727			0,170			0,607			0,392			0,075*		

FIGURA 1. Valores médios das latências absolutas das ondas I, III, V e interpicos I-III, III-V, I-V, para os grupos GI, GII e GIII.

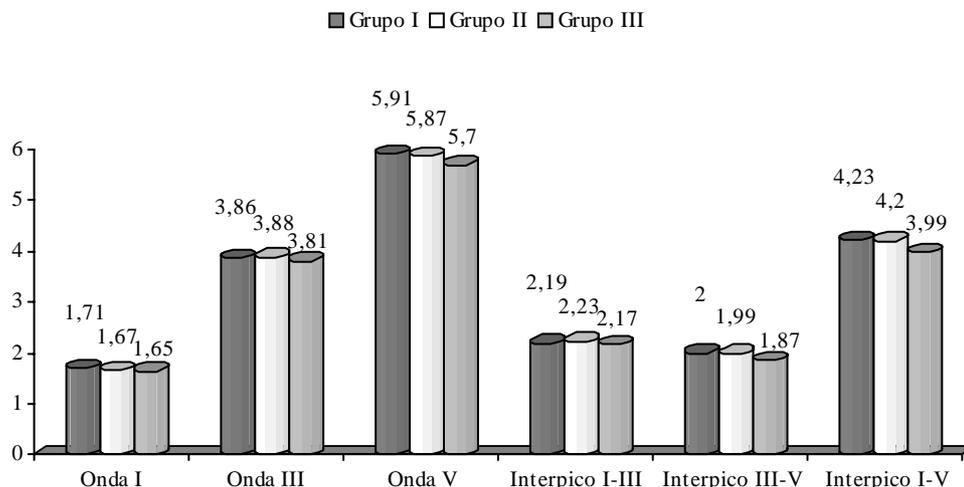


TABELA 2. Comparação dos grupos GI, GII e GIII dois a dois, por meio do teste de Mann-Whitney (P-valores).

Interpico I-V	GI	GII
GII	0,612	
GIII	0,029*	0,036*

FIGURA 2. Distribuição de resultados normais e alterados no PEATE, para os grupos GI, GII e GIII.

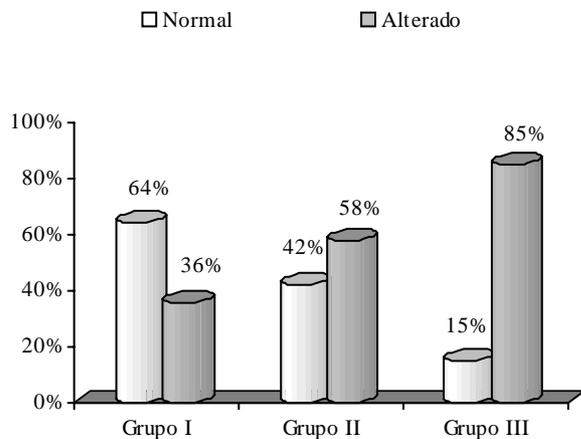
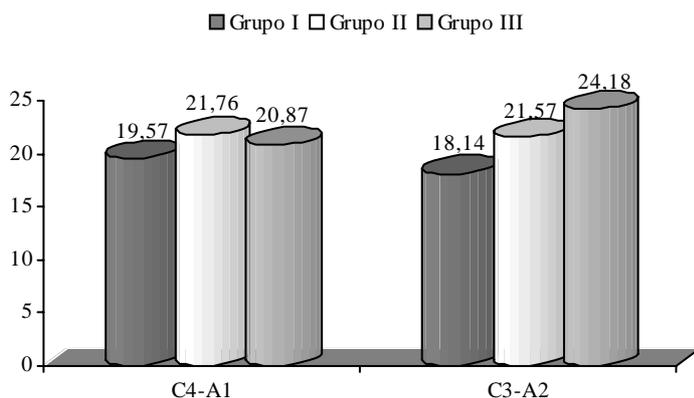


TABELA 3. Valores médios da latência da onda Na para os grupos GI, GII e GIII, nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2.

Na	C4-A1			C3-A2		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
média	19,57	21,76	20,87	18,14	21,57	24,18
P-valor	0,472			0,071*		

FIGURA 3. Valores médios da latência da onda Na para os grupos GI, GII e GIII, nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2.



PEAML

Os resultados evidenciaram uma diferença média estatisticamente significativa (p-valor = 0,071) entre os grupos simultaneamente, para a latência da Onda Na na modalidade contralateral C3 - A2 (Teste de *Kruskal-Wallis*) (Tabela 3 e Figura 3). Além disso, comprovou na mesma modalidade que o grupo GI provocou a diferença para os outros dois grupos (p-valor de 0,064 para o grupo GII e 0,065 para o grupo GIII quando comparado com o grupo GI) - teste de *Mann-Whitney* - comparação dos grupos dois a dois (Tabela 4).

Na Tabela 5 e na Figura 4, não foi observado uma diferença média estatisticamente significativa entre os grupos simultaneamente, para a latência da onda Pa nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2 (Teste de *Kruskal-Wallis*).

Na Tabela 6 e na Figura 5, não foi observado uma diferença média estatisticamente significativa entre os grupos simultaneamente, para a amplitude NaPa nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2 (Teste de *Kruskal-Wallis*).

P300

Inicialmente, para a análise da presença e ausência deste potencial não foi utilizada a divisão em grupos de acordo com a faixa etária. Por meio do teste de igualdade de duas proporções, os resultados evidenciaram uma diferença média estatisticamente significativa (0,001) entre a presença e ausência do P300 (Tabela 7 e Figura 6).

Levando-se em consideração apenas a presença do P300, os resultados evidenciaram uma diferença média estatisticamente significativa (0,002) entre os grupos simultaneamente, para latência absoluta deste componente (Teste de *Kruskal-Wallis*) (Tabela 8 e Figura 7).

Discussão

Vários trabalhos na literatura demonstram que em indivíduos idosos, pode ocorrer um maior número alterações nos PEATE, fato não evidenciado nos resultados dos PEATE de jovens adultos (Bess et al., 2001; Burkard e Sims, 2002; Boettcher, 2002). Estes achados também foram evidenciados no presente estudo, onde verificou-se um aumento progressivo de alterações nos PEATE com o decorrer da idade, sendo que no grupo de indivíduos com faixa etária de 70 a 79 anos de idade 85% das orelhas analisadas apresentaram alterações no PEATE (Figura 2).

Levando-se em consideração os tipos de alterações que podem ser encontradas nos PEATE de indivíduos idosos, observa-se uma grande diversidade na literatura, abrangendo desde o aumento da latência absoluta da onda V (cerca de 0,2ms) e uma diminuição da amplitude da onda V (Jerger e Hall, 1980), até um atraso na latência absoluta de todos os componentes do PEATE comentado por Munhoz et al. (2003). Por sua vez, Burkard e Sims (2002) e Boettcher (2002) avaliando indivíduos com presbiacusia, observaram um aumento das latências absolutas das ondas do PEATE com manutenção das latências interpícos.

No estudo de Jerger e Hall (1980), os autores verificaram um aumento na latência absoluta da onda V e conseqüentemente no interpico I-V em indivíduos idosos. Na presente pesquisa, analisando os três grupos simultaneamente, observou-se uma diferença estatisticamente significativa para o interpico I-V, comprovando que o grupo de maior faixa etária é que provocou esta diferença (Tabela 2), porém os valores médios obtidos para este interpico foram menores neste grupo (Tabela 1 e Figura 1). Entretanto, analisando-se os tipos de alterações encontradas no PEATE nos três grupos separadamente, observou-se que a ausência de respostas para o grupo de 70 a 79 anos de idade foi a alteração mais freqüentemente encontrada (Figura 2).

Boettcher (2002) afirmou, em sua pesquisa que as latências absolutas das ondas do PEATE apresentam uma tendência a aumentar conforme a idade, porém acredita que nem todos os estudos encontraram uma evidência forte de que o processo de envelhecimento e as latências absolutas das ondas do PEATE possam estar relacionadas.

No estudo realizado por Freitas e Oliveira (2001) foi encontrado um aumento das latências das ondas I e V, porém com manutenção do interpico I-V em indivíduos com presbiacusia, sugerindo uma alteração periférica. Convém ressaltar que este tipo de alteração, bem como o atraso de todas as ondas do PEATE com manutenção dos interpícos, também sugerindo comprometimento periférico, não foi evidenciado no presente trabalho, fato este que pode ser justificado pelos critérios de inclusão adotados para a composição da amostra, onde foram consideradas apenas as orelhas que apresentaram audição normal ou perda auditiva neurossensorial de grau até moderado na audiometria tonal, excluindo as orelhas que apresentavam comprometimento condutivo ou misto.

Esta diversidade de resultados presente no PEATE em indivíduos idosos poderia justificar-se pelo fato de que, como efeito da degeneração da

TABELA 4. Comparação dos grupos GI, GII e GIII dois a dois, por meio do Teste de Mann-Whitney (p-valores).

C3-A2	GI	GII
GII	0,064*	
GIII	0,065*	0,333

TABELA 5. Valores médios da latência da onda Pa para os grupos GI, GII e GIII, nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2.

Pa	C4-A1			C3-A2		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
média	31,53	32,60	36,08	29,38	33,07	31,79
P-valor	0,385			0,203		

TABELA 6. Valores médios da amplitude NaPa para os grupos GI, GII e GIII, nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2.

Amplitude Na-Pa	C4-A1			C3-A2		
	GI	GII	GIII	GI	GII	GIII
média	2,10	1,65	2,10	1,59	1,04	0,60
P-valor	0,585			0,206		

TABELA 7. Presença e ausência de P300 nos indivíduos avaliados

P300	Quantidade	%	P-Valor
presente	40	88,90 %	< 0,001*
ausente	5	11,10 %	

TABELA 8. Valores médios da latência do P300 para os grupos GI, GII e GIII.

P300	P300		
	GI	GII	GIII
média	331,71	370,67	407,50
P-valor	0,002*		

FIGURA 4. Valores médios da latência da onda Pa para os grupos GI, GII e GIII, nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2.

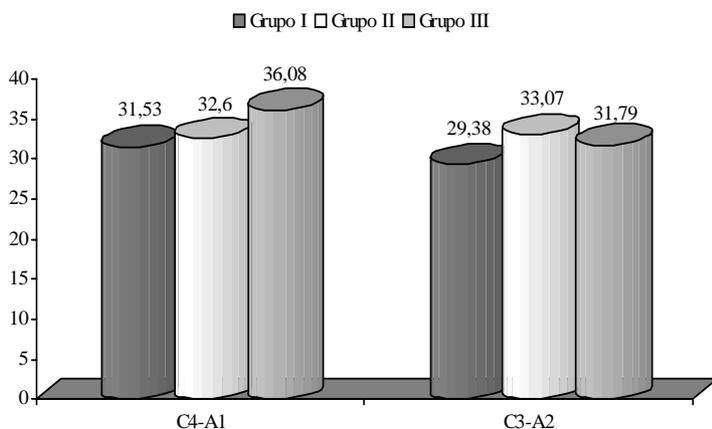


FIGURA 5. Valores médios da amplitude NaPa para os grupos GI, GII e GIII, nas modalidades contralaterais C4-A1 e C3-A2.

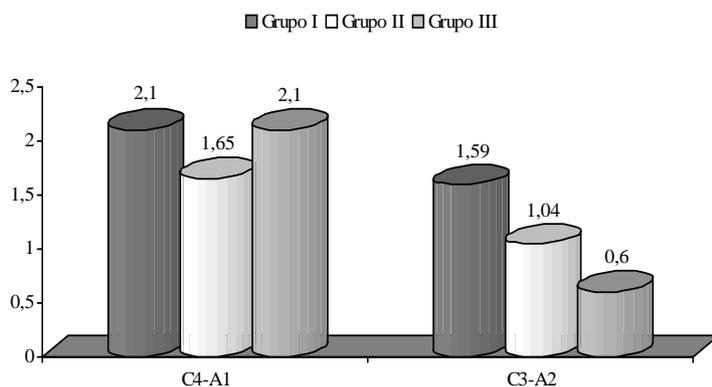


FIGURA 6. Presença e ausência de P300 nos indivíduos avaliados.

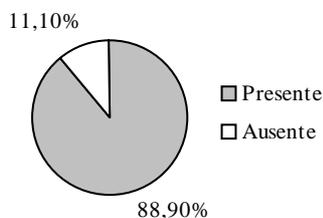
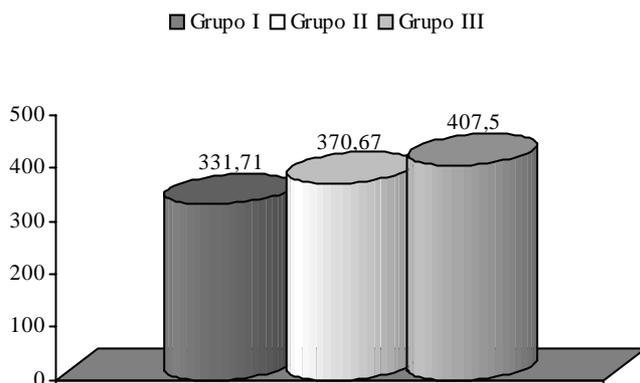


FIGURA 7. Valores médios da latência do P300 para os grupos GI, GII e GIII.



via auditiva no tronco encefálico, pode-se encontrar desde uma atrofia do nervo auditivo no giro basal da cóclea decorrente de perda auditiva periférica que levaria a alterações nas primeiras ondas do PEATE, até um atraso na transmissão sináptica, perda de neurônios e mudança na permeabilidade da membrana neuronal (Johannsen e Lehn, 1984) que poderia ocasionar tanto um atraso nas latências absolutas como uma diminuição das amplitudes das ondas que compõem o PEATE.

Embora alguns estudos tenham verificado diferenças nos PEAML com o avançar da idade - onda Pa mais prolongada e maior em amplitude, mudanças nas latências das ondas do PEAML (Gerken et al., 2001), não foi observado na presente pesquisa diferenças estatisticamente significantes na latência da onda Pa (Tabela 5 e Figura 4) e amplitude Na-Pa (Tabela 6 e Figura 5) entre os grupos estudados. Apenas para a latência da onda Na, na modalidade contralateral C3-A2, foi evidenciada diferença estatisticamente significativa entre os grupos simultaneamente, sendo o grupo GI de 50 a 59 anos que provocou a diferença para os outros dois grupos (Tabela 3 e Figura 3). Estes dados estão de acordo com o estudo de Paludetti et al. (1991), que consideraram a grande faixa de aceitabilidade dos PEAML e a variabilidade inter sujeitos como fatores que interferem diretamente na análise quantitativa das latências e amplitudes das ondas no PEAML.

No P300, observou-se no presente estudo que 11% das orelhas avaliadas não apresentaram este potencial (Tabela 7 e Figura 6). Além disso, verificou-se um aumento na latência absoluta da onda P300 com o avançar da idade (Tabela 8 e Figura 7), corroborando os achados encontrados em diversos estudos sobre potenciais evocados auditivos de longa latência em indivíduos idosos (Elwan et al., 2003; Knott et al., 2003; Maurits et al., 2005). Convém ressaltar que, com o envelhecimento do organismo, ocorrem mudanças nas estruturas que compõem a via auditiva periférica e central, levando a alterações no processamento auditivo e dificuldades de atenção, memória e cognição (Knott et al., 2004), fatores estes considerados essenciais para que ocorra uma resposta adequada dos potenciais evocados auditivos de longa latência, em particular o potencial cognitivo (P300).

Vale ressaltar que mesmo com o aumento progressivo da latência absoluta da Onda P300 com o avançar da idade, a média das latências encontradas estão de acordo com os valores de normalidade estabelecidos por McPherson (1996), para cada faixa etária estudada.

Por mais que o aspecto qualitativo das ondas não tenha sido o objeto deste estudo, observou-se em vários casos alterações consideráveis em relação à qualidade dos traçados das ondas dos potenciais evocados auditivos, indicando uma forte correlação com o estudo de Jerger e Lew (2004), que também evidenciou uma piora na qualidade do traçado dos potenciais evocados auditivos com o aumento da idade.

Conclusão

O processo de envelhecimento do sistema auditivo afeta progressivamente as vias auditivas ao longo do tronco encefálico e lobo temporal.

Referências Bibliográficas

- ASSIS, C. L.; SOUZA, F. C. R.; BARAKY, L. R.; BERNARDI, A. P. A. Estudo da audiometria de tronco encefálico em indivíduos de 20 a 30 anos com audição normal. *R. Cefac*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 87-92, jan.-mar. 2005.
- BESS, F. H.; HEDLEY-WILLIAMS, A.; LICHTENSTEIN, M. J. Avaliação audiológica dos idosos. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. Barueri: Manole, 2001. cap. 12, p. 343-370.
- BOETTCHER, F. A. Presbiacusis and auditory brainstem response. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, Rockville, v. 45, n. 6, p. 1249-1261, dec. 2002.
- BURKARD, R. F.; SIMS, D. The human auditory brainstem response to high click rates: aging effects. *Am. J. Audiol.*, Rockville, v. 11, n. 1, p. 53-61, dec. 2001. Erratum in: *Am. J. Audiol.*, Rockville, v. 11, n. 1, p. 12, jun. 2002.
- CALERO, M. D.; NAVARRO, E. Relationship between plasticity, mild cognitive impairment and cognitive decline. *Arch. Clin. Neuropsychol.*, United States, v. 19, n. 5, p. 653-660, aug. 2004.
- DURRANT, J. D.; FERRARO, J. A. Potenciais auditivos evocados de curta latência: eletrococleografia e audiometria de tronco encefálico. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. Barueri: Manole, 2001. cap. 7, p. 193-238.
- ELWAN, O.; MADKOUR, O.; ELWAN, F.; MOSTAFA, M.; ABBAS HELMY, A.; ABDEL-NASEER, M.; ABDEL-SHAIFY, S.; EL FAIUOMY, N. Brain aging in normal egyptians: cognition, education, personality, genetic and immunological study. *J. Neurol. Sci.*, Netherlands, v. 211, n. 1 e n. 2, p. 15-22, jul. 2003.
- FREITAS, M. R.; OLIVEIRA, J. A. A. Audiometria de respostas evocadas de tronco cerebral em indivíduos idosos com e sem presbiacusia. *R. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 171-178, 2001.
- GERKEN, G. M.; HESSE, P. S.; WIORKOWSKI, J. J. Auditory evoked responses in control subjects and in patients with problem-tinnitus. *Hear. Res.*, Netherlands, v. 157, n. 1 e n. 2, p. 52-64, jul. 2001.
- JERGER, J.; HALL, J. Effect of age and sex on the auditory brainstem response. *Arch. Otolaryngol.*, Chicago, v. 106, n. 7, p. 387-391, maio 1980.
- JERGER, L.; LEW, H. L. Principles and clinical applications of auditory evoked potentials in the geriatric population. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.*, Philadelphia, v. 15, n. 1, p. 235-250, feb. 2004.
- JOHANNSEN, H. S.; LEHN, T. The dependence of early acoustically evoked potentials on age. *Arch. Otorhinolaryngol.*, Germany, v. 240, n. 2, p. 153-158, 1984.
- KIMURA, D. Some effects of temporal lobe damage on auditory perception. *Can. J. Exp. Psychol.*, Canada, v. 15, p. 157-165, sep. 1961.
- KNOTT, V.; BRADFORD, L.; DULUDE, L.; MILLAR, A.; ALWAHHABI, F.; LAU, T.; SHEA, C.; WIENS, A. Effects of stimulus modality and response mode on the P300 event-related potential differentiation of young and elderly adults. *Clin. Electroencephalogr.*, United States, v. 34, n. 4, p. 182-190, oct. 2003.
- KNOTT, V.; MILLAR, A.; DULUDE, L.; BRADFORD, L.; ALWAHHABI, F.; LAU, T.; SHEA, C.; WIENS, A. Event-related potentials in young and elderly adults during a visual spatial working memory task. *Clin. EEG Neurosci.*, Wheaton, v. 35, n. 4, p. 185-192, oct. 2004.
- MAURITS, N. M.; ELTING J. W.; JAGER D. K.; VAN DER HOEVEN, J. H.; BROUWER, W. H. P300 component identification in auditory oddball and novel paradigms using source analysis techniques: reduced latency variability in the elderly. *J. Clin. Neurophysiol.*, Netherlands, v. 22, n. 3, p. 166-175, jun. 2005.
- McPHERSON, D. *Late Potentials of the auditory system*. San Diego: Singular Publishing Group. 1996. p. 75-100.
- MUNHOZ, A. S. L.; SILVA, M. L. G.; CAOVILO, H. H.; FRAZZA, M. M.; GANANÇA, M. G.; CÂMERA, J. L. Z. Respostas auditivas de tronco encefálico. In: MUNHOZ, M. S. L.; CAOVILO, H. H.; SILVA, M. L. G.; GANANÇA, M. M. *Audiologia clínica*. São Paulo: Atheneu, 2003. cap. 12, p. 191-220.
- MUSIEK, F. E.; LEE, W. W. Potenciais auditivos de média e longa latência. In: MUSIEK, F. E.; RINTELMANN, W. F. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. Barueri: Manole, 2001. cap. 8, p. 239-267.
- PALUDETTI, G.; MAURIZI, M.; D'ALATRI, L.; GALLI, J. Relationships between middle latency auditory responses (PEAML) and speech discrimination tests in the elderly. *Acta Otolaryngol. Suppl.*, Stockholm, v. 476, p. 105-109, 1991.
- SCHOCHAT, E. Potenciais evocados auditivos. In: CARVALLO, R. M. M. *Fonoaudiologia informação para a formação: procedimentos em audiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p. 57-70.
- SONCINI, F.; COSTA, M. J.; OLIVEIRA, T. M. T. Influência do processo de envelhecimento no reconhecimento da fala em indivíduos normo-ouvintes. *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri, v. 15, n. 3, p. 287-296, set.-dez. 2003.
- TANAKA, M. R. T.; ARAÚJO, V. M.; ASSENCIO-FERREIRA, V. J. Déficit de Audição em idosos dificultariam a comunicação? *R. Cefac*, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 203-205, maio-ago. 2002.