

# Influence of gender on the vestibular evoked myogenic potential

## *Influência do gênero no potencial miogênico evocado vestibular*

Aline Tenório Lins Carnaíba<sup>1</sup>, Vanessa Vieira Farias<sup>2</sup>, Nastassia Santos<sup>3</sup>, Aline Cabral de Oliveira<sup>4</sup>, Renato Glauco de Souza Rodrigues<sup>5</sup>, Pedro de Lemos Menezes<sup>6</sup>

### Keywords:

evoked potentials,  
auditory;  
evoked potentials,  
motor;  
muscle tonus;  
vestibule, labyrinth.

### Palavras-chave:

potenciais evocados  
auditivos,  
potencial evocado  
motor,  
tono muscular,  
vestíbulo do labirinto.

### Abstract

There is no consensus on the relevance of factors that influence gender differences in the behavior of muscles. Some studies have reported a relationship between muscle tension and amplitude of the vestibular evoked myogenic potential; others, that results depend on which muscles are studied or on how much load is applied. **Aims:** This study aims to compare vestibular evoked myogenic potential parameters between genders in young individuals. **Methods:** Eighty young adults were selected - 40 men and 40 women. Stimuli were averaged tone-bursts at 500 Hz, 90 dBHL intensity, and a 10-1000 Hz bandpass filter with amplification of 10-25 microvolts per division. The recordings were made in 80 ms windows. **Study type:** An experimental and prospective study. **Results:** No significant gender differences were found in wave latency -  $p = 0.19$  and  $p = 0.50$  for waves P13 and N23, respectively. No differences were found in amplitude values -  $p = 0.28$   $p = 0.40$  for waves P13 and N23, respectively. **Conclusion:** There were no gender differences in latency and amplitude factors; the sternocleidomastoid muscle strain was monitored during the examination.

### Resumo

Não existe consenso sobre a relevância dos fatores que influenciam as diferenças entre gêneros no comportamento dos músculos. Alguns estudos relatam existir uma relação entre tensão muscular e amplitude do potencial miogênico evocado vestibular, outros apenas que os resultados dependem dos músculos estudados ou do aumento da carga imposta. **Objetivos:** Este estudo tem como objetivo comparar os parâmetros do potencial miogênico evocado vestibular, entre os gêneros, em indivíduos jovens. **Material e Método:** Selecionaram-se 80 adultos jovens, sendo 40 homens e 40 mulheres. Foram promediados estímulos tone burts na frequência de 500Hz, na intensidade de 90 dBNA, utilizando-se um filtro passa banda de 10 a 1000 Hz, com amplificação de 10 a 25 microvolts por divisão. Os registros foram realizados em janelas de 80 ms. **Forma de Estudo:** experimental e prospectivo. **Resultados:** Ao comparar os achados em função do gênero, não se constatou diferenças expressivas em relação à latência das ondas,  $p = 0,19$  e  $p = 0,50$ , para as ondas P13 e N23, respectivamente, nem em relação ao valor de amplitude,  $p = 0,28$   $p = 0,40$ , para as ondas P13 e N23, respectivamente. **Conclusão:** Não houve diferença entre os gêneros quanto aos fatores latência e amplitude por haver um monitoramento da tensão do músculo esternocleidomastoideo durante o exame.

<sup>1</sup> Graduação em Fonoaudiologia, Fonoaudióloga.

<sup>2</sup> Graduação em Fonoaudiologia, Fonoaudióloga.

<sup>3</sup> Graduanda em Fonoaudiologia, Estudante.

<sup>4</sup> Doutorado em Otorrinolaringologia, USP. Professor da Universidade Federal de Sergipe.

<sup>5</sup> Doutor em Física Aplicada à Medicina e Biologia, USP. Professor da Universidade Estadual de Alagoas - UNCISAL.

<sup>6</sup> Doutorado em Física Aplicada à Medicina e Biologia, USP. Coordenador de Formação em Recursos Humanos em C&T da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL.

Laboratório de Instrumentação e Acústica (LIA), Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (UNCISAL).

Endereço para correspondência: Pedro de Lemos Menezes - Rua Dr. Antônio Cansanção 55 apto. 703 Ponta Verde Maceió AL 57035-190.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da BJORL em 5 de maio de 2010. cod. 7071

Artigo aceito em 21 de junho de 2010.

---

## INTRODUÇÃO

---

O potencial miogênico evocado vestibular (VEMP) configura uma mudança reflexiva no tônus do músculo, denominada de reflexo vestibulo-cervical, tendo como objetivo estabilizar a cabeça no momento de uma translação inesperada<sup>1</sup>.

As ondas desse potencial se definem pelas seguintes características:

a) latência: tempo que transcorre desde a estimulação acústica até o aparecimento do valor mais negativo ou positivo das ondas;

b) Morfologia da onda;

c) Amplitude pico a pico ou a diferença de valores entre o ponto mais negativo e o mais positivo de uma onda<sup>2</sup>.

De acordo com a literatura, existem alguns aspectos relacionados com o indivíduo que devem ser considerados no VEMP, como tensão do músculo esternocleidomastoideo (MECM), intensidade do estímulo, idade e gênero<sup>3</sup>.

Um importante parâmetro para a adequada interpretação do VEMP é o monitoramento do estado de contração do MECM, o qual deve permanecer, durante todo o registro, com nível eletromiográfico elevado<sup>4,5</sup>. Além da tensão do MECM, a intensidade do estímulo interfere na amplitude desse potencial; porém, não interfere na latência, a qual permanece constante<sup>4</sup>.

A amplitude do potencial reflete a magnitude do reflexo muscular<sup>4</sup>. Existe grande variação interpessoal dessa resposta, decorrente da variação de massa e tônus da musculatura individual, o qual é maior nos homens quando comparado às mulheres<sup>6,7</sup>.

Não existem pesquisas que demonstrem a influência dos gêneros no VEMP, sem a participação da musculatura nas respostas, ou seja, respostas decorrentes apenas da funcionalidade do sistema vestibular, especificamente da participação do sáculo. Dessa forma, este estudo tem como objetivo comparar os parâmetros do VEMP entre os gêneros em indivíduos jovens, utilizando-se monitoramento do estado de contração do músculo, para que o nível de tensão muscular mantenha-se similar para todos os sujeitos estudados.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, mediante o Parecer nº 698. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação na pesquisa.

Foram selecionados adultos de ambos os sexos, incluindo-se no estudo, sujeitos com limiares auditivos iguais ou inferiores a 20 dBNA (ANSI -1969), com diferenças entre as orelhas por frequência iguais ou inferiores

a 10 dB.

Foram excluídos aqueles que apresentavam exposição a ruído ocupacional ou de lazer, cirurgias no ouvido, mais de três infecções de ouvido no ano corrente, uso de medicação ototóxica, presença de alterações sistêmicas que possam contribuir para patologias cócleo-vestibulares, como diabetes, hipertensão arterial, etc.; alterações hormonais e presença de zumbido, vertigens, tonturas ou outras alterações cócleo-vestibulares.

Foram submetidos ao VEMP 80 indivíduos jovens, sendo 40 homens e 40 mulheres.

Inicialmente, foi aplicado um questionário para a triagem dos participantes. Logo após, foram realizados os seguintes procedimentos: otoscopia, audiometria tonal liminar e VEMP.

O equipamento utilizado para captação do VEMP foi um equipamento desenvolvido no Brasil em duas Universidades Públicas. Os estímulos sonoros foram apresentados por meio de fones de inserção, em ambiente acusticamente tratado.

O registro do VEMP foi realizado por meio de eletrodos de superfície posicionados sobre a pele. O eletrodo ativo foi colocado na metade superior do MECM ipsilateral à estimulação; o eletrodo de referência, sobre a borda anterior da clavícula ipsilateral e o eletrodo terra, na linha média frontal.

Para obtenção do registro dos VEMP no MECM, o paciente permaneceu sentando, com rotação lateral máxima de cabeça para o lado contralateral ao estímulo. O estímulo foi iniciado pela aferência direita e, posteriormente, repetido na aferência esquerda. As respostas foram replicadas, ou seja, registradas duas vezes do lado direito e duas vezes do lado esquerdo.

Foram promediados estímulos *tone burst* na frequência de 500Hz, na intensidade de 90 dBNA, utilizando-se um filtro passa banda de 10 a 1000 Hz, com amplificação de 10 a 25 microvolts por divisão. Os registros foram realizados em janelas de 80 ms.

### Método Estatístico

Os dados foram tabulados e processados pelo aplicativo para microcomputador *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* versão 16.0. Para a descrição dos dados, fez-se uso da apresentação tabular e gráfica das médias, dos desvios-padrão e dos percentis. A normalidade das amostras foi observada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Após os dados obtidos serem caracterizados com a utilização de técnicas de estatística descritiva, aplicou-se o teste não-paramétrico de Mann-Whitney para comparação das variáveis. Os valores foram considerados significativos para *p* menor que 0,05 (*p*<0,05). O valor do erro beta admitido foi de 0,1.

## RESULTADOS

Para análise dos resultados, foi utilizado o Teste de Mann-Whitney com nível de significância de 5% ( $p = 0,05$ ). A análise referiu-se às latências e às amplitudes absolutas de P13 e N23 e ao índice de assimetria da amplitude. As variáveis referentes às respostas do VEMP foram comparadas quanto ao lado avaliado e quanto ao gênero.

Ao confrontar os lados direito e esquerdo, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados de latência e amplitude de P13 e de N23 (Tabelas 1 e 2).

Ao comparar os achados em função do gênero, não se constatou diferenças estatisticamente significativas em relação à latência e amplitude, para as ondas p13 e n23 (Tabelas 3). O valor do índice de assimetria para a amplitude variou de 26,56% a 32,98%.

## DISCUSSÃO

Em relação à frequência do estímulo acústico, verifica-se uma variedade de frequências descritas. A opção por 500 Hz como estímulo deve-se às melhores respostas encontradas em frequências iguais ou inferiores a esta<sup>4,8-9</sup>.

A colocação dos eletrodos de superfície no MECM foi a técnica mais utilizada, pois, segundo literatura, as respostas são mais consistentes e homogêneas<sup>2,9-10</sup>. Em relação ao local da colocação do eletrodo no MECM para realizar o VEMP, pesquisas sugerem que o terço médio desse músculo é o melhor local para o registro da resposta<sup>11-15</sup>. Estudos demonstram que a posição que promove a melhor ativação do MECM é a rotação lateral máxima da cabeça, com o indivíduo sentado<sup>16-18</sup>.

A análise das respostas do VEMP obtidas nesta amostra de indivíduos jovens normais mostrou resultados similares a outros estudos, quanto aos valores de latência e amplitude<sup>2,4,9</sup>.

Ao confrontar os lados direito e esquerdo, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os resultados de latência e amplitude de P13 e de N23, indo de acordo com alguns estudos<sup>2,12,19</sup>, que afirmam não encontrar diferenças estatisticamente significativas entre os resultados.

Não houve mudanças no VEMP relacionadas com o gênero para a latência e absoluta das ondas P13 e N23, e diferença de latência interaural entre os dois componentes, corroborando com a literatura<sup>2,20</sup>.

A resposta da amplitude pode ser influenciada pelo

**Tabela 1.** Comparação das latências de P13 e N23 (ms) para as orelhas direita e esquerda, em ambos os gêneros.

		p13 Latência		Valor de $p$	n23 Latência		Valor de $p$
		Média	Desvio Padrão		Média	Desvio Padrão	
Mulher	OD	14,13	1,39	0,74	24,04	1,72	0,63
	OE	14,14	1,42		24,14	1,84	
Homem	OD	14,15	1,21	0,48	24,26	2,09	0,91
	OE	14,35	1,41		24,28	2,24	

**Tabela 2.** Comparação da amplitude da onda P13-N23 ( $\mu V$ ) para as orelhas direita e esquerda em ambos os gêneros.

		p13 Amplitude		Valor de $p$	n23 Amplitude		Valor de $p$
		Média	Desvio Padrão		Média	Desvio Padrão	
Mulher	OD	26,56	13,67	0,18	32,99	17,03	0,64
	OE	22,85	11,49		31,32	18,07	
Homem	OD	28,29	12,14	0,17	36,89	18,26	0,14
	OE	23,36	11,51		30,38	17,19	

**Tabela 3.** Comparação das latências de P13 e N23 (ms), da amplitude da onda P13-N23 ( $\mu V$ ) entre os gêneros.

	p13 Latência	p13 Amplitude	n23 Latência	n23 Amplitude
Homem	14,25	25,75	24,30	33,54
Mulher	14,15	24,50	24,10	32,00
Valor de P	0,19	0,28	0,51	0,41

nível de contração muscular<sup>21</sup>. Possivelmente, esta foi a razão pela qual não se obtiveram valores diferentes entre os gêneros, pois houve um monitoramento da tensão do MECM durante todo o exame, para que a diferença entre os mesmos fossem eliminadas e apenas a função sáculo fosse realmente avaliada, indo ao encontro de alguns estudos<sup>22</sup> e contra outros<sup>9</sup>.

---

## CONCLUSÕES

---

Não houve diferença entre os gêneros quanto aos fatores latência e amplitude por haver um monitoramento da tensão do músculo esternocleidomastoideo durante o exame.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Hall J. Electrically evoked and myogenic responses. *EUA*, 2006;3:736 p. (New handbook of auditory evoked responses).
2. Guillén VP, García EG, Piñero AG, Rey APD, Pérez CM. Potencial vestibular miogênico evocado: un aporte al conocimiento de la fisiología y patología vestibular. *Patrones cuantitativos en la población normal. Acta Otorrinolaringol Esp.*2005;56:349-53.
3. Oliveira, AC. Desenvolvimento de um equipamento para avaliação dos potenciais miogênicos evocados vestibulares de amplo controle dos parâmetros [Dissertação de mestrado] - Ribeirão Preto: USP - Faculdade de medicina, 2008.
4. Akin F, Murnate O, Panus P, Caruthers S, Wilkinson A, Proffit T. The influence of voluntary tonic EMG level on the vestibular-evoked myogenic potential. *J Rehabil Res Dev.*2004;41(3B):473-80.
5. Todd NPM, Cody FWJ, Banks JRA. Saccular origin of frequency tuning in myogenic vestibular evoked potentials?: implications for human responses to loud sounds. *Hear Res.*2000;(141):180-8.
6. Ferber-Viart C, Duclaux R, Colleaux B, Dubreuil C. Myogenic vestibular evoked potentials in normal subjects: comparison between responses obtained on sternomastoid and trapezius muscles. *Acta Otolaryngol.*1997;117(4):472- 81.
7. de Waele C, Huy PT, Diard JP, Freyss G, Vidal PP. Saccular dysfunction in Ménière's disease. *Am J Otolaryngol.*1999;20(2):223-32
8. Shekholeslami K, Murofushi T, Kermany, MH, Kaga K. Bone-conducted evoked myogenic potentials from the sternocleidomastoid muscle. *Acta Otolaryngol.*2000.120:731-4.
9. Felipe L, Santos MAR, Gonçalves DU. Potencial Evocado Miogênico Vestibular (VEMP): avaliação das respostas em indivíduos normais. *Pró-Fono.*2008;20(4):249-54.
10. Murofushi T, Matsuzaki M, Wu C. Short tone burst-evoked myogenic potentials on the sternocleidomastoid muscle: are these potentials also of vestibular origin? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*1999;125:660-4.
11. Sartucci F, Logi F. Vestibular-evoked myogenic potentials: a method to assess vestibulo-spinal conduction in multiple sclerosis patients. *Brain Res Bull.*2002;59(1):59-63.
12. Basta D, Todt I, Ernest A. Normative data for P1/N1 - latencies of vestibular evoked myogenic potentials induced by air- or bone-conducted tone bursts. *Clin Neurophysiol.*2005;116:2216-9.
13. Timmer FCA, Zhou G, Guinan JJ, Kujawa SG, Herrmann BS, Rauch SD. Vestibular evoked myogenic potential (VEMP) in patients with Ménière's Disease with drop attacks. *Laryngoscope.*2006;116:776-9.
14. Oliveira AC, Davi R, Colafemina F, Menezes PL. Potenciais evocados miogênicos vestibulares: uma modelagem preliminar. *Acta ORL.*2008;26 (1): 52-5.
15. Sakakura K, Takahashi K, Takayasu Y, Chikamatsu K, Furuya N. Novel method for recording vestibular evoked myogenic potential: Minimally invasive recording on neck extensor muscles. *Laryngoscope.*2005;115:1768-73.
16. Wu C, Young Y, Murofushi T. Tone burst-evoked myogenic potentials in human neck flexor and extensor. *Acta Otolaryngol (Stockh).*1999;119:741-4.
17. Su H, Huang T, Young Y, Cheng P. Aging effect on vestibular evoked myogenic potential. *Otol Neurotol.*2004;25:977-80.
18. Ribeiro S, Almeida RR, Caovilla HH, Ganança MM. Dos potenciais evocados miogênicos vestibulares nas orelhas comprometida e assintomática na Doença de Menière unilateral. *Braz J Otorrinolaringol.*2005;77(1):60-6.
19. Colebatch JG, Halmaghy GM, Skuse NF. Myogenic potentials generated by click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*1994;57:190-7.
20. Ochi K, Ohashi T. Age-related changes in the vestibular-evoked myogenic potentials. *Otolaryngol Head Neck Surg.*2003;129:655-9.
21. Lim CL, Clouston P, Sheean G, Yiannikos C. The influence of voluntary EMG activity and click intensity on the vestibular click evoked myogenic potential. *Muscle Nerve.*1995;18(10):1210-3.
22. Kentaro O, Toru OACL. Age-related changes in the vestibular-evoked myogenic potentials. *Otolaryngol Head Neck Surg.*2003;129(6):659-65.