

# Potencial evocado miogênico vestibular cervical em crianças e adolescentes sem queixas vestibulares

## Cervical vestibular evoked myogenic potentials in children and adolescents without vestibular complaints

Bárbara Melissa Pereira da Silva<sup>1</sup>, Dayane Domeneghini Didoné<sup>2</sup>, Pricila Sleifer<sup>3</sup>

### RESUMO

**Introdução:** O Potencial Evocado Miogênico Vestibular Cervical (cVEMP) tem se tornado uma medida fidedigna e complementar da avaliação vestibular. A investigação das alterações de ordem vestibular na população pediátrica é de grande importância, pois essas alterações podem acarretar uma série de repercussões ao longo do desenvolvimento.

**Objetivo:** Avaliar e analisar as respostas do cVEMP em crianças e adolescentes e comparar esses achados entre gênero, idade e orelhas.

**Métodos:** Estudo transversal, constituído por 35 crianças e adolescentes, 18 do gênero feminino e 17 do masculino, de 7 a 18 anos de idade, possuindo limiares auditivos normais e sem queixas otoneurológicas. Todos realizaram avaliação auditiva periférica e cVEMP.

**Resultados:** Na análise, observou-se que a média das latências das ondas P1 e N1 foi, respectivamente, 15,92 ms e 24,32 ms, da amplitude de P1/N1 foi de 36,91  $\mu$ v e a razão de simetria apresentou média de 22,95%. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na comparação de gênero e orelhas. O mesmo ocorreu no índice de assimetria que foi comparado entre os gêneros. Na comparação entre grupos de idade, também não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significativas nas latências e amplitudes. **Conclusão:** Foi possível mensurar valores para latência e amplitude das ondas P1 e N1, em crianças e adolescentes. Não houve diferença nas comparações entre as orelhas, gênero e faixa etária.

**Palavras-chave:** Criança; Adolescente; Potenciais evocados miogênicos vestibulares; Potenciais evocados; Testes de função vestibular

### ABSTRACT

**Introduction:** The Cervical Vestibular Myogenic Evoked Potential (cVEMP) has become a reliable and complementary measure of vestibular assessment. The investigation of vestibular disorders in the pediatric population is of great importance because they can have a series of repercussions throughout development. **Purpose:** To evaluate and analyze cVEMP responses in children and adolescents and compare them among gender, age, and ears. **Methods:** A cross-sectional study with 35 children and adolescents, 18 females and 17 males, aged 7 to 18 years, with normal hearing thresholds and no otoneurological complaints. All of them underwent a peripheral auditory evaluation and cVEMP. **Results:** In the analysis, it was observed that the mean latencies of P1 and N1 waves were, respectively, 15.92 ms and 24.32 ms, the amplitude P1/N1 of 36.91  $\mu$ v and the symmetry ratio presented an average of 22.95%. No statistically significant differences were found comparing gender and ears. The same happened in the asymmetry index between genders. There were also no statistically significant differences in latencies and amplitudes. **Conclusion:** It was possible to measure values for latency and the amplitude of P1 and N1 waves in children and adolescents. In the present study, there was no statistically significant difference in the comparisons among ears, gender, and age.

**Keywords:** Child; Adolescent; Vestibular evoked myogenic potentials; Evoked potentials; Vestibular function tests

Trabalho realizado no Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

(1) Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

(2) Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

(3) Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

**Conflito de interesses:** Não

**Contribuição dos autores:** BMPS coleta dos dados, análise e interpretação dos resultados, escrita científica do estudo; DDD auxílio na análise e interpretação dos resultados, auxílio na escrita científica do estudo; PS orientação da coleta dos dados, análise e interpretação dos resultados, escrita científica do estudo.

**Autor correspondente:** Bárbara Melissa Pereira da Silva. E-mail: barbara-melissa-@hotmail.com

**Recebido:** 10/5/2017; **Aceito:** 27/9/2017

## INTRODUÇÃO

Os primeiros relatos a respeito do potencial evocado vestibular datam de 1964, quando alguns estudiosos observaram potenciais evocados auditivos de média latência. Eles verificaram que as respostas eram afetadas pelo nível de contração da musculatura cervical e, portanto, eram miogênicas. Foi observado, anos mais tarde, que essas respostas não estavam presentes em pacientes com alterações no sistema vestibular, mas naqueles sujeitos com alterações auditivas e, assim, se começou a pensar em uma provável origem vestibular, constituindo, desta forma, um potencial miogênico vestibular<sup>(1)</sup>.

O Potencial Evocado Miogênico Vestibular Cervical (cVEMP) avalia o equilíbrio corporal, formando-se a partir de respostas miogênicas, ativadas por estimulação sonora de alta intensidade, que aciona a mácula sacular, o nervo vestibular inferior e as vias vestibuloespinhais descendentes. As respostas são registradas por eletromiografia de superfície sobre a musculatura cervical, na vigência de contração muscular e rotação de cabeça<sup>(2)</sup>.

A investigação das alterações de ordem vestibular na população pediátrica é de grande importância, pois, futuramente, essas alterações podem acarretar uma série de repercussões, tais como retardo do desenvolvimento motor e de aprendizado, interferindo potencialmente na linguagem, na fala, na escrita e na leitura. Estudos apontam que a vertigem infantil corresponda a 1% das consultas em atendimentos de neuropediatria, aproximadamente, sendo também encontrada em 13% das crianças encaminhadas para avaliação audiológica. Esse número pode ser ainda maior, devido, principalmente, às dificuldades de se fazer o diagnóstico e de se obter dados de anamnese da criança com tontura, por causa da sua dificuldade em relatar o desconforto<sup>(3)</sup>.

Diferentemente dos adultos, as crianças não sabem descrever o que sentem, principalmente as mais novas, tornando o diagnóstico difícil. Por este motivo, acredita-se que a prevalência seja subestimada<sup>(4)</sup>.

Os sintomas de alterações vestibulares podem ser diversos, como mal-estar indefinido, cinetose, náuseas, vômitos, distúrbio visual, mudança súbita de comportamento, agitação, perturbações do sono, cefaleia, inabilidade para realizar movimentos coordenados, dificuldade em brincar e se relacionar com os amigos, inaptidão para alguns exercícios físicos, quedas, atraso de desenvolvimento motor e da linguagem, tanto na escrita, como na fala. Esses sintomas podem acarretar comprometimento psíquico, atraso escolar, ansiedade e pânico<sup>(4)</sup>.

A análise e interpretação dos testes vestibulares são desafiadores, devido às dificuldades de cooperação, manutenção do estado de alerta e reações nauseantes. Portanto, é de grande importância, na investigação vestibular, estabelecer um protocolo de teste para crianças, com dados normativos em idades apropriadas<sup>(5)</sup>.

Não existem padrões definidos, nos achados gráficos, dos exames vestibulares atuais, considerados normais para as

diferentes faixas etárias pediátricas, tornando mais difícil a caracterização entre exame normal e patológico. Setenta e quatro por cento das crianças com perda auditiva apresentam algum tipo de anormalidade vestibular, quando examinadas com uma combinação de testes de rotação de cervical e procedimentos eletrofisiológicos, como o potencial evocado miogênico vestibular, em contraste com uma taxa de alteração de 60% com potencial evocado miogênico vestibular e uma taxa de 49% com os testes de rotação cervical isolados<sup>(4)</sup>.

O potencial evocado miogênico vestibular cervical (cVEMP) é um teste complementar na avaliação otoneurológica e tem várias características favoráveis a sua utilização em diversas populações, por ser um exame objetivo, não invasivo, fácil e rápido. Além disso, tem baixo custo e não traz desconforto para o paciente<sup>(3,6,7,8)</sup>.

Verificou-se escassez de estudos, na literatura científica, descrevendo os resultados do cVEMP na população infantil. No Brasil, encontrou-se somente um estudo nessa população. Pesquisadores descreveram a onda P1 com latência média de 17,26 ms e amplitude de 49,34  $\mu$ V, enquanto a onda N1, com latência média de 24,78 ms e amplitude de 66,23  $\mu$ V. Os autores referiram, ainda, que não existem diferenças estatísticas em relação aos gêneros e entre as orelhas<sup>(3)</sup>. Nesse estudo, foi analisada a amplitude individual de P1 e N1 e não o valor entre os picos. Os valores encontrados no estudo citado foram semelhantes a outros existentes na literatura internacional, com idades semelhantes, (faixa etária de 4 a 19 anos), nos quais a latência média de P1 variou de 11,3 a 15,4 ms e a latência média de N1 variou de 18,2 a 23,7 ms. A amplitude média total foi de 126,7 a 160,5  $\mu$ V, com índices de assimetria entre 16% e 20%<sup>(9,10)</sup>.

Em razão da grande importância e aplicabilidade na prática clínica de investigação otoneurológica e a fim de contribuir com os escassos estudos nacionais e internacionais sobre os achados do cVEMP em crianças e adolescentes, justifica-se este estudo.

Sendo assim, baseando-se na relevância clínica do assunto e nas demandas de literatura nacional, este trabalho teve como objetivo avaliar as respostas do cVEMP em crianças e adolescentes e, além disso, analisar as latências e amplitudes obtidas a partir de cVEMP, comparando os achados com gênero, idade e orelhas.

## MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo observacional e transversal. Foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob o número 25000.089325/2006-58. Cabe ressaltar que foi respeitada na integralidade a Resolução nº 466/12, que versa sobre pesquisas com seres humanos. Sendo assim, participaram deste estudo apenas as crianças e adolescentes cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que foi esclarecido o objetivo, metodologia do

estudo proposto, assim como eventual desconforto e sigilo quanto a sua identificação.

O estudo foi realizado com crianças e adolescentes sem queixas vestibulares e auditivas. O desfecho clínico deu-se com as respostas obtidas no cVEMP. A amostra do estudo foi por conveniência, composta por crianças e adolescentes de escolas que foram convidadas a participar. Foi realizado um cálculo amostral, com o poder de 90%, que mostrou que o estudo deveria ter amostra mínima de 35 participantes. Os participantes foram avaliados no Ambulatório de Audiologia e Otoneurologia da UFRGS.

O estudo incluiu crianças e adolescentes com idade entre 7 e 18 anos, sem histórico de queixas de equilíbrio corporal, distúrbios otológicos, outras queixas otoneurológicas e limiars auditivos normais, segundo classificação proposta por Davis e Silverman<sup>(11)</sup>. Foram excluídos os indivíduos com alterações genéticas e neurológicas, deficiência intelectual, alterações na orelha externa ou média, incapazes de realizar rotações cervicais, ou que não conseguissem realizar a avaliação.

As informações sobre idade, gênero, nível de escolaridade, doença, uso de medicação, queixas vestibulares e de aprendizagem, entre outras, foram obtidas por meio da anamnese. Após, foi realizada a meatoscopia e medidas de imitância acústica (MIA), com equipamento Impedance Audiometer AT235h, da marca Interacoustics®. As curvas timpanométricas foram obtidas por meio de uma sonda, inserida na entrada do conduto auditivo externo dos pacientes. Na pesquisa dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais, foram investigados os limiars nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz, em ambas as orelhas. Foram consideradas sem alteração as crianças que apresentaram curvas timpanométricas do tipo A e reflexos acústicos presentes nas duas orelhas. A seguir, foi realizada a triagem auditiva, em cabine acusticamente tratada, nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz. Na sequência, foi realizada a audiometria vocal, iniciando com a pesquisa do índice de percentual de reconhecimento de fala (IPRF) e após, o limiar de reconhecimento de fala (LRF). Na realização do IPRF, foram apresentadas para as crianças ou adolescentes 25 palavras monossilábicas, em uma intensidade fixa de 40 dBNA acima do valor da média tritonal das frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz da via aérea, em cada orelha. As crianças ou adolescentes deveriam repetir corretamente as palavras apresentadas<sup>(12)</sup>. Para realizar o LRF, a intensidade inicial foi de 40 dBNA acima da média tritonal da via aérea, sendo reduzida até atingir o nível de em que os pacientes pudessem entender e repetir adequadamente 50% das palavras trissilábicas apresentadas<sup>(12)</sup>. O audiômetro utilizado para realização da audiometria tonal e vocal foi da marca Inventis®, modelo Harp Inventis, previamente calibrado.

Após a realização da avaliação audiológica, as crianças e adolescentes que se adequaram aos critérios de inclusão do estudo, foram submetidos ao cVEMP, realizado em sala acusticamente e eletricamente tratada com o equipamento MASBE ATC PLUS,

da marca Contronic®. Os indivíduos foram posicionados em uma cadeira confortável e a pele foi limpa com esfoliante Nuprep® e gaze. Os eletrodos foram fixados com pasta eletrolítica (Ten20® condutora) e fita adesiva. O eletrodo terra foi fixado na fronte (Fz), o positivo e os negativos foram fixados no lado direito e no lado esquerdo do músculo esternocleidomastoideo (ECM), o negativo, na parte mediana do músculo e o positivo, logo abaixo. A impedância foi inferior a 5 KΩ em cada derivação e a diferença entre os eletrodos não excedeu 2 KΩ. O eletroencefalograma (EEG) foi realizado para capturar a atividade elétrica espontânea do cérebro, a fim de verificar a presença de artefatos que pudessem interferir no exame. Os pacientes foram orientados a não cruzar as pernas e/ou braços.

Os estímulos foram apresentados por meio de fones de ouvido de inserção (fone de ouvido TONE™ GOLD). O tipo de estímulo auditivo utilizado foi o *tone burst*, com frequência de 500 Hz, intensidade de 118 dBNA, com polaridade alternada, filtro passa-banda de 5-1000 Hz, 200 estímulos por segundo e limite de ruído de 90% a 100%.

Para executar o cVEMP, os pacientes foram instruídos a realizar rotação lateral máxima de cabeça para o lado oposto à orelha estimulada, a fim de capturar a resposta de contração muscular<sup>(2,3,9)</sup>.

O banco de dados foi elaborado no programa Excel e analisado pelo SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 20.0. O nível de significância estatística foi de 5%. As variáveis foram descritas como média, desvio padrão, mínimo e máximo. O teste t de Student para grupos independentes (distribuição de dados simétrica) foi utilizado para comparar as variáveis e o teste de Mann-Whitney, para dados não paramétricos.

## RESULTADOS

Os resultados referem-se a uma amostra de 35 crianças e adolescentes, sendo 18 do gênero feminino e 17 do gênero masculino. A média geral das latências foi de 15,92 em P1 e 24,32 em N1. A amplitude média foi igual a 36,91 (Tabela 1).

A comparação das variáveis por gênero não mostrou diferença estatisticamente significativa entre as orelhas, em cada grupo (Tabela 2). Na comparação das variáveis entre as orelhas, também não houve diferença estatisticamente significativa entre gêneros, em cada grupo (Tabela 3). O índice de assimetria foi comparado entre os gêneros e não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 4).

A fim de verificar possíveis associações entre as faixas etárias e resultados do cVEMP, os indivíduos foram divididos em dois grupos, porém, não houve diferença estatisticamente significativa (Tabela 5).

## DISCUSSÃO

Existem vários estudos com diferentes metodologias para a obtenção do cVEMP, mas ainda não há um consenso quanto à

**Tabela 1.** Dados descritivos das variáveis

	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Idade (anos)	10,82	10	7	18	2,73
Latência P1 (ms)	15,92	15,73	4,88	30,61	4,96
Latência N1 (ms)	24,32	24,43	10,93	37,17	5,92
Amplitude P1-N1 ( $\mu\text{v}$ )	36,91	32,29	2,87	99,71	23,77
Razão (%)	22,95	20,83	0,44	61,94	0,16

**Legenda:** ms = milissegundos;  $\mu\text{v}$  = microvolts

**Tabela 2.** Análise da comparação das latências e amplitudes entre orelhas e por gênero

Variável	Gênero		n	Média [mín-máx]	Mediana	Desvio padrão	Valor de p
Latência onda P1	Feminino	OD	18	15,28 [4,88-23,55]	16	5,69	0,496*
		OE	18	16,72 [7,4-29,6]	15,50	6,84	
	Masculino	OD	17	15,35 [7,15-25,06]	16	3,93	0,337§
		OE	17	16,24 [11,44-24,3]	16	2,84	
Latência onda N1	Feminino	OD	18	22,89 [10,23-36,92]	24	7,05	0,272*
		OE	18	25,61 [12,95-37,17]	26	7,56	
	Masculino	OD	17	24,35 [14,21-34,39]	25	4,62	0,972§
		OE	17	24,59 [15,47-33,64]	24	4,03	
Amplitude P1-N1	Feminino	OD	18	31,11 [10,51-70,73]	24,50	21,52	0,669§
		OE	18	29,89 [2,87-69,93]	21,50	22,53	
	Masculino	OD	17	40,88 [6,64-75,87]	44	21,66	0,490*
		OE	17	46,71 [10,72-99,71]	42	26,75	

§ Teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos; \*Teste t de Student para dados paramétricos;  $p \leq 0,05$

**Legenda:** OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; mín = mínimo; máx = máximo

**Tabela 3.** Comparação das latências e amplitudes entre gêneros e por orelha

Variável	Gênero		n	Média [mín-máx]	Mediana	Desvio padrão	Valor de p
Latência P1	OD	Feminino	18	15,28 [4,88-23,55]	16	5,69	0,868§
		Masculino	17	15,35 [7,15-25,06]	16	3,93	
	OE	Feminino	18	16,72 [7,4-29,6]	15,50	6,84	0,787*
		Masculino	17	16,24 [11,44-24,3]	16	2,84	
Latência N1	OD	Feminino	18	22,89 [10,23-36,92]	24	7,05	0,703§
		Masculino	17	24,35 [14,21-34,39]	25	4,62	
	OE	Feminino	18	25,61 [12,95-37,17]	26	7,56	0,624*
		Masculino	17	24,59 [15,47-33,64]	24	4,03	
Amplitude P1-N1	OD	Feminino	18	31,11 [10,51-70,73]	24,50	21,52	0,204§
		Masculino	17	40,88 [6,64-75,87]	44	21,66	
	OE	Feminino	18	29,89 [2,87-69,93]	21,50	22,53	0,058*
		Masculino	17	46,71 [10,72-99,71]	42	26,75	

§ Teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos; \*Teste t de Student para dados paramétricos;  $p \leq 0,05$

**Legenda:** OD = orelha direita; OE = orelha esquerda; mín = mínimo; máx = máximo

**Tabela 4.** Comparação do índice de assimetria por gênero

Índice de assimetria	n	Média [mín-máx] (%)	Mediana (%)	Desvio padrão (%)	Valor de p
Feminino	18	26,83 [1,32-61,94]	27,98	16,94	0,129§
Masculino	17	18,81 [0,44-60,64]	13,58	15,72	

§ Teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos ( $p \leq 0,05$ )

**Tabela 5.** Comparação das variáveis por faixa etária

Faixa etária	n	Média latência P1 (DP)	Valor de p	Média latência N1 (DP)	Valor de p	Média amplitude P1-N1 (DP)	Valor de p	Razão (%) (DP)	Valor de p
7 a 10 anos	20	14,82 (4,43)	0,098*	23,43 (5,85)	0,273*	36,86 (19,92)	0,689§	24,89 (18,61)	0,433*
11 a 18 anos	15	17,39 (4,42)		25,51 (4,91)		36,98 (24,90)		20,36 (13,75)	

\* Teste t de Student para comparação de médias independentes; § Teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos;  $p \leq 0,05$

**Legenda:** DP = desvio padrão

normatização. Neste estudo, o protocolo utilizado para a realização do cVEMP foi baseado em outros estudos relacionados, que buscaram padronizar o exame<sup>(2,3,9)</sup>.

O posicionamento dos eletrodos foi uma das diferenças metodológicas mais encontradas nos estudos. O posicionamento na parte mediana do músculo esternocleidomastoideo<sup>(13,14)</sup>, adotado neste estudo, foi a técnica mais utilizada nas pesquisas, com resultados mais consistentes e homogêneos e, além disso, confortável para o paciente<sup>(15,16,17)</sup>.

Apesar dos vários métodos descritos na literatura científica, para a ativação do músculo esternocleidomastoideo<sup>(2,18,19,20,21)</sup>, a rotação lateral máxima da cabeça, com os indivíduos sentados, foi o método escolhido para este estudo, uma vez que é preferível, principalmente para as crianças e idosos, devido à facilidade de se manterem na posição, sem maiores incômodos<sup>(9,22)</sup>. O baixo índice de assimetria obtido (22,95%), concordou com outros estudos<sup>(9,22)</sup>, indicando que o método foi adequado para registro do cVEMP.

Na literatura, também foi encontrada uma variedade de estímulos utilizados para gerar a resposta evocada do cVEMP. No presente estudo, o *tone burst*, com frequência de 500 Hz, foi o estímulo escolhido, em razão das respostas mais eficazes do que as geradas com o estímulo *click*<sup>(16,18,23)</sup>. Frequências menores ou iguais a 500 Hz são mais usadas e promovem respostas mais homogêneas e confiáveis<sup>(2,14,23)</sup>.

A morfologia e as características das respostas dependem do tipo de estímulo. Para gerar uma resposta, o estímulo *tone burst* necessita de um limiar mais baixo do que os evocados com o estímulo *click*<sup>(24,25)</sup>.

Neste estudo, todos os sujeitos apresentaram respostas em ambas as orelhas, indicando integridade da mácula sacular, do nervo vestibular inferior, núcleos vestibulares, vias vestibulares-espinais e musculaturas eferoras<sup>(6,26)</sup>.

Nesta amostra, a média da latência da onda P1 foi de 15,92 ms e da onda N1 foi de 23,32 ms. Estes valores de latência confirmam os de outras pesquisas, realizadas com igual população e metodologias semelhantes, nas quais a média da latência da onda P1 variou entre 11,3 a 15,4 ms e a latência da onda N1 variou de 18,2 a 23,7 ms<sup>(3,9,21)</sup>.

Em relação à análise das amplitudes, verificou-se média de 36,91  $\mu$ V. Achados diferentes foram encontrados na literatura, tanto em estudos com população adulta<sup>(18)</sup>, como em estudos com crianças, nos quais os valores de amplitudes variaram de 126,7  $\mu$ V a 160,5  $\mu$ V<sup>(3,9,21)</sup>. Essa diferença de valores pode ser

justificada em função do equipamento utilizado, pois ainda não existe padronização publicada para o equipamento MASBE ATC PLUS, da marca Contronic®, para a população infantil. Sendo assim, acredita-se que são imprescindíveis estudos de normatização para cada um dos equipamentos disponíveis. Além disto, supõe-se que o posicionamento dos eletrodos, mesmo sendo na parte mediana do músculo ECM, como a maioria dos estudos referiu, pode sofrer pequenas alterações quanto ao local de colocação, principalmente em função do número de canais do equipamento. O posicionamento do eletrodo referência e do eletrodo terra também pode modificar, gerando, assim, uma captura diferente de contração muscular no momento da rotação lateral de cabeça. Outra hipótese é a de que a população infantil apresenta maior dificuldade em manter a contração muscular, cansando-se mais rapidamente e, desta forma, gerando amplitude menor.

Pesquisadores relataram que crianças mais velhas e com musculaturas mais desenvolvidas apresentaram amplitudes maiores. Tais achados seriam relacionados com a variação da espessura do músculo esternocleidomastoideo<sup>(27)</sup>.

Outro parâmetro de análise de grande importância é o índice de assimetria, que compara a interferência do tônus muscular de um lado, em relação ao outro, e é calculado pela diferença interaural da amplitude da resposta, ponderada pela média da resposta de cada paciente<sup>(2)</sup>. No presente estudo, a média foi de 22,95%, resultado que revalida os de outros estudos na população infantil<sup>(3,9,21)</sup>.

Nesta pesquisa, não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas e gênero, quando comparadas as latências e amplitudes das ondas. Estes achados concordam com outro estudo nacional, que também não encontrou diferenças entre orelhas<sup>(3)</sup>. Observou-se que o mesmo fato ocorreu em outras populações que realizaram o cVEMP<sup>(1,2,18)</sup>.

Alguns estudos referiram que um aumento da amplitude no gênero masculino, em relação ao feminino, poderia ocorrer em função da força muscular<sup>(1,2)</sup>, o que não foi observado no presente estudo.

Estudos<sup>(3,27)</sup> demonstraram que, da infância até a idade adulta, o aumento da idade é acompanhado do aumento das amplitudes de P1 e N1 e do aumento da latência de N1, contudo, isso não ocorre na onda P1. Como explicitado anteriormente, o efeito da idade sobre a amplitude das ondas do cVEMP está relacionado, provavelmente, com a variação da espessura do músculo ECM<sup>(2,3,27)</sup>. Sendo assim, crianças mais velhas e com

musculaturas mais desenvolvidas apresentam amplitudes maiores. Como não foram observados efeitos da idade sobre a latência de P1, o aumento da latência N1 supostamente está associado com a maior duração da onda P1. Portanto, também possivelmente dependente de fatores musculares e não da velocidade de condução da via nervosa<sup>(3)</sup>.

Neste estudo, os indivíduos foram divididos em dois grupos, um de 7 a 10 anos de idade e o outro de 11 a 18, a fim de verificar a possível influência da idade sobre os resultados de cVEMP, porém, não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Tal fato pode ser justificado pela diferença no tamanho da amostra entre os grupos, pois o grupo de maior faixa etária apresentou menos sujeitos.

A partir desta amostra, foi possível caracterizar o potencial evocado miogênico vestibular cervical em crianças e adolescentes. Os resultados deste estudo, utilizados juntamente com os de outros estudos, podem servir como referência para futuras pesquisas, contribuindo para o diagnóstico mais preciso dos distúrbios vestibulares na população estudada.

Acredita-se que esta pesquisa possa contribuir com a literatura científica de potenciais evocados miogênicos vestibulares, além de possibilitar que os profissionais que atuam na área de otoneurologia e avaliação vestibular obtenham valores de referências na população infantil.

## CONCLUSÃO

Foi possível obter valores para latência e amplitude das ondas P1 e N1, em crianças e adolescentes. Não houve diferença nas comparações entre as orelhas, gênero e faixa etária.

## REFERÊNCIAS

- Oliveira AC. Potenciais Evocados na avaliação vestibular. In: Boéchat EM, Menezes PL, Couto CM, Frizzo ACF, Scharlach RC, Anastásio ART. Tratado de Audiologia. São Paulo: Guanabara Koogan; 2015. p. 331-42.
- Felipe L, Santos MA, Gonçalves, DU. Potencial evocado miogênico vestibular (VEMP): avaliação das respostas em indivíduos normais. *Pro Fono*. 2008;20(4):249-54. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872008000400008>
- Pereira AB, Silva GSM, Assunção ARM, Atherino CCT, Volpe FE, Felipe L. Potencial evocado miogênico vestibular cervical em crianças. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2015;81(4):358-62. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.08.019>
- Meirelles RC. Vertigem na infância. *Rev Hospital Universitário Pedro Ernesto*. 2015;14(1):60-5.
- Maes L, De Kegel A, Van Waelvede H, Dhooge I. Rotatory and collic vestibular evoked myogenic potential testing in normal-hearing and hearing-impaired children. *Ear Hear*. 2014;35(2):e21-32. <https://doi.org/10.1097/AUD.0b013e3182a6ca91>
- Halmagyi GM, Colebatch JG, Curthoys IS. New tests of vestibular function. *Baillieres Clin Neurol*. 1994;3(3):485-500.
- Colebatch JG. Vestibular evoked potentials. *Curr Opin Neurol*. 2001;14(1):21-6.
- David R, Colafémina JF. Potenciais miogênicos evocados vestibulares (VEMP): uma revisão bibliográfica. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2002;68(1):113-17. <https://doi.org/10.1590/S0034-7299200200010002>
- Lee SK, Cha CI, Jung TS, Park DC, Yeo SG. Age-related differences in parameters of vestibular evoked myogenic potentials. *Acta Otolaryngol*. 2008;128(1):66-72. <https://doi.org/10.1080/00016480701387108>
- Singh S, Gupta RK, Kumar RP. Vestibular evoked myogenic potentials in children with sensorineural hearing loss. *J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012;76(9): 1308-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2012.05.025>
- Davis H, Silverman SR. Hearing and deafness. 3rd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston; 1970.
- Russo ICP, Lopes LQ, Brunetto-Borgianni LM, Brasil LA. Logaudiometria. In: Momensohn- Santos TM, Russo ICP. Prática da audiologia clínica. 8a ed. São Paulo: Cortez, 2011. p. 115-54.
- 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. <https://doi.org/10.1002/mus.880181021>
- Sheykhleslami K, Kaga K, Murofushi T, Hughes DW. Vestibular function in auditory neuropathy. *Acta Otolaryngol*. 2000;120(7):849-54. <https://doi.org/10.1080/000164800750061714>
- 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. <https://doi.org/10.3109/00016489709113424>
- Murofushi T, Matsuzaki M, Wu CH. Short tone burst-evoked myogenic potentials on the sternocleidomastoid muscle: are these potentials also of vestibular origin? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999;125(6):660-4. <https://doi.org/10.1001/archotol.125.6.660>
- 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(8):349-53. [https://doi.org/10.1016/S0001-6519\(05\)78628-3](https://doi.org/10.1016/S0001-6519(05)78628-3)
- Cal R, Maia FCZ, Araújo MS, Brusco TR. Potenciais evocados miogênicos vestibulares (VEMP). In: Zuma e Maia FC, Mangabeira-Albernaz PL., Carmona S. Otoneurologia atual. Rio de Janeiro: Revinter; 2014. p. 105-19.
- Versino M, Colnaghi S, Callieco R, Bergamaschi R, Romani A, Cosi V. Vestibular evoked myogenic potentials in multiple sclerosis patients. *Clin Neurophysiol*. 2002;113(9):1464-69.
- Ito K, Karino S, Murofushi T. Effect of head position on vestibular evoked myogenic potentials with toneburst stimuli. *Acta Otolaryngol*. 2007;127(1):57-61. <https://doi.org/10.1080/00016480600740597>
- Ozdek A, Tulgar M, Saylam G, Tatar E, Korkmaz H. Comparison of head rotation versus head elevation methods for vestibular

- evoked myogenic potentials by using logon stimulus. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2009;73(5):645-9. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2008.12.023>
22. Mudduwa R, Kara N, Whelan D, Banerjee A. Vestibular evoked myogenic potentials: review. *J Laryngol Otol.* 2010;124(10):1043-50. <https://doi.org/10.1017/S0022215110001234>
23. Akin FW, Murnane OD, Panus PC, Caruthers SK, Wilkinson AE, Proffitt TM. The influence of voluntary tonic EMG level on the vestibular-evoked myogenic potential. *J Rehabil Res Dev.* 2004;41(3B):473-80.
24. Akin FW, Murnane OD, Proffitt TM. The effects of click and tone-burst stimulus parameters on the vestibular evoked myogenic potential (VEMP). *Acad Audiol.* 2003;14(9):500-9. <https://doi.org/10.3766/jaaa.14.9.5>
25. Welgampola MS, Colebatch, JG. Characteristics and clinical applications of vestibular-evoked myogenic potentials. *Neurology.* 2005;64(10):1682-8. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000161876.20552.AA>
26. Yokota J. [Click-evoked myogenic potential as a new diagnostic tool for the vestibular disorders]. *No To Shinkei.* 2000;52(8):691-9. Japanese.
27. Chang CH, Yang TL, Wang CT, Young YH. Measuring neck structures in relation to vestibular evoked myogenic potentials. *Clin Neurophysiol.* 2007;118(5):1105-9. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.01.020>