



ARTIGO ORIGINAL

Combined ocular and cervical vestibular evoked myogenic potential in individuals with vestibular hyporeflexia and in patients with Ménière's disease ☆,☆☆



Tatiana Rocha Silva^{a,*}, Luciana Macedo de Resende^b e Marco Aurélio Rocha Santos^a

^a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Belo Horizonte, MG, Brasil

^b Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Faculdade de Medicina, Departamento de Fonoaudiologia, Belo Horizonte, MG, Brasil

Recebido em 15 de dezembro de 2015; aceito em 9 de abril de 2016

Disponível na Internet em 29 de março de 2017

KEYWORDS

Vestibular nerve;
Motor evoked
potential;
Labyrinth vestibule;
Vestibular disorders;
Saccule and utricle

Abstract

Introduction: The vestibular evoked myogenic potential is a potential of mean latency that measures the muscle response to auditory stimulation. This potential can be generated from the contraction of the sternocleidomastoid muscle and also from the contraction of extraocular muscles in response to high-intensity sounds. This study presents a combined or simultaneous technique of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential in individuals with changes in the vestibular system, for use in otoneurologic diagnosis.

Objective: To characterize the records and analyze the results of combined cervical and ocular VEMP in individuals with vestibular hyporeflexia and in those with Ménière's disease.

Methods: The study included 120 subjects: 30 subjects with vestibular hyporeflexia, 30 with Ménière's disease, and 60 individuals with normal hearing. Data collection was performed by simultaneously recording the cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.04.017>

☆ Como citar este artigo: Silva TR, de Resende LM, Santos MA. Combined ocular and cervical vestibular evoked myogenic potential in individuals with vestibular hyporeflexia and in patients with Ménière's disease. Braz J Otorhinolaryngol. 2017;83:330–40.

☆☆ Trabalho feito no Ambulatório de Audiologia do Anexo São Geraldo do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: tatiana.rochas@gmail.com (T.R. Silva).

A revisão por pares é da responsabilidade da Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.

Results: There were differences between the study groups (individuals with vestibular hyporeflexia and individuals with Ménière's disease) and the control group for most of wave parameters in combined cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential. For cervical vestibular evoked myogenic potential, it was observed that the prolongation of latency of the P13 and N23 waves was the most frequent finding in the group with vestibular hyporeflexia and in the group with Ménière's disease. For ocular vestibular evoked myogenic potential, prolonged latency of N10 and P15 waves was the most frequent finding in the study groups.

Conclusion: Combined cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential presented relevant results for individuals with vestibular hyporeflexia and for those with Ménière's disease. There were differences between the study groups and the control group for most of the wave parameters in combined cervical and ocular vestibular evoked myogenic potential.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

PALAVRAS-CHAVE

Nervo vestibular;
Potencial evocado motor;
Vestíbulo do labirinto;
Doenças vestibulares;
Sáculo e utrículo

Potencial evocado miogênico vestibular ocular e cervical simultâneo em indivíduos com hiporreflexia vestibular e em indivíduos com doença de Ménière

Resumo

Introdução: O potencial evocado miogênico vestibular é um potencial de média latência que avalia a resposta muscular decorrente de estimulação auditiva. Pode ser gerado a partir da contração do músculo esternocleidomastóideo e também a partir da contração de músculos extraoculares em resposta a sons de elevada intensidade. Este estudo apresenta uma técnica combinada ou simultânea de potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular em indivíduos com alterações no sistema vestibular para que possa ser usada no diagnóstico otoneurológico.

Objetivo: Caracterizar o registro e analisar os resultados do potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular combinado em indivíduos com hiporreflexia vestibular e em indivíduos com doença de Ménière.

Método: Participaram do estudo 120 indivíduos, 30 com hiporreflexia vestibular, 30 com doença de Ménière e 60 com audição dentro dos padrões de normalidade. A coleta de dados foi feita por meio do potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular registrados simultaneamente.

Resultados: Houve diferença entre o grupo de estudo (indivíduos com hiporreflexia vestibular e indivíduos com doença de Ménière) e o grupo controle para a maioria dos parâmetros das ondas no potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular combinado. Para o potencial evocado miogênico vestibular cervical observou-se que o prolongamento da latência das ondas P13 e N23 foi a alteração mais encontrada no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e no grupo de indivíduos com doença de Ménière. Para o potencial evocado miogênico vestibular ocular o prolongamento da latência das ondas N10 e P15 foi a alteração mais encontrada no grupo de estudo.

Conclusão: O potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular combinado apresentou resultados relevantes para os indivíduos com hiporreflexia vestibular e para os indivíduos com doença de Ménière. Houve diferença entre o grupo de estudo e o grupo controle para a maioria dos parâmetros das ondas no potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular combinado.

© 2016 Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Introdução

O potencial evocado miogênico vestibular (VEMP) é formado por respostas miogênicas ativadas por estimulação sonora, por meio de som de alta intensidade. A literatura descreve dois tipos de VEMP: o cervical e o ocular.¹⁻³

O VEMP cervical ativa a mácula sacular, o nervo vestibular inferior e as vias vestibulo-espinais descendentes, registradas por eletromiografia de superfície sobre a musculatura

cervical na vigência de contração muscular.^{1,2} O VEMP ocular ativa a mácula utricular, o nervo vestibular superior e as vias vestibulares ascendentes, registradas por eletromiografia de superfície sobre a musculatura extraocular na vigência de contração muscular.^{4,5}

Apesar de relativamente antigo – descoberto em meados da década de 1960 – o VEMP é pouco conhecido, compõe ainda um universo imenso de possíveis pesquisas e aplicações.¹⁻³

O significado das respostas elétricas, o circuito neural envolvido e o comportamento dessas respostas, em indivíduos normais, já foram bem demonstrados.⁶ No entanto, apesar da descrição dos achados desse exame em diferentes afecções neurológicas e otoneurológicas, ainda há muito a ser esclarecido e estudado.^{3,4,7}

Em estudos feitos com indivíduos com hipofunção vestibular unilateral, os autores observaram grande variabilidade de respostas para o VEMP cervical e para o VEMP ocular.⁸⁻¹⁵ Para os indivíduos com neurite vestibular superior observou-se ausência de resposta para o VEMP ocular e respostas normais para o VEMP cervical. Contudo, para os indivíduos com neurite vestibular inferior verificou-se ausência de resposta para o VEMP cervical e respostas normais para o VEMP ocular.¹⁰⁻¹²

Para os indivíduos com síndrome de deiscência do canal semicircular superior observaram-se amplitudes aumentadas tanto para o VEMP cervical quanto para o VEMP ocular. Segundo a literatura, há uma correlação significativa entre o tamanho da deiscência e as amplitudes do VEMP ocular.¹³⁻¹⁵

Para os indivíduos com neurinoma vestibular observou-se prolongamento das latências para o VEMP cervical, o que pode ser atribuído à compressão tumoral sobre o trato vestibulo-espinal e da bainha de mielina sobre o nervo vestibular inferior. Em relação ao VEMP ocular, foram encontradas respostas reduzidas ou ausentes para a maioria dos indivíduos com neurinoma vestibular.¹⁶

Pesquisadores têm usado o VEMP na avaliação de pacientes com a doença de Ménière.¹⁷⁻²¹ Tendo em vista que o mecanismo pelo qual se instalaria a crise de hidropsia endolinfática é controverso e que a etiopatogenia da doença persiste no domínio das especulações científicas, novos instrumentos clínicos são necessários para auxiliar na identificação da hidropsia sacular.¹⁸⁻²⁰

Em estudo que usou o VEMP cervical e ocular para avaliar indivíduos com doença de Ménière os autores observaram que o VEMP ocular apresentou um número maior de ausência de respostas, quando comparado com o VEMP cervical. Para os autores, a justificativa para tal ocorrência deve-se, provavelmente, ao fato de o utrículo estar mais relacionado com a função auditiva em baixas frequências do que o sáculo.¹⁷

Os estudiosos também observaram que as respostas para o VEMP variaram conforme a fase da doença de Ménière, aguda ou de intervalo entre as crises. Na fase aguda, a amplitude do VEMP ocular, contralateral à orelha afetada, apresentou respostas aumentadas, enquanto a amplitude do VEMP cervical, ipsilateral à orelha afetada, apresentou respostas atenuadas.¹⁷

Em estudo que avaliou a função otolítica em indivíduos com doença de Ménière durante a fase aguda e no período de intervalo entre as crises, os pesquisadores relataram que o aumento da amplitude da onda N10 foi maior durante a fase aguda. Entretanto, o aumento da amplitude da onda N10 foi muito maior para o lado contralateral ao ouvido afetado do que para o lado ipsilateral ao ouvido afetado.¹⁸

Em outro estudo, os autores verificaram grande incidência de ocorrência de respostas alteradas para o VEMP cervical nas orelhas assintomáticas dos indivíduos com doença de Ménière. Para os autores, o VEMP pode ser um recurso auxiliar no estadiamento e seguimento da doença de Ménière. Esses pesquisadores observaram também um

número muito reduzido de atraso nas latências nas ondas P13 e N23.¹⁹

Em contrapartida, outro estudo encontrou respostas alteradas para o VEMP cervical nas orelhas assintomáticas dos indivíduos com doença de Ménière, mas não encontrou diferença significativa entre as latências das ondas P13 e N23 das orelhas comprometidas e assintomáticas. Neste mesmo estudo, os autores observaram ausência de resposta na orelha assintomática em 20% dos casos. Para os autores, esse fato evidencia o valor dos potenciais evocados miogênicos no diagnóstico da hidropsia sacular oculta, sem manifestações clínicas.²⁰

O presente estudo justificou-se pela possibilidade de avaliar as vias vestibulares ipsilateral descendente e contralateral ascendente, simultaneamente, em indivíduos com alterações otoneurológicas, colabora para a acuidade da técnica de VEMP cervical e ocular combinado, bem como para seu uso na avaliação otoneurológica atualmente usada.

O objetivo do estudo foi caracterizar o registro e analisar os resultados do VEMP cervical e ocular combinado em indivíduos com hiporreflexia vestibular e em indivíduos com doença de Ménière.

Método

Os procedimentos desta pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob o protocolo n° CAE 32505314.0.0000.5149 (conforme Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – Conep).

Esta pesquisa caracterizou-se por um estudo de tipologia descritiva, de análises qualitativa e quantitativa. Foram convidados a participar 120 indivíduos de 18 a 59 anos.

A amostra, então, foi composta por um grupo de estudo formado por 30 indivíduos com hiporreflexia vestibular, por 30 indivíduos com diagnóstico de doença de Ménière unilateral e por um grupo controle, pareado por idade e gênero, formado por 60 indivíduos sem diagnóstico de distúrbios periféricos da orelha interna. O grupo controle foi dividido em dois grupos com 30 indivíduos cada. O Grupo Controle 1 (GC1) foi pareado com o de indivíduos com hiporreflexia vestibular e o Grupo Controle 2 (GC2) foi pareado com o de indivíduos com doença de Ménière.

Os participantes da pesquisa foram selecionados na Faculdade de Medicina da UFMG, no Ambulatório de Audiologia do Anexo São Geraldo do Hospital das Clínicas da UFMG e no Centro de Diagnóstico Otorrinolaringológico, através da técnica de amostragem não aleatória, do tipo amostragem por conveniência. Os participantes da pesquisa foram informados pessoalmente sobre os objetivos da pesquisa, a ausência de danos à saúde, a garantia de sigilo de suas identidades ou quaisquer outras características que pudessem identificá-los e o roteiro da pesquisa. Após os devidos esclarecimentos, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A coleta de dados foi realizada no Ambulatório de Audiologia do Anexo São Geraldo do Hospital das Clínicas da UFMG e no Centro de Diagnóstico Otorrinolaringológico. Os indivíduos do grupo de estudo foram submetidos a avaliação otorrinolaringológica e todos os indivíduos (grupo de estudo e grupo controle) foram submetidos a avaliação audiológica

básica, que foi constituída por: anamnese, meatoscopia, audiometria tonal liminar, logoaudiometria, timpanometria e pesquisa dos reflexos acústicos.

Na anamnese, o participante forneceu informações como dados pessoais, história audiológica e aspectos relacionados à saúde. Para fazer a meatoscopia usou-se otoscópio da marca Heine®, modelo Mini 2000. A audiometria tonal liminar e a logoaudiometria foram feitas em cabina acústica e com audiômetro de um canal, modelo AD 229b, da marca Interacoustics®, com fones TDH-39 e vibrador ósseo B-71. A timpanometria e a pesquisa dos reflexos acústicos foram feitas por meio do analisador de orelha média, modelo AZ7, da marca Interacoustics®.

Foram usados como critério de inclusão, para construir o grupo de estudo, indivíduos com hiporreflexia vestibular definida pela avaliação vestibular (eletro-nistagmografia ou vectoeletro-nistagmografia) e outro grupo com indivíduos com diagnóstico de doença de Ménière definido pelos critérios da Sociedade Bárány. A Sociedade Bárány define os seguintes critérios clínicos para a doença de Ménière: ocorrência de dois ou mais episódios espontâneos de vertigem, com duração de 20 minutos a 12 horas; perda auditiva neurossensorial (acomete principalmente as frequências médias) no ouvido afetado em pelo menos uma ocasião antes, durante ou após um dos episódios de vertigem; presença de sintomas auditivos flutuantes, como perda de audição, plenitude aural e zumbido, no lado afetado; e sinais e sintomas que não são explicados por outro diagnóstico vestibular.²²

Foram usados como critérios de inclusão, para construir o grupo controle, participantes sem queixas auditivas, sem queixas vestibulares e/ou doença otológica pregressa e com avaliação audiológica dentro dos padrões de normalidade. Considerou-se avaliação audiológica dentro dos padrões de normalidade a presença de limiares tonais por via aérea até 25 dBNA nas frequências de 250 a 8.000 Hz e limiares tonais por via óssea até 15 dBNA nas frequências de 500 a 4.000 Hz, com diferença entre os limiares de via aérea e via óssea menor ou igual a 10 dB, curva timpanométrica do tipo A e presença de reflexos acústicos nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz. Para a avaliação dos limiares tonais, foram considerados os critérios estabelecidos por Silman e Silverman²³ e para a curva timpanométrica os critérios estabelecidos por Jerger.²⁴

Foram excluídos do estudo os participantes portadores de doenças neurológicas, neoplasias, otites, perfuração da membrana timpânica, com antecedente de trauma crânio-encefálico, cirurgia otológica pregressa e participantes impossibilitados de fazer o movimento de rotação cervical e de movimentação ocular. Sabendo-se que a doença de Ménière pode apresentar, na avaliação vestibular, hiporreflexia vestibular, foram excluídos do grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular aqueles com suspeita e/ou diagnóstico de doença de Ménière.

Após a avaliação audiológica básica, os participantes foram encaminhados para a avaliação eletrofisiológica por meio do potencial evocado miogênico vestibular.

O potencial evocado miogênico vestibular foi feito em ambiente confortável e silencioso com o equipamento da marca Labat®, com dois canais. Os estímulos foram apresentados por meio de fones de inserção modelo ER 3A, com olivas de espuma descartáveis. Foram usados como estímulo

auditivo *tone burst* com intensidade de 120 dBnHL. Neste estudo, foi usado filtro passa-banda de 10 a 1.500 Hz. Para a obtenção de cada registro, foram apresentados 100 estímulos com frequência de 500 Hz na velocidade de apresentação de quatro estímulos por segundo. A janela de análise foi de 50 ms. Cada indivíduo foi submetido a, pelo menos, duas estimulações de cada lado, para verificar a reprodução do potencial. Os valores de impedância foram verificados antes de cada registro, deveriam situar-se abaixo de 5 K Ω .

Para aplicar o potencial evocado miogênico vestibular, a pele do participante foi limpa com álcool absoluto seguido de pasta abrasiva, os eletrodos de superfície receberam uma pequena quantidade de pasta eletrolítica e foram fixados com fita adesiva. Para o registro, o eletrodo ativo (eletrodo negativo) do Canal 1 foi colocado a 1 cm abaixo da pálpebra inferior e o eletrodo de referência (eletrodo positivo) foi colocado a 1 cm do eletrodo ativo. O eletrodo ativo do Canal 2 foi colocado, no lado oposto ao do Canal 1, na borda anterior do músculo esternocleidomastóideo, em seu terço superior, e o eletrodo de referência na região da fúrcula esternal. O eletrodo terra foi colocado na fronte (Fpz). Portanto, esse posicionamento permitiu o registro do potencial evocado miogênico vestibular ocular e cervical de forma simultânea, o Canal 1 foi usado para o registro do VEMP ocular e o Canal 2 para o registro do VEMP cervical.

No momento do exame, o participante foi orientado a sentar-se à cadeira e manter rotação da cabeça para o lado oposto ao da orelha estimulada, o que provoca a contração do músculo esternocleidomastóideo. Ao mesmo tempo, o participante foi instruído a olhar para um alvo fixo localizado na parede da sala de teste e, logo em seguida, para um ponto fixo localizado acima do alvo, o qual formava um ângulo de visão vertical de 30° acima do plano horizontal formado pela cabeça do participante. Posteriormente, o registro do VEMP cervical e ocular contralateral foi feito com a mesma técnica.

Após a coleta, os dados foram tabulados e submetidos a análise estatística. A análise estatística foi feita por meio do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 20.0. Inicialmente foi feita a análise descritiva, que compreendeu medidas de tendência central (média e mediana), de dispersão (desvio padrão) e de posição (máximo e mínimo). A normalidade das amostras foi observada por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk. Além da estatística descritiva, foi feita a estatística inferencial por meio do teste *t* de Student e do teste de Mann-Whitney, para comparação de duas amostras independentes, e por meio do teste *t* de Student pareado e do teste de Wilcoxon para comparação das amostras pareadas. O teste de qui-quadrado foi aplicado para comparação das frequências obtidas pelo cálculo do índice de assimetria e para comparação entre a perda auditiva e os resultados do VEMP cervical e ocular combinado. Foi adotado o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$). Consideraram-se como tendência à significância estatística os resultados no nível de 10% ($p \leq 0,10$).

Resultados

A média de idade da população estudada foi de 49,4 anos (DP=7,03) para o grupo de indivíduos com hiporreflexia do nistagmo pós-calórico e para o GC1 foi de 49,1 anos

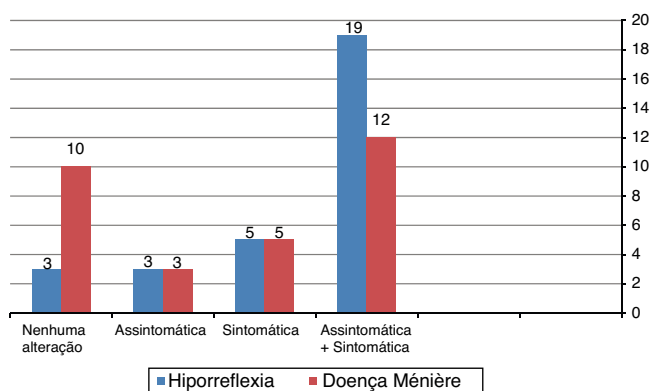


Figura 1 Distribuição da frequência do resultado do VEMP cervical e ocular combinado, por lado afetado, para os indivíduos com hiporreflexia vestibular e para os indivíduos com doença de Ménière (n = 30).

(DP=7,12). Para o grupo de indivíduos com doença de Ménière, a média de idade foi de 46,2 anos (DP=8,66) e para o GC2 foi de 46,1 (DP=8,53).

A análise descritiva, para o grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e para o GC1, pode ser visualizada na [tabela 1](#). Pode-se observar que, para o VEMP cervical, a média dos valores de latência, tanto para a onda P13 quanto para a onda N23, foi maior para o grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular. Para o VEMP ocular, a média dos valores de latência das ondas N10 e P15 foi maior para o grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular.

A análise descritiva para o grupo de indivíduos com doença de Ménière e para o GC2 pode ser visualizada na [tabela 2](#). Pode-se observar que, para o VEMP cervical, a média dos valores de latência, tanto para a onda P13 quanto para a onda N23, foi maior para o grupo de indivíduos com doença de Ménière apenas para a estimulação na orelha direita. Para o VEMP ocular, a média dos valores de latência das ondas N10 e P15, tanto para a estimulação na orelha direita quanto na orelha esquerda, foi maior para o grupo de indivíduos com doença de Ménière.

Na análise estatística inferencial, para o grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e para o GC1, verificou-se que houve diferença entre os grupos para maioria dos parâmetros das ondas ([tabela 3](#)). Para o grupo de indivíduos com doença de Ménière e para o GC2, verificou-se que também houve diferença entre os grupos para a maioria dos parâmetros das ondas ([tabela 4](#)).

Ao comparar as orelhas direita e esquerda, tanto no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular quanto no de indivíduos com doença de Ménière, não houve diferença entre as orelhas no VEMP cervical e no VEMP ocular.

Em relação ao índice de assimetria, para o VEMP cervical, verificou-se que não houve diferença entre os grupos de estudo e os grupos controle. O valor do índice de assimetria variou de 0 a 88%.

A [figura 1](#) permite observar que o VEMP cervical e ocular combinado apresentou-se alterado nas orelhas assintomáticas dos indivíduos do grupo com hiporreflexia vestibular e dos indivíduos do grupo com doença de Ménière.

A principal alteração encontrada para o VEMP cervical no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e no grupo de indivíduos com doença de Ménière foi o prolon-

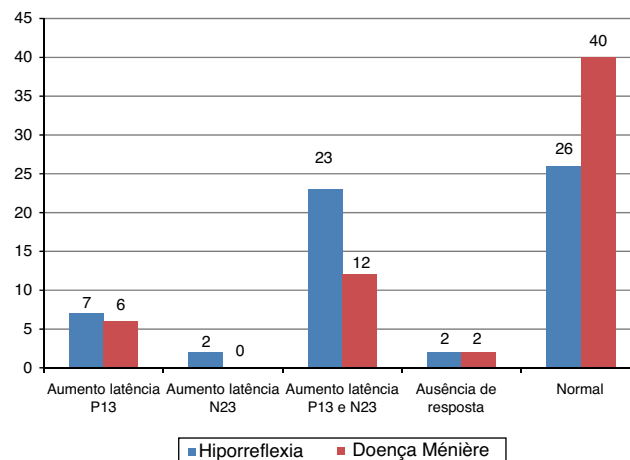


Figura 2 Distribuição da frequência do resultado do VEMP cervical, por orelha, para os indivíduos com hiporreflexia vestibular e para os indivíduos com doença de Ménière (n = 60).

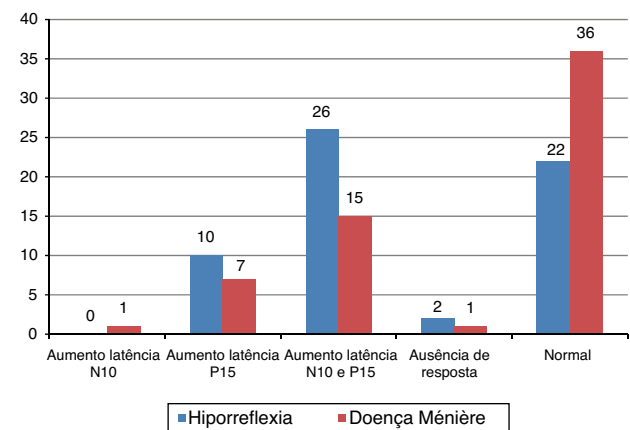


Figura 3 Distribuição da frequência do resultado do VEMP ocular, por orelha, para os indivíduos com hiporreflexia vestibular e para os indivíduos com doença de Ménière (n = 60).

gamento da latência da onda P13 e da onda N23 ([fig. 2](#)). A principal alteração encontrada para o VEMP ocular no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e no grupo de indivíduos com doença de Ménière foi o prolongamento da latência da onda N10 e da onda P15 ([fig. 3](#)).

Ressalta-se que 13 (43,30%) dos indivíduos do grupo com hiporreflexia vestibular apresentaram alteração tanto no VEMP cervical quanto no VEMP ocular. No grupo com doença de Ménière, seis (20%) dos indivíduos apresentaram alteração tanto no VEMP cervical quanto no VEMP ocular.

Em relação ao lado da perda auditiva, dos 30 indivíduos com hiporreflexia vestibular, sete (23,35%) apresentaram perda auditiva unilateral, sete (23,35%) perda auditiva bilateral e 16 (53,30%) audição normal bilateral. Dos 30 indivíduos com doença de Ménière, 11 (36,70%) apresentaram perda auditiva unilateral, 13 (43,30%) perda auditiva bilateral e seis (20%) audição normal bilateral. Ressalta-se que, tanto para os indivíduos com hiporreflexia vestibular quanto para os indivíduos com doença de Ménière, a perda auditiva foi do tipo neurossensorial.

Na comparação dos resultados do VEMP cervical e ocular combinado em relação à audição para os indivíduos com

Tabela 1 Medidas de tendência central, dispersão e posição para latência (ms) e amplitude (μV) para o VEMP cervical e ocular combinado para os indivíduos com hiporreflexia vestibular e para os indivíduos do grupo controle (GC1)

Parâmetros ondas	Hiporreflexia					GC1				
	Média	Mediana	DP	Máx.	Mín.	Média	Mediana	DP	Máx.	Mín.
Estimulação OD										
<i>Cervical</i>										
Ampl P13	26,16	22,72	19,03	74,47	0,00	34,48	32,63	18,16	74,22	7,64
Ampl N23	29,80	28,41	18,29	67,76	0,00	57,20	43,32	39,27	169,58	10,58
Inter ampl	56,07	55,97	33,57	128,73	0,00	91,67	76,51	54,38	225,27	18,22
Lat P13	15,94	14,60	5,70	31,30	0,00	12,82	12,90	1,07	14,90	10,70
Lat N23	23,33	22,05	6,18	37,80	0,00	22,19	21,90	1,46	24,90	20,50
<i>Ocular</i>										
Ampl N10	2,80	1,52	3,80	15,81	0,09	2,66	2,04	1,32	5,87	1,02
Ampl P15	2,64	1,67	3,31	12,95	0,10	3,34	2,60	1,98	8,82	1,22
Inter ampl	5,44	3,28	7,04	28,76	0,19	6,03	5,26	3,10	14,69	2,90
Lat N10	12,37	11,20	3,17	20,20	8,30	10,26	10,25	0,79	12,00	8,70
Lat P15	19,48	18,35	4,28	28,50	13,40	15,24	15,10	0,89	17,03	13,40
Estimulação OE										
<i>Cervical</i>										
Ampl P13	19,34	15,33	13,59	51,41	0,00	26,53	22,89	13,37	66,69	9,08
Ampl N23	18,66	13,58	13,34	47,07	0,00	44,07	37,26	21,66	96,86	17,31
Inter ampl	38,00	34,49	25,26	91,03	0,00	70,60	62,41	32,47	163,55	28,17
Lat P13	17,50	16,45	5,92	28,30	0,00	12,99	12,75	1,05	15,10	10,90
Lat N23	25,41	25,70	6,87	35,40	0,00	22,57	22,35	1,49	25,30	20,10
<i>Ocular</i>										
Ampl N10	1,91	0,86	2,67	12,19	0,00	2,25	2,18	0,92	4,02	1,04
Ampl P15	1,92	0,68	2,56	10,60	0,00	2,55	2,68	0,83	4,09	1,12
Inter ampl	3,83	1,53	5,03	19,20	0,00	4,80	5,02	1,64	7,70	2,54
Lat N10	12,94	12,80	5,51	28,30	0,00	10,52	10,50	0,89	11,90	8,80
Lat P15	19,67	20,35	7,46	37,10	0,00	15,41	15,50	0,78	17,00	13,80

Ampl, amplitude; DP, desvio padrão; Est, estimulação; Lat, latência; Máx, máxima; Mín, mínima; OD, orelha direita; OE, orelha esquerda.

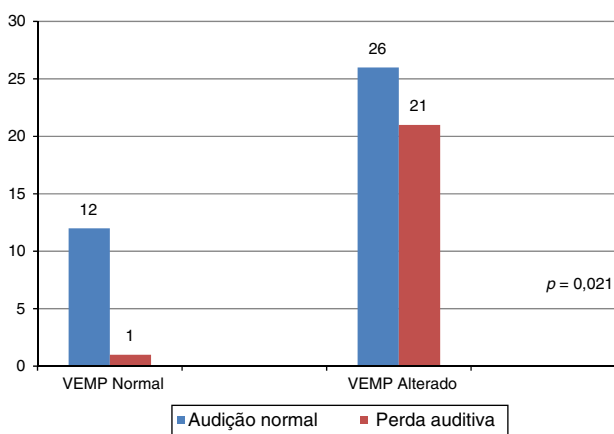


Figura 4 Análise comparativa dos resultados do VEMP cervical e ocular combinado e da audição, por orelha, para os indivíduos com hiporreflexia vestibular ($n = 60$). Teste qui-quadrado ($p \leq 0,05$) ou teste exato de Fisher ($p \leq 0,05$).

hiporreflexia vestibular, observou-se que houve diferença para os resultados do VEMP cervical e ocular combinado entre as orelhas com audição normal e as orelhas com perda auditiva (fig. 4).

Na comparação dos resultados do VEMP cervical e ocular combinado em relação à audição para os indivíduos com

doença de Ménière, observou-se que houve tendência à diferença para os resultados do VEMP cervical e ocular combinado entre as orelhas com audição normal e as orelhas com perda auditiva (fig. 5).

Na análise comparativa dos resultados do VEMP cervical e ocular combinado em relação ao grau da perda auditiva para os indivíduos com hiporreflexia vestibular, observou-se que houve maior frequência de alterações em relação ao grau da perda auditiva leve (tabela 5). Para os indivíduos com doença de Ménière, observou-se tendência para maior frequência de alterações em relação ao grau da perda auditiva moderada (tabela 5).

Ao comparar os resultados do VEMP cervical e do VEMP ocular não foram observadas diferenças para a frequência das respostas normais e alteradas tanto no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular quanto no grupo de indivíduos com doença de Ménière.

Ressalta-se que, no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular, 34 (57%) orelhas apresentaram alteração no VEMP cervical e 38 (63%) apresentaram alteração no VEMP ocular. No grupo de indivíduos com doença de Ménière, 20 (33%) orelhas apresentaram alteração no VEMP cervical e 24 (40%) apresentaram alteração no VEMP ocular.

Tabela 2 Medidas de tendência central, dispersão e posição para latência (ms) e amplitude (μV) para o VEMP cervical e ocular combinado para os indivíduos com doença de Ménière e para os indivíduos do grupo controle (GC2)

Parâmetros ondas	Doença Ménière					GC2				
	Média	Mediana	DP	Máx.	Mín.	Média	Mediana	DP	Máx.	Mín.
Estimulação OD										
<i>Cervical</i>										
Ampl P13	25,96	24,54	13,18	52,02	4,31	43,68	45,02	19,06	77,98	7,64
Ampl N23	34,59	31,42	20,25	85,63	6,90	62,28	60,49	27,16	111,38	10,58
Inter ampl	60,55	54,11	31,96	128,65	11,39	105,98	106,98	44,51	170,63	18,22
Lat P13	15,08	13,90	3,12	23,50	11,60	13,40	13,45	0,96	14,90	11,60
Lat N23	23,53	22,80	3,15	31,70	20,50	22,39	22,45	1,48	24,90	20,00
<i>Ocular</i>										
Ampl N10	4,40	1,87	7,63	28,81	0,14	2,33	2,05	0,80	5,25	1,04
Ampl P15	5,95	1,89	12,32	45,18	0,15	3,21	3,05	1,18	8,48	1,13
Inter ampl	10,35	3,88	19,93	73,70	0,29	5,57	5,26	1,90	13,73	2,17
Lat N10	12,18	10,95	3,49	22,60	9,10	10,40	10,40	0,84	12,10	9,20
Lat P15	18,13	16,45	3,94	28,50	13,80	15,27	15,05	0,96	17,20	13,40
Estimulação OE										
<i>Cervical</i>										
Ampl P13	23,73	21,98	13,77	54,56	0,00	37,64	32,47	15,63	76,04	14,97
Ampl N23	29,42	29,60	16,19	68,61	0,00	51,47	51,34	16,88	95,88	23,74
Inter ampl	53,15	50,75	28,91	123,17	0,00	89,11	83,84	29,77	158,22	39,60
Lat P13	14,05	13,40	4,82	22,70	0,00	13,18	13,30	1,16	14,90	11,20
Lat N23	21,40	20,95	6,47	29,30	0,00	22,65	22,60	1,36	24,80	20,50
<i>Ocular</i>										
Ampl N10	1,58	1,55	0,88	3,37	0,00	2,64	2,50	0,96	5,34	1,07
Ampl P15	1,72	1,79	1,11	4,76	0,00	3,29	3,02	1,31	8,29	1,12
Inter ampl	3,30	3,61	1,91	7,95	0,00	5,93	5,53	2,21	13,63	2,53
Lat N10	11,95	11,05	4,42	28,30	0,00	10,49	10,30	0,94	12,20	9,10
Lat P15	17,42	16,80	5,62	37,10	0,00	15,38	15,25	0,83	17,10	13,80

Ampl, amplitude; DP, desvio padrão; Est, estimulação; Lat, latência; Máx, máxima; Mín, mínima; OD, orelha direita; OE, orelha esquerda.

Discussão

A importância do VEMP está relacionada com a avaliação funcional das vias envolvidas na condução do estímulo da orelha interna à resposta muscular reflexa. A vantagem desse exame é que alterações ainda não detectadas clinicamente ou visíveis por exames de imagem poderiam ser percebidas precocemente pelo VEMP.³ A análise das respostas do VEMP cervical e ocular combinado apresentou resultados satisfatórios para a complementação da avaliação diagnóstica dos indivíduos com hiporreflexia vestibular e dos indivíduos com doença de Ménière.

Como todos os sujeitos do grupo controle apresentaram respostas normais ao VEMP cervical e ocular combinado, isso indicou integridade das máculas sacular e utricular, do nervo vestibular inferior e superior, dos núcleos vestibulares, das vias vestibulares e do músculo efetor. Portanto, esse pressuposto pode justificar a diferença encontrada, para a maioria dos parâmetros das ondas, entre o grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e o Grupo Controle 1 (GC1) e a diferença encontrada, também para a maioria dos parâmetros das ondas, entre o grupo de indivíduos com doença de Ménière e o Grupo Controle 2 (GC2).

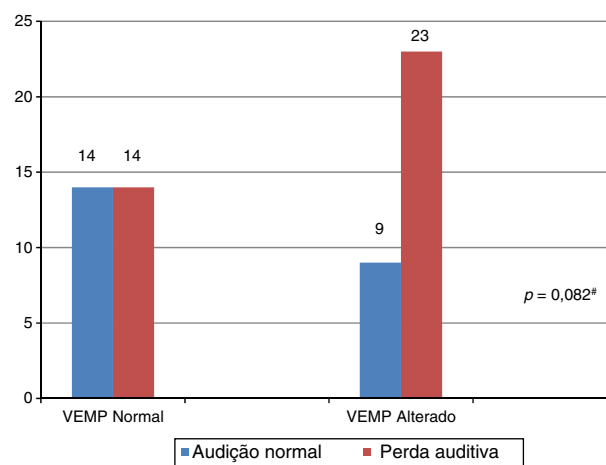


Figura 5 Análise comparativa dos resultados do VEMP cervical e ocular combinado e da audição, por orelha, para os indivíduos com doença de Ménière (n = 60). Teste qui-quadrado ($p \leq 0,05$) ou teste exato de Fisher ($p \leq 0,05$). # Valores com tendência à significância estatística ($p \leq 0,10$).

Na comparação entre as orelhas direita e esquerda, tanto no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular

Tabela 3 Comparação entre os indivíduos com hiporreflexia vestibular e o grupo controle (GC1) para latência (ms) e amplitude (μ V) para o VEMP cervical e ocular combinado

Parâmetros	Hiporreflexia			GC1			Valor-p
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP	
Estimulação OD							
<i>Cervical</i>							
Ampl P13	26,16	22,72	19,03	34,48	32,63	18,16	0,090 ^{a,c}
Ampl N23	29,80	28,41	18,29	57,20	43,32	39,27	0,001 ^b
Inter ampl	56,07	55,97	33,57	91,67	76,51	54,38	0,005 ^b
Lat P13	15,94	14,60	5,70	12,82	12,90	1,07	0,006 ^b
Lat N23	23,33	22,05	6,18	22,19	21,90	1,46	0,151 ^a
<i>Ocular</i>							
Ampl N10	2,80	1,52	3,80	2,66	2,04	1,32	0,088 ^{a,c}
Ampl P15	2,64	1,67	3,31	3,34	2,60	1,98	0,026 ^a
Inter ampl	5,44	3,28	7,04	6,03	5,26	3,10	0,024 ^b
Lat N10	12,37	11,20	3,17	10,26	10,25	0,79	0,001 ^b
Lat P15	19,48	18,35	4,28	15,24	15,10	0,89	< 0,001 ^b
Estimulação OE							
<i>Cervical</i>							
Ampl P13	19,34	15,33	13,59	26,53	22,89	13,37	0,045 ^b
Ampl N23	18,66	13,58	13,34	44,07	37,26	21,66	< 0,001 ^b
Inter ampl	38,00	34,49	25,26	70,60	62,41	32,47	< 0,001 ^b
Lat P13	17,50	16,45	5,92	12,99	12,75	1,05	< 0,001 ^b
Lat N23	25,41	25,70	6,87	22,57	22,35	1,49	0,033 ^b
<i>Ocular</i>							
Ampl N10	1,91	0,86	2,67	2,25	2,18	0,92	0,038 ^a
Ampl P15	1,92	0,68	2,56	2,55	2,68	0,83	0,054 ^{a,c}
Inter ampl	3,83	1,53	5,03	4,80	5,02	1,64	0,035 ^a
Lat N10	12,94	12,80	5,51	10,52	10,50	0,89	0,028 ^b
Lat P15	19,67	20,35	7,46	15,41	15,50	0,78	0,004 ^b

Ampl, amplitude; DP, desvio padrão; OD, orelha direita; OE, orelha esquerda; Lat, latência.

^a Teste Wilcoxon ($p \leq 0,05$).

^b Teste t ($p \leq 0,05$).

^c Valores com tendência à significância estatística ($p \leq 0,10$).

quanto no de indivíduos com doença de Ménière, não houve diferença entre as orelhas. Entretanto, as orelhas assintomáticas dos indivíduos do grupo de estudo apresentaram alteração nas respostas do VEMP cervical e ocular combinado.

Em estudo feito com indivíduos com doença de Ménière, os autores observaram prolongamento da latência da onda P13 nas orelhas assintomáticas em 15% dos indivíduos. Para os autores, a alta pressão endolinfática, que dificulta a transmissão do som, poderia provocar o prolongamento da latência da onda P13 na orelha assintomática, desde que a audição, no lado não afetado, estivesse prejudicada.²⁰

No presente estudo, observou-se que em sete (23%) indivíduos do grupo com doença de Ménière que apresentaram prolongamento da latência da onda P13 na orelha assintomática havia perda auditiva no lado não afetado. Para alguns autores, o prolongamento da latência da onda P13 sugere lesões retro-labirínticas.²¹

Para os indivíduos com hiporreflexia vestibular, as respostas para o VEMP cervical e ocular variam conforme o tipo de doença otoneurológica que afeta o sistema vestibular. Na literatura consultada, observou-se alteração nas

orelhas assintomáticas para os indivíduos com neurite vestibular e para os indivíduos com síndrome de deiscência do canal semicircular superior.⁸⁻¹⁴ Para os indivíduos com neurinoma vestibular não foram encontradas alterações nas orelhas assintomáticas.¹⁶

Os potenciais evocados miogênicos vestibulares propiciam informações que podem ser úteis na avaliação do comprometimento do sáculo e do utrículo nas mais diversas doenças otoneurológicas, tanto na orelha comprometida quanto na orelha assintomática. As doenças otoneurológicas comprometem de forma distinta os diferentes seguimentos labirínticos, por isso tanta heterogeneidade das respostas nas doenças com comprometimento unilateral.^{8,9,19-21}

As alterações encontradas no VEMP cervical e ocular combinado nas orelhas assintomáticas do grupo de estudo também podem ser justificadas pelo fato de o VEMP avaliar não somente as estruturas neurais, mas principalmente as estruturas sensoriais do sáculo e do utrículo, que são sensíveis e capazes de responder ao estímulo acústico, embora não contribuam para a capacidade auditiva.^{8,19}

Em relação ao índice de assimetria, observou-se que tanto para o grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular

Tabela 4 Comparação entre os indivíduos com doença de Ménière e o grupo controle para latência (ms) e amplitude (μV) para o VEMP cervical e ocular combinado

Parâmetros	Doença Ménière			GC2			Valor-p
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP	
Estimulação OD							
<i>Cervical</i>							
Ampl P13	25,96	24,54	13,18	43,68	45,02	19,06	< 0,001 ^b
Ampl N23	34,59	31,42	20,25	62,28	60,49	27,16	< 0,001 ^b
Inter ampl	60,55	54,11	31,96	105,98	106,98	44,51	< 0,001 ^b
Lat P13	15,08	13,90	3,12	13,40	13,45	0,96	0,010 ^b
Lat N23	23,53	22,80	3,15	22,39	22,45	1,48	0,083 ^{b,c}
<i>Ocular</i>							
Ampl N10	4,40	1,87	7,63	2,55	1,94	1,29	0,713 ^a
Ampl P15	5,95	1,89	12,32	3,81	3,45	2,04	0,018 ^a
Inter ampl	10,35	3,88	19,93	6,36	5,39	3,23	0,063 ^{a,c}
Lat N10	12,18	10,95	3,49	10,05	10,10	0,56	0,038 ^a
Lat P15	18,13	16,45	3,94	14,61	14,60	0,59	0,001 ^b
Estimulação OE							
<i>Cervical</i>							
Ampl P13	23,73	21,98	13,77	37,64	32,47	15,63	< 0,001 ^b
Ampl N23	29,42	29,60	16,19	51,47	51,34	16,88	< 0,001 ^b
Inter ampl	53,15	50,75	28,91	89,11	83,84	29,77	< 0,001 ^b
Lat P13	14,05	13,40	4,82	13,18	13,30	1,16	0,043 ^a
Lat N23	21,40	20,95	6,47	22,65	22,60	1,36	0,316 ^b
<i>Ocular</i>							
Ampl N10	1,58	1,55	0,88	2,64	2,50	0,96	< 0,001 ^b
Ampl P15	1,72	1,79	1,11	3,29	3,02	1,31	< 0,001 ^b
Inter ampl	3,30	3,61	1,91	5,93	5,53	2,21	< 0,001 ^b
Lat N10	11,95	11,05	4,42	10,49	10,30	0,94	0,047 ^a
Lat P15	17,42	16,80	5,62	15,38	15,25	0,83	0,002 ^a

Ampl, amplitude; DP, desvio padrão; OD, orelha direita; OE, orelha esquerda; Lat, latência.

^a Teste Wilcoxon ($p \leq 0,05$).

^b Teste t ($p \leq 0,05$).

^c Valores com tendência à significância estatística ($p \leq 0,10$).

quanto para o grupo de indivíduos com doença de Ménière o valor variou de 0 a 88%. A literatura descreve como normais valores até 47%.¹⁵ A grande variabilidade das respostas deve-se às diferenças individuais do grau de contração, tônus e massa do músculo estudado, apesar da padronização da postura do indivíduo durante o VEMP cervical.¹⁻³

O aumento do índice de assimetria da amplitude dos potenciais sugere hiperssensibilidade da mácula sacular. Na doença de Ménière, esse aumento indica hidropsia sacular.¹⁹⁻²¹ No presente estudo, dois (7%) indivíduos do grupo com doença de Ménière apresentaram aumento no índice de assimetria. Por outro lado, em dois (7%) indivíduos do mesmo grupo observou-se ausência de respostas ipsi ou contralateral ao lado comprometido, o que sugere arreflexia da mácula sacular e, portanto, um estágio mais avançado da doença desse órgão.¹⁹⁻²¹

No grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular, observou-se que sete (23%) indivíduos apresentaram aumento no índice de assimetria e que dois (7%) deles apresentaram ausência de respostas ipsi ou contralateral ao lado comprometido.

A integridade do reflexo sáculo-cólico é confirmada pela presença da onda bifásica P13-N23 do VEMP cervical.^{17,19,20}

A onda bifásica P13-N23 ocorreu na orelha comprometida da maioria dos indivíduos com hiporreflexia vestibular e da maioria dos indivíduos com doença de Ménière. Entretanto, a onda bifásica P13-N23 apresentou-se com valores de latência aumentados, seja apenas para a onda P13, apenas para a onda N23, ou para ambas, em 17 (57%) orelhas comprometidas no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e em dez (33%) orelhas comprometidas no grupo de indivíduos com doença de Ménière.

A ausência de resposta do VEMP cervical é atribuída à contração muscular insuficiente durante a avaliação, à afecção vestibular periférica oculta ou hipossensibilidade do sáculo, devido ao envelhecimento da mácula sacular em idosos.^{1-3,9} No presente estudo, o VEMP cervical apresentou-se ausente em um (3%) dos indivíduos do grupo com hiporreflexia vestibular e também em um (3%) dos indivíduos do grupo com doença de Ménière.

A ausência de resposta do VEMP cervical nos casos de doença de Ménière sugere hidropsia sacular. A depender do grau da severidade, alguns indivíduos podem apresentar uma degeneração irreversível do epitélio sensorial da mácula sacular.^{17,19-21} A ausência de resposta na orelha não comprometida foi encontrada em 3% dos indivíduos, tanto

Tabela 5 Comparação entre o grau de perda auditiva, por orelha, na hiporreflexia vestibular e na doença de Ménière em relação ao resultado do VEMP cervical e ocular combinado (n = 60)

	Resultado VEMP				
	Normal n (%)	Alterado n (%)	Valor-p	Odds ratio	IC 95%
Hiporreflexia					
<i>Perda auditiva</i>					
Ausente	12 (20,00)	26 (43,30)	-	-	-
Leve	0 (0,00)	12 (20,00)	0,047	0,684	0,55-0,85
Moderada	0 (0,00)	6 (10,00)	0,167	-	-
Moderadamente severa	1 (1,70)	1 (1,70)	1,000	-	-
Severa	0 (0,00)	2 (3,30)	1,000	-	-
Ménière					
<i>Perda auditiva</i>					
Ausente	14 (23,30)	9 (15,00)	-	-	-
Leve	7 (11,70)	11 (18,30)	0,162	-	-
Moderada	4 (6,70)	11 (18,30)	0,052 ^a	4,278	1,04-17,66
Severa	1 (1,70)	2 (3,30)	0,556	-	-
Profunda	1 (1,70)	0 (0,00)	1,000	-	-

IC, intervalo de confiança.

Significado dos valores em negrito ($p \leq 0,05$).

Teste qui-quadrado ($p \leq 0,05$) ou teste exato de Fisher ($p \leq 0,05$).

^a Valores com tendência à significância estatística ($p \leq 0,10$).

no grupo com hiporreflexia vestibular quanto no grupo com doença de Ménière. Esses achados podem evidenciar o valor do VEMP cervical no diagnóstico da hidropsia sacular oculta, sem manifestações clínicas.

A integridade do reflexo utricular é confirmada pela presença da onda bifásica N10-P15 do VEMP ocular e depende da modalidade do estímulo (via área ou óssea) e da ação dos músculos oblíquos inferiores envolvidos no movimento dos olhos.^{4,5} A onda bifásica N10-P15 ocorreu na orelha comprometida da maioria dos indivíduos com hiporreflexia vestibular e da maioria dos indivíduos com doença de Ménière. Entretanto, a onda bifásica N10-P15 apresentou-se com valores de latência aumentados, seja apenas para a onda N10, apenas para a onda P15, ou para ambas, em 18 (60%) orelhas comprometidas no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular e em 11 (37%) orelhas comprometidas no grupo de indivíduos com doença de Ménière.

O VEMP ocular representa a via do reflexo vestibulo-ocular. Quando um reflexo ausente ou assimétrico é encontrado, lesões em qualquer ponto ao longo da via precisam ser consideradas. Reflexos atrasados são tipicamente observados em doenças do sistema nervoso central. A literatura consultada descreve uma variedade de resultados para o VEMP ocular. As respostas variam conforme a doença que afeta o sistema vestibular (periférica ou central), sua fase, o estímulo usado, a intensidade e a duração do estímulo.⁴⁻⁶ Portanto, torna-se difícil estabelecer comparações, visto que estudos com metodologias semelhantes não foram encontrados.

Embora não tenham sido encontradas diferenças para a frequência das respostas normais e alteradas no VEMP cervical e ocular, o VEMP ocular apresentou maior número de alterações quando comparado com o VEMP cervical, tanto no grupo de indivíduos com hiporreflexia vestibular quanto no

de indivíduos com doença de Ménière. Esse fato é coerente com a literatura consultada e sugere que a função utricular pode estar mais relacionada com a função auditiva em baixas frequências do que a função sacular.^{1,2,4,5,17}

O VEMP depende, exclusivamente, da integridade do sistema vestibular, pode ser registrado em indivíduos com perda auditiva.¹⁻³ No presente estudo, houve diferença entre os resultados do VEMP cervical e ocular combinado em relação à audição, tanto para os indivíduos do grupo com hiporreflexia vestibular quanto para os do grupo com doença de Ménière.

O VEMP não é influenciado pelo nível de audição do sujeito avaliado. Entretanto, o aumento do grau da perda auditiva pode sugerir maior comprometimento dos órgãos da orelha interna, inclusive o sáculo e o utrículo.^{1,2,4} No presente estudo houve maior frequência de alterações no VEMP cervical e ocular combinado em relação ao grau da perda auditiva leve para os indivíduos com hiporreflexia vestibular. Para os indivíduos com doença de Ménière houve maior frequência de alterações em relação ao grau da perda auditiva moderada. Portanto, esses resultados devem ser considerados com cautela, uma vez que há dados não coerentes com a literatura consultada.^{1,2,4}

A literatura descreve que, na estimulação por via aérea, alterações na orelha média provocam alterações no registro em relação ao aumento de latência desse potencial. Entretanto, a condição da orelha média não teria efeito significativo no registro do VEMP na estimulação por via óssea.⁶

Ressalta-se que a metodologia deste estudo usou estimulação por via aérea; entretanto, a amostra, tanto para o grupo controle quanto para o grupo de estudo, não apresentou indivíduos com alteração de orelha média. Assim, os resultados encontrados não sofreram influência da condição da orelha média.

O VEMP cervical e ocular combinado apresentou resultados diversos para os grupos estudados. Essa diversidade resulta dos diferentes processos fisiopatológicos das doenças. As diferenças encontradas podem fornecer informações sobre quais os receptores e/ou vias apresentam disfunção. No entanto, novos estudos com metodologia semelhante e que envolvam as mais diversas doenças otoneurológicas devem ser feitos.

As taxas de morbidade das diversas doenças otoneurológicas associadas ao diagnóstico tardio justificam o desenvolvimento de métodos cada vez mais acurados para o diagnóstico dessas doenças. Tendo em vista que o neurinoma vestibular afeta cerca de duas pessoas por 100.000 habitantes, que a neurite vestibular é responsável por 15% das causas de vertigem e que a doença de Ménière afeta aproximadamente 43 pessoas por 100.000 habitantes, o VEMP cervical e ocular combinado configura-se como um método auxiliar no diagnóstico e monitoramento das doenças otoneurológicas.^{11,16,21}

É importante salientar que, assim como qualquer outro potencial evocado, não há correlação específica entre alteração e doença, pois muitas anormalidades encontradas são semelhantes em diversas doenças. Por outro lado, o VEMP apresenta diversas vantagens a serem consideradas: fácil execução e interpretação, é não invasivo e confortável para o paciente. Desse modo, o método merece inclusão na rotina clínica da avaliação otoneurológica.

Conclusão

O VEMP cervical e ocular combinado apresentou resultados relevantes para os indivíduos com hiporreflexia vestibular e para os indivíduos com doença de Ménière. Houve diferença entre o grupo de estudo e o grupo controle para a maioria dos parâmetros das ondas no potencial evocado miogênico vestibular cervical e ocular combinado.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

- Rosengren SM, Welgampola MS, Colebatch JG. Vestibular evoked myogenic potentials: past, present and future. *Clin Neurophysiol.* 2010;121:636–51.
- Mudduwa R, Kara N, Whelan D, Banerjee A. Vestibular evoked myogenic potentials: review. *J Laryngol Otol.* 2010;124:1043–50.
- Martínez JR, López JR, Fernández NP, Guzmán RBD. ¿Cómo analizar un potencial evocado miogênico vestibular? aplicación de un método no lineal. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2011;62:126–31.
- Kantner C, Gürkov R. Characteristics and clinical applications of ocular vestibular evoked myogenic potentials. *Hear Res.* 2012;294:55–63.
- Curthoys IS. The origin of the ocular vestibular evoked myogenic potential. *Clin Neurophysiol.* 2010;121:977–85.
- Park HJ, Lee IS, Shin JE, Lee YJ, Park MS. Frequency-tuning characteristics of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials induced by air-conducted tone bursts. *Clin Neurophysiol.* 2010;121:85–9.
- Iwasaki S, Fujimoto C, Kinoshita M, Kamogashira T, Egami N, Yamasoba T. Clinical characteristics of patients with abnormal ocular/cervical vestibular evoked myogenic potentials in the presence of normal caloric responses. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2015;124:458–65.
- Chou CH, Wanga SJ, Young YH. Feasibility of the simultaneous ocular and cervical vestibular-evoked myogenic potentials in unilateral vestibular hypofunction. *Clin Neurophysiol.* 2009;120:1699–705.
- Chiarovano E, Zamith F, Vidal PP, Waele C. Ocular and cervical VEMPs: a study of 74 patients suffering from peripheral vestibular disorders. *Clin Neurophysiol.* 2011;122:1650–9.
- Oh SY, Kim JS, Yang TH, Shin BS, Jeong SK. Cervical and ocular vestibular-evoked myogenic potentials in vestibular neuritis: comparison between air- and bone conducted stimulation. *J Neurol.* 2013;260:2102–9.
- Shin BS, Oh SY, Kim JS, Kim TW, Seo MW, Lee H, et al. Cervical and ocular vestibular-evoked myogenic potentials in acute vestibular neuritis. *Clin Neurophysiol.* 2012;123:369–75.
- Halmagya GM, Webera KP, Curthoys IS. Vestibular function after acute vestibular neuritis. *Restor Neurol Neurosci.* 2010;28:37–46.
- Janky KL, Zuniga MG, Schubert MC, Carey JP. The effect of increased intracranial pressure on vestibular evoked myogenic potentials in superior canal dehiscence syndrome. *Clin Neurophysiol.* 2015;126:780–6.
- Zuniga MG, Janky KL, Nguyen KD, Welgampola MS, Carey JP. Ocular versus cervical VEMPs in the diagnosis of superior semicircular canal dehiscence syndrome. *Otol Neurotol.* 2012;34:121–6.
- Welgampola MS, Myrie OA, Minor LB, Carey JP. Vestibular-evoked myogenic potential thresholds normalize on plugging superior canal dehiscence. *Neurology.* 2008;70:464–72.
- Chiarovano E, Darlington C, Vidal PP, Lamas G, Waele C. The role of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials in the assessment of patients with vestibular schwannomas. *PLoS ONE.* 2014;9:105–26.
- Gürkov R, Flatz W, Louza J, Strupp M, Krause E. In vivo visualization of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease: correlation with audiovestibular function. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2011;268:1743–8.
- Manzari L, Tedesco AR, Burgess AM, Curthoys IS. Ocular and cervical vestibular-evoked myogenic potentials to bone conducted vibration in Ménière's disease during quiescence vs during acute attacks. *Clin Neurophysiol.* 2010;121:1092–101.
- Lin MY, Timmer FCA, Oriel BS, Zhou G, Guinan JJ, Kujawa SG, et al. Vestibular evoked myogenic potentials (VEMP) can detect asymptomatic saccular hydrops. *Laryngoscope.* 2006;116:987–92.
- Ribeiro S, Almeida RR, Caovilla HH, Ganança MM. Dos potenciais evocados miogênicos vestibulares nas orelhas comprometida e assintomática na Doença de Ménière unilateral. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2005;71:60–6.
- Salviz M, Yuce T, Karatas A, Balikci HH, Ozkul MH. Diagnostic value of frequency-associated vestibular-evoked myogenic potential responses in Ménière's disease. *Audiol Neurootol.* 2015;20:229–36.
- Lopez-Escamez JA, Carey J, Chung W, Goebel JA, Magnusson M, Mandalà M, et al. Diagnostic criteria for Ménière's disease. *J Vestib Res.* 2015;1:1–7.
- Silman S, Silverman CA. Basic audiologic testing. In: Silman S, Silverman CA, editors. *Auditory diagnosis: principles and applications.* San Diego: Singular Publishing Group; 1997. p. 44–52.
- Jerger J. Clinical experience with impedance audiometry. *Arch Otolaryngol.* 1970;92:311–24.