

Variabilidade do registro de latência e amplitude do potencial evocado auditivo de Longa Latência (P3) na condição teste e reteste

Variability of registration latency and amplitude of the auditory evoked potential long latency (P3) in the condition test and retest

Ana Cláudia Mirândola Barbosa Reis¹, Ana Cláudia Figueiredo Frizzo², Aline Cristine Lozano³, Francine Raquel dos Santos³, Adriana Ribeiro Tavares Anastasio¹, Miguel Angelo Hyppolito¹

RESUMO

Objetivo: Analisar a variabilidade da amplitude e latência do potencial cognitivo P3 em indivíduos normais, na condição teste e reteste, no período de sete dias. **Métodos:** Foram avaliados 32 sujeitos, com idades entre 18 e 25 anos, 20 do gênero feminino e 12 do gênero masculino, sem queixas auditivas. Todos foram submetidos à avaliação audiológica e potencial evocado auditivo de longa latência. **Resultados:** Os valores médios de latência e amplitude para o P3, obtidos neste estudo, foram de 314,78 ms e 312,40 ms para latência e 5,04 μ V e 4,58 μ V para amplitude, nas posições Cz e Fz, respectivamente. A média da diferença da latência da onda P3 na condição de reavaliação foi de 10,50 ms (Fz) e 15,25 ms (Cz) para o gênero feminino e de 6,00 ms (Fz) e 5,83 ms (Cz) para o gênero masculino. **Conclusão:** Não houve diferença significativa quando comparadas latência e amplitude, no teste e reteste, com a fixação dos eletrodos em Cz e Fz. Não houve diferença para as latências e amplitude do P3 em todas as seguintes modalidades estudadas: gênero, fixação dos eletrodos (Cz e Fz) e condição teste e reteste. No entanto, para a latência do P3, houve diferença significativa para o gênero feminino, quando comparado em condição de teste e reteste.

Descritores: Potenciais evocados; Potencial evocado P300; Potenciais evocados auditivos; Audição; Percepção auditiva

ABSTRACT

Purpose: To analyze the variability of the amplitude and latency of the P3 cognitive potential in normal individuals, the condition test and retest, in the period of 7 days. **Methods:** We evaluated 32 subjects, with ages between 18 and 25 years, 20 females and 12 males, without hearing complaints. Were submitted to audiological evaluation and cortical potential. **Results:** The mean values of latency and amplitude for the P3 obtained in this study were of 314.78 ms and 312.40 ms for latency and 5.04 μ V and 4.58 μ V, for amplitude, in positions Cz and Fz, respectively. No significant difference was found when compared to the latency and amplitude, in the test-retest reliability, with the fixing of the electrodes in Cz and Fz. There was no difference for the latency and amplitude of P3 in all the modalities studied: gender, fixation of the electrodes (Cz and Fz) and condition test and retest. For the latency of the P3 in the female gender and condition of test and retest, there was significant difference. **Conclusion:** The mean values of latency and amplitude found in this study were 313.6 ms and 4.81 μ V, respectively. The values of latency and amplitude did not vary according to the position of the electrodes (Cz and Fz) and regarding the condition test as retest. There was a significant difference for the female gender when compared in condition test and retest. The mean difference of the latency of P3 in condition of reassessment was 10.50 ms (Fz) and 15.25 ms (Cz) for the female gender and of 6.00 ms (Fz) and 5.83 ms (Cz) for the male gender.

Keywords: Evoked potentials; Event-related potentials, P300; Evoked potentials, Auditory; Hearing; Auditory perception

Trabalho realizado no Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

(1) Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto, São Paulo (SP), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP – Marília (SP), Brasil.

(3) Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto, São Paulo (SP), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: ACMBR orientadora, pesquisadora principal, concepção e desenho do estudo, elaboração do cronograma, levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo, aprovação da versão final; ACFF concepção e desenho do estudo, redação do artigo, aprovação da versão final, submissão e trâmites do artigo; ACL levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo; FRS levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo; ARTA análise e interpretação dos dados (juiz), redação do artigo e revisão crítica da versão final; MAH análise e interpretação dos dados (juiz), redação do artigo e revisão crítica da versão final.

Endereço para correspondência: Ana Cláudia Mirândola Barbosa dos Reis. Departamento de Otorrinolaringologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3600, Campus Universitário, Ribeirão Preto, São Paulo (SP), Brasil, CEP: 14049-900. E-mail: anaclaudia@fmrp.usp.br

Recebido em: 18/11/2013; **Aceito em:** 18/6/2014

INTRODUÇÃO

O potencial evocado auditivo (PEA) é uma resposta eletrofisiológica ao som, quase sempre distinguida pela latência: EcoG, latência breve (ABR), latência média (MLR), longa latência (LLR)⁽¹⁾.

O P3 auditivo é o potencial endógeno evocado mais conhecido e sua latência varia de 270 ms a 400 ms. Trata-se de potencial cognitivo gerado voluntariamente, de forma ativa, durante o desempenho de uma tarefa específica, diferentemente dos potenciais exógenos (por exemplo, ECoG e PEATE), que aparecem de forma passiva e reflexa, desde que o indivíduo escute um estímulo apropriado⁽²⁾. Trata-se de um procedimento eletrofisiológico único, no sentido de fornecer ao pesquisador uma janela para observar o substrato neurofisiológico de processos que ocorrem no córtex cerebral, relacionados com a cognição, como a memória e a atenção auditivas necessárias ao processamento auditivo central⁽³⁾.

Entre os diferentes procedimentos audiológicos que avaliam a integridade do sistema auditivo central estão as informações obtidas pelos potenciais evocados auditivos. Esses, por sua vez, representam papel fundamental na Audiologia, pois a capacidade de captar potenciais elétricos criados em vários níveis do sistema nervoso, em resposta à estimulação acústica, sem utilizar técnicas invasivas, é um grande avanço em termos de diagnóstico das patologias auditivas, além de fornecer informações que monitorizam o andamento e o tratamento dessas patologias⁽⁴⁻⁶⁾. Isso faz com que o P3 seja utilizado em uma das suas condições mais estáveis, a das mensurações intrasujeitos.

Estudos nessa área vêm sendo desenvolvidos com crianças no processo de reabilitação após treinamento auditivo⁽⁷⁾ e com indivíduos usuários de dispositivos eletrônicos aplicados à surdez⁽⁸⁾.

Os potenciais cognitivos podem apresentar variação de 15 a 20 ms na resposta P3, quando são realizados, no mesmo paciente, exames com intervalos relativamente curtos. Por vezes, o complexo N2-P3 não é identificado ou tem sua amplitude reduzida, mesmo na ausência de qualquer patologia, fato atribuído, algumas vezes, à habituação do sistema ao estímulo auditivo⁽⁹⁾.

Estudos da amplitude do P3, relacionados ao gênero e idade têm sido descritos na literatura, embora não se possa verificar um consenso. Em relação à latência, a literatura refere que aumenta com a idade e, portanto, deve ser considerada ao analisar-se o resultado do teste. Com relação à influência do gênero na geração desses potenciais, autores não verificaram diferença para o componente P3, somente para o componente N2, com maior valor para o gênero masculino^(4,10).

No Brasil, são escassas as pesquisas que mostram os valores de normalidade em diferentes faixas etárias, a comparação do P3 com outros procedimentos diagnósticos e, principalmente, os parâmetros de avaliação utilizados e o posicionamento dos eletrodos⁽¹¹⁾.

A necessidade em se estabelecer um protocolo de avaliação

e acompanhamento (*follow up*), associado às avaliações objetivas, torna-se cada vez mais presente nos registros da literatura, não apenas para sujeitos com perda auditiva ou distúrbios de atenção, mas também para aqueles com doenças degenerativas. Permite a comparação dos dados com a evolução da doença, nos aspectos de fala, escrita e percepção auditiva⁽¹²⁾.

O P3, por ser uma medida eletrofisiológica do funcionamento cognitivo, exige do clínico conhecimento, experiência e sistematização dos protocolos, a fim de evitar interpretações equivocadas⁽¹³⁾. As tendências obtidas a partir deste estudo podem auxiliar os clínicos quanto à estabilidade da condição de tempo, das medidas de latência e amplitude e do registro desse potencial.

O objetivo deste estudo foi analisar a variabilidade da amplitude e latência do potencial cognitivo P3 em indivíduos normais, na condição teste e reteste, no período de sete dias.

MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – HCRP/FMRP/USP (Processo nº 7334/2009).

O trabalho consiste em linha de pesquisa dedutiva, estudo descritivo, transversal e comparativo, com enfoque em pesquisa em diagnóstico.

Foram avaliados 32 voluntários audiológicamente normais, sendo 12 do gênero masculino e 20 do gênero feminino, na faixa etária entre 18 e 25 anos. Os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa e, após o aceite, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Para inclusão no estudo, foram considerados sujeitos com idade entre 18 anos completos e 25 anos e 11 meses, com audição normal, sem história de problemas auditivos, psiquiátricos e/ou neurológicos.

Ao aceitarem participar da pesquisa, os indivíduos foram orientados quanto aos cuidados para a realização do exame, a fim de evitar influências das variáveis circunstanciais no registro do P3 (latência e amplitude). Foram controlados os seguintes fatores: hora do dia em que o exame foi realizado, temperatura, ingestão de alimentos e/ou drogas e atividades físicas, estado emocional no dia e na véspera do exame, se estavam com sono ou preocupados e, para as mulheres, a fase do ciclo hormonal.

Inicialmente, foi realizada uma entrevista individual com o participante, a fim de colher dados sobre a sua audição, estado de saúde e condições para o teste. Em seguida, foi feita a inspeção do meato auditivo externo para verificar a existência de alguma obstrução que pudesse comprometer a avaliação audiológica básica, por meio de audiometria tonal limiar (Audiômetro AD28®, fone TDH 39) e logoaudiometria.

Após a avaliação audiológica básica, deu-se início à realização do teste P3 (Bio-logic® - dois canais, acoplado a um computador convencional).

Para o registro do P3, os eletrodos ativos foram posicionados em Cz e Fz e conectados na entrada 1 do pré-amplificador, canal 1 e canal 2, respectivamente. Os eletrodos de referência foram colocados nos lóbulos esquerdo (A1) e direito (A2), interligados e conectados na entrada 2 do canal 1 e interligados ao canal 2 pelo *jumper* do pré-amplificador. O eletrodo terra foi posicionado em Fpz. Para o exame eletrofisiológico, foi necessário que os eletrodos apresentassem impedância individual menor que 5 K Ω e impedância entre eles menor que 2 K Ω . O exame foi realizado em cabina acústica, com o voluntário em posição semisentada, com os olhos abertos e fixos em um ponto determinado a sua frente. Como estímulo auditivo foi utilizado a *toneburst*, em tons de 1000 Hz para o estímulo frequente e de 2000 Hz para o estímulo raro, apresentados de forma randômica, na proporção de 20% de estímulos raros de um total de 200 estímulos, registrados numa janela de 500 ms, sensibilidade de 100 microvolts, polaridade alternada, com filtragem passa banda de 0,5-30 Hz, estímulos monoaurais e taxa de estimulação de 1.1 estímulos/segundo, na intensidade de 70 dB NA. Foi solicitado ao voluntário que identificasse o estímulo raro, contando mentalmente o número de sua ocorrência.

O exame aconteceu com duas varreduras sucessivas, para permitir boa definição e replicação dos registros.

Para a pesquisa do P3, considerando a variação de tempo – teste e reteste (VTR) –, todos os procedimentos acima descritos foram realizados em duas varreduras sucessivas, repetidas no período médio de sete dias, com variação de mais ou menos dois dias (Figura 1).

Os valores de latência e amplitude do P3 foram marcados seguindo critérios estabelecidos na literatura: maior onda positiva, logo após o complexo N1-P2-N2, ocorrendo na replicação do traçado para o estímulo raro, entre 240 e 700 ms⁽⁴⁾. A marcação das ondas foi realizada por um profissional com experiência em eletrofisiologia.

Foi realizada a análise exploratória dos dados. Para comparar os resultados das condições de teste e reteste, foram ajustados modelos de regressão linear com efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos). O ajuste do modelo foi feito por meio do *software* SAS versão 9.0.

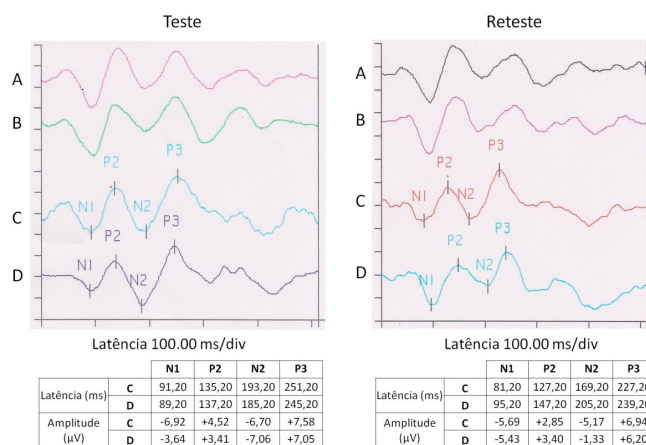


Figura 1. Exemplo de registros dos componentes N1, P2, N2 e P3 do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (P3), captados simultaneamente pelos eletrodos posicionados em Fz e Cz

RESULTADOS

Os valores médios de latência e amplitude para o P3 obtidos, independente da condição de avaliação (teste e reteste), foram de 314.78 ms e 312.40 ms para latência e 5.04 μ V e 4.58 μ V para amplitude, nas posições Cz e Fz, respectivamente.

Os resultados da análise descritiva (média, desvio padrão e mediana) para as medidas de latência e amplitude do P3, nos diferentes locais de fixação dos eletrodos (Cz e Fz), nas condições teste e reteste e na comparação entre gênero masculino e feminino, na mesma situação de variabilidade do P3, são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Ao comparar os valores de latência e amplitude na condição de teste e reteste para a fixação do eletrodo em Cz e Fz e entre os eletrodos, não encontramos diferenças significativas ($p > 0,05$).

A comparação dos resultados de latência e amplitude do P3 obtidos no teste e reteste, em todas as modalidades estudadas, gênero feminino e masculino e para os eletrodos Cz/Fz pode ser observada na Tabela 3.

De todas as comparações estudadas, para a latência do P3, foi verificada diferença significativa no gênero feminino, na condição de teste reteste ($p = 0,0092$).

Tabela 1. Média, desvio padrão e mediana referente às latências e amplitudes do P3, nas condições teste e reteste

Grupo	Fixação eletrodo	n	Variável	Média	DP	Mediana
Teste	Cz	32	Latência (ms)	311,11	40,10	308,20
			Amplitude (μ V)	4,98	2,09	4,86
	Fz	32	Latência (ms)	310,26	40,31	312,20
			Amplitude (μ V)	4,54	1,96	4,48
Reteste	Cz	32	Latência (ms)	318,45	33,05	320,20
			Amplitude (μ V)	5,12	2,23	4,69
	Fz	32	Latência (ms)	314,58	32,14	313,20
			Amplitude (μ V)	4,62	2,25	4,72

Legenda: DP = desvio padrão; Cz = central medial; Fz = frontal medial; ms = milissegundos; μ V = microvolt

Tabela 2. Média, desvio padrão e mediana referente às latências e amplitudes do P3 na comparação de gênero masculino e feminino

Grupo	Fixação eletrodo	Gênero	n	Variável	Média	DP	Mediana
Teste	Cz	F	20	Latência (ms)	307,75	47,92	300,20
				Amplitude (μv)	4,91	2,14	4,97
		M	12	Latência (ms)	316,70	22,57	319,20
				Amplitude (μv)	5,10	2,10	4,86
	Fz	F	20	Latência (ms)	310,40	47,35	312,20
				Amplitude (μv)	4,45	1,98	4,83
	M	12	Latência (ms)	310,03	26,57	308,20	
			Amplitude (μv)	4,70	2,00	4,15	
Reteste	Cz	F	20	Latência (ms)	323,00	37,01	325,20
				Amplitude (μv)	4,92	2,44	4,35
		M	12	Latência (ms)	310,87	24,74	315,20
				Amplitude (μv)	5,46	1,89	5,56
	Fz	F	20	Latência (ms)	320,90	37,22	318,20
				Amplitude (μv)	4,33	1,95	4,59
	M	12	Latência (ms)	304,03	18,00	302,20	
			Amplitude (μv)	5,10	2,70	4,72	

Legenda: DP = desvio padrão; Cz = central medial; Fz = frontal medial; F = feminino; M = masculino; ms = milissegundos; μv = microvolt

Tabela 3. Estimativa da diferença, valor de p, limite inferior e superior referente às latências e amplitudes do P3

P3	Comparações	Estimativa da diferença	Valor de p	LI	LS
Latência (ms)	CZ (F x M)	1,5917	0,8988	-22,6616	25,8449
	FZ (F x M)	8,6167	0,4821	-15,6366	32,8699
	F/Teste (Cz x Fz)	-2,6500	0,6996	-16,2486	10,9486
	F/Reteste (Cz x Fz)	2,1000	0,7597	-11,4986	15,6986
	M/Teste (Cz x Fz)	6,6667	0,4526	-10,8890	24,2223
	M/Reteste (Cz x Fz)	6,8333	0,4414	-10,7223	24,3890
	Teste/Cz (F x M)	-8,9500	0,5067	-35,6240	17,7240
	Reteste/Cz (F x M)	12,1333	0,3686	-14,5406	38,8073
	Teste/Fz (F x M)	0,3667	0,9783	-26,3073	27,0406
	Reteste/Fz (F x M)	16,8667	0,2123	-9,8073	43,5406
	F (Teste x Reteste)	12,8750	0,0092*	3,2594	22,4906
	M (Teste x Reteste)	-5,9167	0,3462	-18,3304	6,4971
	Cz (Teste x Reteste) (F x M)	6,3000	0,6400	-20,3740	32,9740
	Fz (Teste x Reteste) (F x M)	10,8667	0,4204	-15,8073	37,5406
Amplitude (μv)	CZ (F x M)	-0,3702	0,5816	-1,7003	0,9598
	FZ (F x M)	-0,5077	0,4502	-1,8378	0,8223
	F/Teste (Cz x Fz)	0,4545	0,3741	-0,5564	1,7733
	F/Reteste (Cz x Fz)	0,5830	0,2549	0,4279	1,5939
	M/Teste (Cz x Fz)	0,4033	0,5408	-0,9018	1,7084
	M/Reteste (Cz x Fz)	0,3592	0,5859	0,9459	1,6643
	Teste/Cz (F x M)	-0,1953	0,8048	-1,7607	1,3700
	Reteste/Cz (F x M)	-0,5452	0,4908	-2,1105	1,0202
	Teste/Fz (F x M)	-0,2465	0,7551	-1,8118	1,3188
	Reteste/Fz (F x M)	-0,7690	0,3317	-2,3343	0,7963
	F (Teste x Reteste)	-0,05325	0,8827	-0,7681	0,6616
	M (Teste x Reteste)	0,3829	0,4119	0,5399	1,3058
	Cz (Teste x Reteste) (F x M)	-0,1843	0,8156	-1,7497	1,3810
	Fz (Teste x Reteste) (F x M)	-0,3640	0,6452	-1,9293	1,2013

*Valores significativos ($p \leq 0,05$) – Modelos de regressão linear com efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos)

Legenda: LI = limite inferior; LS = limite superior; Cz = central medial; Fz = frontal medial; ms = milissegundos; μv = microvolt; F = feminino; M = masculino

A média da diferença de latência e amplitude, quando comparados os gêneros masculino e feminino, registrada em Fz, variou entre 6,00 a 10,50 ms e 0,40 a 0,11 μV , respectivamente, e, em Cz, variou de 5,83 a 15,25 ms e 0,36 μV e 15,25 ms e 0,01 μV , respectivamente, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4. Média da diferença entre teste e reteste referente às latências e amplitudes do P3

Eletrodos	Gênero	Latência (ms)	Amplitude (μV)
Cz	Feminino	15,250	0,011
	Masculino	5,830	0,360
Fz	Feminino	10,500	0,117
	Masculino	6,00	0,405

Legenda: Cz = central medial; Fz = frontal medial; ms = milissegundos; μV = microvolt

DISCUSSÃO

De acordo com o estudo, pode-se perceber que a pesquisa do potencial cognitivo P3 foi viável nessa população e todos os indivíduos avaliados apresentaram o registro do componente P3, em Fz e Cz, respectivamente.

Alguns autores relataram que o sistema nervoso central está maduro somente por volta dos 17 anos de idade, devido ao processo de maturação neurológica⁽¹⁴⁾ quando ocorre um aumento da conectividade intra e intercortical I⁽¹⁵⁾. No entanto, acredita-se que o P3 possa ser realizado em crianças a partir de oito anos de idade⁽¹⁰⁾.

A média da latência do P3, na condição de teste e reteste, obtida no presente estudo - 225 a 365 ms⁽¹⁶⁾, com variação entre 250 e 350 ms⁽⁴⁾ -, está próxima aos valores encontrados na literatura⁽¹⁷⁾, para adolescentes e adultos (17 a 30 anos).

Comparando-se os resultados de latência e amplitude do P3 obtidos no teste e reteste não se observou diferença para as latências e amplitude da onda P3 em todas as modalidades estudadas, no gênero feminino e masculino, respectivamente Cz/Fz, na condição de teste e reteste. No entanto, para a latência do P3, na condição teste e reteste, foi verificada diferença significativa no gênero feminino. Vale ressaltar que os fatores que pudessem interferir nos resultados dos exames, descritos na literatura^(3,6), foram controlados, conforme já descrito anteriormente. Com relação a esse resultado, chama-se a atenção para a possível influência do ciclo hormonal não controlável.

Na pesquisa da comparação das medidas de amplitude e latência do P3, nas condições de teste e reteste, foram encontradas diferenças na latência do P3, registrados em Fz e Cz, quando analisado a variável gênero (Tabela 3). Este achado não condiz com o descrito na literatura⁽¹⁸⁾, que verificou, durante avaliação e reavaliação, ausência de diferença para a latência, em ambos os gêneros.

Ao se comparar os resultados de latência e amplitude, não foram encontradas diferenças significativas nas modalidades

estudadas, ou seja, nas fixações dos eletrodos (Cz e Fz), gênero e condição de teste e reteste. Na literatura⁽¹⁹⁾, resultado semelhante foi encontrado para a posição dos eletrodos^(10,11,19) quando comparados os gêneros e na condição de teste e reteste⁽¹⁹⁾.

Estudos têm indicado que a latência do P3 apresenta confiabilidade na condição de teste e reteste em indivíduos adultos normais⁽²⁰⁻²²⁾. Autores observaram confiabilidade dos componentes do P3 intrasessões e entre sessões, sugerindo que tais padrões, observados em longo termo, podem refletir habituação ou desabituação de determinados processos no sistema nervoso central⁽²⁰⁾.

Ainda em relação ao gênero, em um estudo realizado para medir o Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência-P3, não foi observada diferença estatística entre os gêneros, ao comparar a latência e a amplitude do componente P3. No entanto, essa diferença existe ao se comparar a latência do componente N2⁽¹⁹⁾. Por outro lado, outro estudo evidenciou diferença estatística entre os gêneros, sendo que o feminino sempre apresentou valores médios e desvio padrão da latência do componente P3 menor do que o masculino⁽²³⁾.

Apesar de não existir um consenso na literatura em relação ao número de eletrodos ativos a serem utilizados para um efetivo registro do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência-P3 e a disposição dos mesmos no crânio, a utilização de dois eletrodos ativos, neste caso Fz e Cz, é um parâmetro que pode ser utilizado na prática clínica, para determinar a presença do componente P3⁽¹⁹⁾.

A média da diferença da latência do P3 na condição de reavaliação foi de 10,50 ms (Fz) e 15,25 ms (Cz) para o gênero feminino e de 6,00 ms (Fz) e 5,83 ms (Cz) para o gênero masculino, o que corresponde aos valores observados na literatura⁽⁴⁾, que referiram que os potenciais cognitivos podem apresentar variação de 15 a 20 ms na resposta P3, quando são realizados, no mesmo paciente, exames com intervalos relativamente curtos.

CONCLUSÃO

Não foi encontrada diferença significativa, quando comparadas latência e amplitude no teste e reteste, com a fixação dos eletrodos em Cz e Fz. Não houve diferença para as latências e amplitude do P3 em todas as seguintes modalidades estudadas: gênero, fixação dos eletrodos (Cz e Fz) e condição de teste e reteste. No entanto, para a latência do P3, houve diferença significativa para o gênero feminino, quando comparado em condição de teste e reteste.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo apoio concedido para realização dessa pesquisa, sob processo número 2012/03995-0.

REFERÊNCIAS

1. Fernandes FDM, Mendes BCA, Navas ALPGP. Tratado de fonoaudiologia SBFa. 2a ed. São Paulo: Roca; 2010. Capítulo 11, Avaliação eletrofisiológica da audição: potenciais evocados auditivos de média e longa latência; p. 99-107.
2. Sousa LCA, Piza MRT, Alvarenga KF, Cóser PL. Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: princípios e aplicações clínicas. 2a ed. Ribeirão Preto: Novo Conceito; 2010. Capítulo 9, Potenciais evocados auditivos corticais relacionados a eventos; p. 95-107.
3. Hall JW. Handbook of auditory evoked responses. 2nd. ed. Boston: Allyn & Bacon; 2006.
4. Junqueira CAO, Colafêmina JF. Investigação da estabilidade inter e intra-examinador na identificação do P300 auditivo: análise de erros. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;68(4):468-78. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992002000400004>
5. Matas CG. Medidas eletrofisiológicas da audição. In: Carvalho RMM. Fonoaudiologia Informação para a formação: procedimentos em audiologia. Guanabara Koogan, 2003. Capítulo 2, p. 43-85.
6. Kececi H, Demegirmenci Y, Atakay S. Habituation and dishabituation of P300. *Cogn Behav Neurol.* 2006;19(3):130-4.
7. Schochat E, Scheuer CI, Andrade ER. Achados em ABR e P300 auditivo em crianças com TDAH. *Arq Neuropsiquiatr.* 2002;60(3B):742-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2002000500012>
8. Wieselberg MB, Iório MCM. Adaptação de prótese auditiva e a privação da audição unilateral: avaliação comportamental e eletrofisiológica. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2012;78(6):69-76. <http://dx.doi.org/10.5935/1808-8694.20120036>
9. Sá CI, Pereira LD. Ritmos musicais diferentes: influência da velocidade no P300 em jovens mulheres. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2011;77(2):158-62. <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942011000200004>
10. Costa SMB, Costa Filho AO, Cardoso MRA. Os efeitos da idade e sexo na latência do P300. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2002;68(6):891-4.
11. Duarte JL, Alvarenga KF, Costa OA. Potencial cognitivo P300 realizado em campo livre: aplicabilidade do teste. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2004;70(6):780-5. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992004000600013>
12. Reis ACMB, Iório MCM. P300 em sujeitos com perda auditiva. *Pró-Fono.* 2007;19(1):113-22. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872007000100013>
13. Reis ACMB, Frizzo ACF. Potencial evocado auditivo de longa latência. In: Bevilacqua MC, Martinez MAN, Balen SA, Pupo AC, Reis ACMB, Frota S, organizador. Tratado de audiologia. São Paulo: Santos; 2011. Capítulo 15, p. 231-60.
14. Buchwald JS. Comparison of plasticity in sensory and cognitive processing systems. *Clin Perinatol.* 1990;17(1):57-66.
15. Kügler CFA, Taghavy A, Platt D. The event-related P300 potential analysis of cognitive human brain aging: a review. *Gerontology.* 1993;39(5):280-303. <http://dx.doi.org/10.1159/000213544>
16. Kraus N, McGee T. Auditory event-related potentials. In: Katz J. Handbook of clinical auditory. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1994. Chapter 27, p.406-26.
17. Mcpherson DL. Late potential of the auditory system. San Diego: Singular; 1996.
18. Matas CG, Hataiama NM, Gonçalves IC. Estabilidade dos potenciais evocados auditivos em indivíduos adultos com audição normal. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;16(1):37-41. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-80342011000100008>
19. Duarte JS, Alvarenga KF, Banhara MR, Melo ADP, Sás RM, Costa OA. Potencial evocado auditivo de longa latência-P300 em indivíduos normais: valor do registro simultâneo em Fz e Cz. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2009;75(2):231-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992009000200012>
20. Polich J, Howard L, Starr A. P300 latency correlates with digit span. *Psychophysiology.* 1983;20(6):665-9. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8986>
21. Sklare DA, Lynn GE. Latency of the P3 event-related potential: normative aspects and within-subject variability. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1984;59(5):420-4. [http://dx.doi.org/10.1016/0168-5597\(84\)90043-1](http://dx.doi.org/10.1016/0168-5597(84)90043-1)
22. Sandman CA, Petterson JV. The auditory event-related potential is a stable and reliable measure in elderly subjects over a 3-year period. *Clin Neurophysiol.* 2000;111(8):1427-37. [http://dx.doi.org/10.1016/S1388-2457\(00\)00320-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1388-2457(00)00320-5) Comment in: Pratt H. Improving the clinical utility of event-related potentials [editorial]. *Clin Neurophysiol.* 2000;111(8):1425-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S1388-2457\(00\)00344-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1388-2457(00)00344-8)
23. Franco GM. O potencial evocado cognitivo em adultos normais. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59(2A):198-200. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2001000200008>