

Potencial evocado miogênico vestibular ocular: revisão de literatura

Ocular vestibular evoked myogenic potential: literature review

Tatiana Rocha Silva¹, Luciana Macedo de Resende², Marco Aurélio Rocha Santos¹

RESUMO

Objetivo: Identificar e sistematizar os principais estudos sobre o potencial evocado miogênico vestibular ocular e suas aplicações no diagnóstico das diversas doenças vestibulares. **Estratégia de pesquisa:** Foram localizados artigos que descrevem a utilização do potencial evocado miogênico vestibular ocular na avaliação de doenças vestibulares nas bases PubMed, Web of Science, MEDLINE, Scopus, LILACS e SciELO. **Crítérios de seleção:** Foram incluídos estudos originais, com resumo disponível, publicados no período de janeiro de 2010 a março de 2016. **Análise dos dados:** Foi realizada a descrição do delineamento do estudo e elencados os achados para a avaliação de potencial evocado miogênico vestibular ocular. **Resultados:** Foram encontrados 265 estudos, dos quais 14 contemplaram os critérios de seleção propostos. Em relação à população/amostra de pacientes com alterações vestibulares incluída nos estudos, observou-se que as doenças mais investigadas foram a neurite vestibular, a vertigem posicional paroxística benigna, o Schwannoma vestibular e a doença de Ménière. **Conclusão:** A maior parte das pesquisas realizadas nos últimos anos e publicadas nas bases de dados PubMed, Web of Science, MEDLINE e Scopus revelou que o potencial evocado miogênico vestibular ocular representa um método eficaz para avaliar a função utricular nas mais diversas doenças vestibulares.

Descritores: Nervo vestibular; Potenciais evocados miogênicos vestibulares; Reflexo vestibulo-ocular; Testes de função vestibular; Sáculo e utrículo

ABSTRACT

Purpose: To identify and systematize the main studies on the ocular vestibular evoked myogenic potentials and their applications in the diagnosis of various vestibular diseases. **Research strategy:** Articles that describe the use of ocular vestibular evoked myogenic potentials the evaluation of vestibular diseases were located in PubMed, Web of Science, MEDLINE, Scopus, LILACS e SciELO. **Selection criteria:** Original studies, with available abstract, published in the period 2010 to March 2016 were included. **Data analysis:** The study design was described, and the characteristics for the evaluation of ocular vestibular evoked myogenic potentials were listed. **Results:** 265 studies were found, but just 14 contemplated the proposed selection criteria. In relation to the population / sample of patients with vestibular disorders included in the study, it was observed that the most researched diseases were the vestibular neuritis, benign paroxysmal positional vertigo, vestibular Schwannoma and Meniere's disease. **Conclusion:** The most of the research realized in recent years and published in the databases PubMed, Web of Science, MEDLINE and Scopus revealed that the ocular vestibular evoked myogenic potentials is an effective method to evaluate the utricular function in various vestibular disorders.

Keywords: Vestibular nerve; Vestibular evoked myogenic potentials; Reflex, Vestibulo-ocular; Vestibular function tests; Saccule and utricle

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

(1) Programa de Pós-graduação (Mestrado) em Ciências Fonoaudiológicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

(2) Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Conflito de interesses: Não

Contribuição dos autores: TRS pesquisadora principal, elaboração da pesquisa, elaboração do cronograma, levantamento da literatura, coleta e análise dos dados, redação do artigo, submissão e trâmites do artigo; LMR coorientador, elaboração da pesquisa, correção da redação do artigo, aprovação da versão final; MARS orientador elaboração da pesquisa, elaboração do cronograma, análise dos dados da pesquisa, correção da redação do artigo, aprovação da versão final.

Autor correspondente: Tatiana Rocha Silva. E-mail: tatiana.rochas@gmail.com

Recebido em: 24/12/2015; **Aceito em:** 14/9/2016

INTRODUÇÃO

O potencial evocado miogênico vestibular (VEMP) ocular é gerado a partir de músculos extraoculares, em resposta a sons de elevada intensidade. O VEMP ocular avalia a via vestibular superior e a via contralateral ascendente, através do reflexo vestibulo-ocular^(1,2,3,4,5).

O reflexo vestibulo-ocular é responsável pela estabilização da visão durante movimentos da cabeça e do corpo. Estímulos não fisiológicos, tais como sons de forte intensidade, podem provocar movimentos reflexos oculares na ausência de deslocamento cefálico, proporcionando, assim, um método para avaliar o reflexo vestibulo-ocular^(6,7).

A origem do VEMP ocular é controversa, visto que ainda não há um consenso entre os pesquisadores. Alguns autores consideram que o utrículo é o responsável pelas respostas do VEMP ocular, outros acreditam que é o sáculo e um terceiro grupo de estudiosos sugere que ambos, sáculo e utrículo, são responsáveis pela geração do VEMP ocular. Ressalta-se que a hipótese de origem utricular é a mais aceita entre os pesquisadores^(8,9).

Os pesquisadores concordam que as respostas do VEMP ocular são mediadas pela divisão superior do nervo vestibular. Estudos demonstraram que em pacientes com neurite vestibular superior as respostas estão ausentes para o VEMP ocular e presentes para o VEMP cervical. Em pacientes com neurite vestibular inferior, as respostas estão presentes para o VEMP ocular e ausentes para o VEMP cervical^(9,10,11).

Estas descobertas sugeriram a dependência do VEMP ocular sobre o nervo vestibular superior. Como esta divisão realiza, principalmente, aferências utriculares, alguns autores concluíram que as respostas do VEMP ocular podem ser mediadas pela ativação do utrículo⁽⁸⁾.

Em resumo, a hipótese de que as respostas do VEMP ocular são mediadas pelo utrículo é baseada, principalmente, em dois argumentos. Primeiro, o VEMP ocular depende do nervo vestibular superior que contém fibras utriculares, enquanto que o curso das fibras saculares aferentes é predominantemente no nervo vestibular inferior. Segundo, as projeções dos otólitos para os músculos extraoculares são originárias do utrículo^(1,8).

Entretanto, estes argumentos ainda são muito discutidos e questionados. Todas as fibras aferentes do utrículo passam pelo nervo vestibular superior, enquanto que as fibras saculares têm o seu curso em ambas as divisões do nervo vestibular. Em outras palavras, o nervo vestibular superior inerva não somente o utrículo, mas também a porção anterior do sáculo e os canais semicirculares horizontal e anterior, enquanto que o nervo vestibular inferior inerva o canal semicircular posterior e a maior parte do sáculo^(1,4).

Contudo, as projeções motoras entre o sáculo e o sistema ocular são menos extensas, enquanto que as conexões neurais entre o utrículo e o sistema ocular e as conexões entre o sáculo e o sistema vestibulo cólico são mais numerosas. Sendo assim, o

sáculo é apontado como origem do VEMP cervical e o utrículo como origem do VEMP ocular⁽¹²⁾.

O VEMP ocular é um potencial evocado miogênico de média latência que avalia a resposta muscular decorrente de estimulação sonora. O VEMP ocular pode ser eliciado por estimulação acústica por via aérea ou por via óssea. Na apresentação por via aérea a resposta é registrada na musculatura contralateral à orelha estimulada. Na apresentação por via óssea, as duas orelhas são estimuladas simultaneamente. O músculo oblíquo inferior é o mais superficial dos seis músculos extraoculares responsáveis pelo movimento dos olhos. O VEMP ocular é realizado utilizando-se eletrodos de superfície sobre a pele situada logo abaixo do olho, do lado contralateral ao da estimulação auditiva^(1,2,3).

O potencial evocado miogênico vestibular ocular é constituído por dois complexos de ondas bifásicas. O primeiro potencial bifásico apresenta pico negativo (N) com latência média de 10 ms, seguido de pico positivo (P) com latência média de 15 ms, sendo denominado N1-P1.

Investigações recentes têm utilizado o VEMP ocular no estudo das mais diversas doenças vestibulares. Dentre elas, destacam-se a doença de Ménière, a neurite vestibular, a vertigem posicional paroxística benigna e o Schwannoma vestibular^(8,13,14,15,16,17,18).

Assim como o VEMP cervical, o VEMP ocular também apresenta diversas características favoráveis a sua utilização: é um exame objetivo, não invasivo, de fácil execução, de baixo custo, rápido e não traz desconforto para o paciente. Porém, são necessários estudos para padronização da técnica e para determinar o seu valor clínico⁽¹³⁾.

OBJETIVO

Esta revisão foi realizada com o objetivo de identificar e sistematizar os principais estudos sobre o VEMP ocular e suas aplicações no diagnóstico das diversas doenças vestibulares.

ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, sem meta-análise, de estudos que utilizaram a técnica de potencial evocado miogênico vestibular ocular para investigar alterações vestibulares. A partir da consulta às bases de dados eletrônicas PubMed, Web of Science, MEDLINE e Scopus, LILACS e SciELO foram obtidos os artigos publicados no período de janeiro de 2010 a março de 2016. Na busca, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “*vestibular evoked myogenic potential, vestibular diseases, reflex vestibulo-ocular e utricle*”. As palavras-chave foram selecionadas a partir da consulta ao DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e ao MeSH (*Medical Subject Headings*) e foram combinadas entre si por meio da utilização do operador booleano AND (Quadro 1).

Quadro 1. Combinações utilizadas para a busca

Estratégia	Combinação
Estratégia 1	<i>vestibular evoked myogenic potential AND vestibular diseases AND reflex vestibulo-ocular</i>
Estratégia 2	<i>vestibular evoked myogenic potential AND utricle AND vestibular diseases</i>
Estratégia 3	<i>vestibular evoked myogenic potential AND reflex vestibulo-ocular AND utricle</i>

Por meio das estratégias de busca, foram encontradas 265 publicações (66 na PubMed, 42 no Web of Science, 28 no MEDLINE e 129 no Scopus). Ressalta-se que nenhuma publicação foi encontrada nas bases LILACS e SciELO. Foram analisados, primeiramente, os títulos dos artigos para selecionar os que tivessem relação com o tema proposto para a revisão. A segunda seleção foi realizada por meio da análise dos resumos.

CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Para serem incluídas nesta revisão, as publicações deveriam atender aos seguintes critérios de inclusão: artigos publicados no período de janeiro de 2010 a março de 2016, nos idiomas português, inglês ou espanhol; artigos disponíveis na íntegra e

estudos que utilizassem o potencial evocado miogênico vestibular ocular para investigar doenças vestibulares.

Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: artigos de revisão de literatura, cartas e editoriais.

ANÁLISE DOS DADOS

A análise do material foi realizada em etapas. Na primeira, as referências duplicadas nas bases de dados consultadas foram eliminadas. Na segunda, por meio da leitura dos resumos, foram excluídos os artigos que não contemplavam os objetivos estabelecidos. Na terceira etapa, os artigos que contemplavam os objetivos deste estudo foram obtidos na íntegra.

Para cada artigo selecionado, foi realizada a descrição do delineamento do estudo por meio de um roteiro que incluiu local, período de publicação, desenho/base de estudo e população. Em seguida, foram elencados os achados para a avaliação de potencial evocado miogênico vestibular ocular.

RESULTADOS

A partir da consulta às bases de dados eletrônicas, foram localizados 265 artigos. Entretanto, somente 14 foram selecionados para esta revisão de literatura (Quadro 2).

Quadro 2. Caracterização dos estudos que investigaram doenças vestibulares por meio do VEMP ocular

Autor	Local do estudo	Desenho do estudo	População/amostra	Contexto do estudo	Achados do estudo
Govender et al ⁽⁵⁾	Sidney	Caso controle	Grupo caso: 12 pacientes com disfunção vestibular unilateral; Grupo controle: 11 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Comparação das respostas do VEMP ocular utilizando eletrodos laterais (estimulação transmastóide lateral) com as respostas do VEMP ocular utilizando eletrodos inferiores (músculos oblíquos inferiores) em pacientes com Schwannoma vestibular. Utilização do VEMP ocular com estimulação auditiva por via aérea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz	O VEMP ocular apresentou-se alterado apenas no lado afetado, quando foram utilizados eletrodos inferiores. Porém, ao utilizar eletrodos laterais o VEMP ocular apresentou-se alterado tanto no lado afetado, quanto no lado assintomático. No grupo controle, não foram observadas alterações no VEMP ocular.
Chiarovano et al ⁽¹⁴⁾	Paris	Caso controle	Grupo caso: 74 pacientes com distúrbios vestibulares (12 com Schwannoma vestibular, 5 com deiscência do canal superior, 26 com doença de Ménière, 12 com neurite vestibular na fase aguda, 9 com arreflexia bilateral do canal horizontal e 17 com perda unilateral da função vestibular); Grupo controle: 32 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Avaliação do VEMP ocular por meio de estimulação auditiva, por via aérea, cliques ou <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz	A amplitude do VEMP ocular foi menor na maioria dos pacientes com distúrbios vestibulares. No grupo controle, não foram observadas alterações no VEMP ocular.
Iwasaki et al ⁽¹⁹⁾	Tóquio	Caso controle	Grupo caso: 14 pacientes com disfunção vestibular unilateral (9 com Schwannoma e 5 com neurite vestibular); Grupo controle: 24 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Avaliação do VEMP ocular com estimulação binaural em indivíduos com disfunção vestibular unilateral. Utilização do VEMP ocular com estimulação auditiva por via aérea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz	Nos pacientes com disfunção vestibular unilateral, não houve diferença significativa para amplitude e para latência das respostas com estimulação binaural. No grupo controle, não foram observadas alterações no VEMP ocular.

Quadro 2. Caracterização dos estudos que investigaram doenças vestibulares por meio do VEMP ocular (cont.)

Autor	Local do estudo	Desenho do estudo	População/amostra	Contexto do estudo	Achados do estudo
Lee et al ⁽²⁰⁾	Jeonju (Coreia do Sul)	Transversal	36 pacientes com vertigem posicional paroxística benigna (VPPB). Destes, 16 apresentaram VPPB recorrente e 20 não apresentaram VPPB recorrente	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via aérea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para testar a hipótese de que a disfunção otolítica pode ser a causa da recorrência de VPPB	As respostas do VEMP ocular encontraram-se alteradas em 8 indivíduos no grupo de VPPB recorrente e em 3 indivíduos no grupo de VPPB não recorrente
Bremova et al ⁽²¹⁾	Munique	Longitudinal	30 pacientes com VPPB unilateral	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para avaliar o sucesso das manobras liberatórias	Após o tratamento, observou-se aumento da amplitude das respostas do VEMP ocular
Seo et al ⁽²²⁾	Osaka (Japão)	Transversal	16 pacientes com VPPB	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via aérea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para avaliar a disfunção utricular em pacientes com VPPB	O VEMP ocular apresentou respostas reduzidas em 5 pacientes com VPPB no período pré-tratamento
Nakahara et al ⁽²³⁾	Fujisawa (Japão)	Caso controle	Grupo caso: 12 pacientes com VPPB; Grupo controle: 12 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via aérea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para avaliar os sinais de disfunção utricular em pacientes com VPPB	Os pacientes com VPPB apresentaram alteração nas respostas do VEMP ocular para o lado afetado. No grupo controle, não foram observadas alterações no VEMP ocular.
Manzari et al ⁽²⁴⁾	Sidney	Transversal	133 pacientes com neurite vestibular superior	Análise da ativação do potencial n1 do VEMP ocular (estimulação auditiva por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) em pacientes com neurite vestibular superior	A amplitude do potencial n1 foi menor para os pacientes com neurite vestibular superior no lado afetado
Kinoshita, et al ⁽²⁵⁾	Tóquio	Transversal	45 pacientes com Schwannoma vestibular unilateral	Comparação das respostas do VEMP ocular (estimulação auditiva por via aérea e por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz), com as respostas do VEMP ocular por estimulação auditiva por via óssea em pacientes com Schwannoma vestibular	Não houve diferença entre as respostas do VEMP ocular por estimulação auditiva <i>tone burst</i> com as respostas do VEMP ocular por estimulação auditiva por via óssea
Lin e Young ⁽²⁶⁾	Taipei (Taiwan)	Transversal	20 pacientes com neurite vestibular unilateral	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para avaliar os ramos do nervo vestibular afetados em pacientes com neurite vestibular	11 pacientes apresentaram respostas alteradas para o VEMP ocular. Após tratamento, 3 pacientes apresentaram respostas normais para o VEMP ocular
Sandhu et al ⁽²⁷⁾	Brighton (Inglaterra)	Coorte	Grupo doente: 12 pacientes com doença de Ménière; Grupo não doente: 8 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Avaliação do VEMP ocular (estimulação auditiva por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) em diversas frequências em pacientes com doença de Ménière	A amplitude de resposta do VEMP ocular foi maior para a frequência de 500 Hz
Manzari et al ⁽²⁸⁾	Sidney	Transversal	26 pacientes com deiscência do canal semicircular superior	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para investigar o efeito da deiscência do canal semicircular superior sobre o potencial n10	A amplitude do potencial N10 foi maior, contralateralmente ao lado afetado

Quadro 2. Caracterização dos estudos que investigaram doenças vestibulares por meio do VEMP ocular (cont.)

Autor	Local do estudo	Desenho do estudo	População/amostra	Contexto do estudo	Achados do estudo
Winters et al ⁽²⁹⁾	Utrecht (Holanda)	Caso controle	Grupo caso: 27 pacientes com otosclerose; Grupo controle: 26 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Utilização do VEMP ocular (estimulação auditiva por via óssea, <i>tone burst</i> , na frequência de 500 Hz) para investigar a função utricular em pacientes com otosclerose	Não foram observadas diferenças entre o grupo de estudo e o grupo controle. No grupo controle, não foram observadas alterações no VEMP ocular.
Murofushi et al ⁽³⁰⁾	Fujisawa (Japão)	Caso controle	Grupo caso: 26 pacientes com desordem vestibular periférica unilateral (20 com doença de Ménière e 6 com neurite vestibular unilateral); Grupo controle: 7 indivíduos sem queixas auditivas e vestibulares	Análise das respostas do VEMP ocular por estimulação auditiva <i>tone burst</i> , por via aérea, na frequência de 500 Hz com as respostas da prova calórica do teste vestibular.	Os resultados do VEMP ocular permitiram observar associação significativa com os achados da prova calórica. Portanto, o VEMP ocular reflete, exclusivamente, a função utricular. No grupo controle, não foram observadas alterações no VEMP ocular.

Legenda: VEMP = potencial evocado miogênico vestibular

Todas as publicações foram redigidas na língua inglesa, não tendo sido encontradas publicações em português. Os países com maior número de publicações foram: Japão, com 5 (36%) publicações^(19,22,23,25,30) e Austrália, com 3 (21%)^(5,24,28). O tamanho das amostras dos estudos variou de 12 a 133 pacientes com alterações vestibulares.

Em relação à população/amostra de pacientes com alterações vestibulares incluída nos estudos, observou-se que as doenças mais investigadas foram a neurite vestibular (176 pacientes), a vertigem posicional paroxística benigna (VPPB) (106 pacientes), o Schwannoma vestibular (66 pacientes) e a doença de Ménière (58 pacientes). A faixa etária dos indivíduos com alterações vestibulares variou de 21 a 94 anos^(5,14,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30).

Quanto ao desenho dos estudos selecionados, observou-se que 43% foram estudos transversais (7 estudos)^(20,22,24,25,26,28), 43% foram estudos transversais do tipo caso controle (6 estudos)^(5,14,19,23,29,30), 7% estudo de coorte (1 estudo)⁽²⁷⁾, 7% estudo longitudinal (1 estudo)⁽²¹⁾. Portanto, a maioria dos estudos foi composta por estudos transversais.

Todos os estudos (100%) utilizaram estímulo auditivo *tone burst* rarefeito, com frequência de 500 Hz, com intensidade variando de 125 a 135 dBNS^(5,14,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30).

Observou-se que 8 (57%) estudos utilizaram a técnica do VEMP ocular com condução dos estímulos por via aérea^(5,14,19,20,21,22,23,30), 5 (36%), por via óssea^(24,26,27,28,29) e 1 (7%), por via aérea e por via óssea⁽²⁵⁾.

Em relação à terminologia adotada para o complexo de ondas bifásicas, houve variação entre os estudos. A terminologia N1-P1 foi adotada em 8 (57%) estudos, enquanto que a terminologia N10-P15 foi adotada em 6 (43%) estudos^(5,14,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30).

DISCUSSÃO

Devido às diferenças em relação à metodologia dos estudos,

em alguns momentos foi difícil realizar comparações entre os resultados encontrados. Além disso, alguns estudos não apresentaram dados importantes, tais como se a alteração encontrada no VEMP ocular foi em relação à amplitude ou latência, se a alteração encontrada foi ausência de ondas, amplitude atenuada ou aumentada, ou atraso de latência.

As comparações entre o VEMP ocular com estimulação por via aérea e por via óssea devem ser consideradas com cautela, visto que os mecanismos de transdução de estímulo são diferentes para a estimulação por via aérea e por via óssea. Como esses estímulos ativam distintas vias otolíticas, diferenças nas respostas e no ajuste de frequência do VEMP ocular podem ser esperadas^(1,3,4).

O uso do estímulo auditivo *tone burst* na maioria dos estudos justifica-se pelo fato do limiar de excitabilidade sacular ser menor, quando comparado ao clique, sendo mais confortável para o sujeito avaliado. A maior incidência na frequência a 500 Hz justifica-se por motivo de as respostas geradas serem mais homogêneas e constantes⁽⁸⁾.

Nos estudos transversais do tipo caso controle verificou-se que houve diferença entre o grupo caso e o grupo controle para o VEMP ocular, ou melhor, houve diferença entre as respostas do VEMP ocular entre os indivíduos com doenças vestibulares e os indivíduos sem queixas audiológicas e vestibulares. As principais diferenças encontradas foram para a orelha afetada, em relação à amplitude e latência das ondas. Em alguns estudos, observou-se ausência de VEMP ocular, em outros, alteração apenas em uma das ondas, N1 ou P1. Outros apresentaram atraso de latência em ambas as ondas. Em relação à amplitude, todos os estudos verificaram redução na amplitude de resposta^(5,14,19,23,29,30).

No estudo de coorte selecionado para a revisão, observou-se ausência de VEMP ocular na orelha afetada pela doença de Ménière. Entretanto, a observação mais interessante nesse estudo foi o fato de que os pacientes com doença de Ménière unilateral, assintomáticos, apresentaram alterações no VEMP⁽²⁷⁾.

Portanto, o VEMP ocular pode ser um método diagnóstico de hidropsia endolinfática em estágios iniciais, podendo servir como um fator prognóstico para acometimento bilateral na doença de Ménière^(16,17,27).

Dentre os estudos longitudinais destaca-se o que avaliou a amplitude do VEMP ocular em pacientes com VPPB. Esse estudo comparou as respostas do VEMP ocular antes e após a realização das manobras liberatórias. Os resultados encontrados foram aumento da amplitude de resposta do VEMP ocular, após a realização das manobras. Tal achado pode indicar uma reposição bem sucedida das otocônias que se deslocaram da mácula⁽²¹⁾.

Outro estudo transversal relevante utilizou o VEMP ocular em pacientes com neurite vestibular, que não obtiveram respostas calóricas no lado acometido. Os autores observaram que alguns pacientes apresentaram respostas normais, outros apresentaram respostas reduzidas e um terceiro grupo de pacientes apresentou ausência de respostas⁽²⁶⁾. Este fato demonstra que alguns pacientes apresentam acometimento de ambas as porções do nervo vestibular, enquanto outros têm lesão unicamente em sua porção superior, aspecto muito importante em relação a um prognóstico para os pacientes com neurite vestibular^(11,24,26).

Dos estudos selecionados, 13 (93%) investigaram a função utricular por meio do VEMP ocular. Os autores ressaltaram a importância de avaliar a função utricular nas mais diversas doenças vestibulares. Portanto, a maioria dos autores concorda que o utrículo é o responsável pela origem do VEMP ocular^(5,14,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30).

As diferenças metodológicas entre os estudos limitaram as generalizações das estimativas. No entanto, foi observada a importância da utilização do VEMP ocular para avaliar a função utricular, a via vestibular contralateral ascendente, nas mais diversas doenças vestibulares.

As promissoras tendências para as quais apontam as novas investigações relacionadas ao VEMP ocular levam a crer que, utilizando-o coerentemente, pode-se chegar a resultados importantes para estudos diagnósticos. O potencial evocado miogênico vestibular ocular pode contribuir, juntamente com outras provas vestibulares, para o diagnóstico das mais diversas doenças vestibulares.

É importante ressaltar que mesmo com a metodologia de registro simplificada e baixo custo operacional, é necessário, para sua aplicação clínica, que este exame possua parâmetros uniformizados. A padronização metodológica é critério fundamental para a fidedignidade e sensibilidade do exame.

CONCLUSÃO

A maior parte das pesquisas realizadas nos últimos anos e publicadas nas bases de dados PubMed, Web of Science, MEDLINE e Scopus revelou que o VEMP ocular representa um método eficaz para avaliar a função utricular nas mais diversas doenças vestibulares. As respostas do VEMP ocular

encontraram-se alteradas na maioria dos indivíduos com alterações vestibulares.

REFERÊNCIAS

1. Todd NPM. The origin of the ocular vestibular evoked myogenic potential (OVEMP). *Clin Neurophysiol*. 2010;121(6):978-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2010.01.026>
2. Murofushi T, Nakahara H, Yoshimura E. Assessment of the otolith-ocular reflex using ocular vestibular evoked myogenic potentials in patients with episodic lateral tilt sensation. *Neurosci Lett*. 2012;515(2):103-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2012.02.084>
3. Chihara Y, Iwasaki S, Ushio M, Fujimoto C, Kashio A, Kondo K et al. Ocular vestibular-evoked myogenic potentials (oVEMPs) require extraocular muscles but not facial or cochlear nerve activity. *Clin Neurophysiol*. 2009;120(3):581-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2008.12.030>
4. Piker EG, Jacobson GP, McCaslin DL, Hood LJ. Normal characteristics of the ocular vestibular evoked myogenic potential. *J Am Acad Audiol*. 2011;22(4):222-30. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.22.4.5>
5. Govender S, Rosengren SM, Todd NPM, Colebatch JG. Ocular vestibular evoked myogenic potentials produced by impulsive lateral acceleration in unilateral vestibular dysfunction. *Clin Neurophysiol*. 2011;122(12):2498-504. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2011.04.024>
6. 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(1):85-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2009.10.003>
7. Felipe L, Kingma H. Ocular vestibular evoked myogenic potentials. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014;18(1):77-9. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1352503>
8. Kantner C, Gürkov R. Characteristics and clinical applications of ocular vestibular evoked myogenic potentials. *Hear Res*. 2012;294(1-2):55-63. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2012.10.008>
9. Curthoys IS, Iwasaki S, Chihara Y, Ushio M, McGarvie LA, Burgess AM. The ocular vestibular-evoked myogenic potential to air-conducted sound: probable superior vestibular nerve origin. *Clin Neurophysiol*. 2011;122(3):611-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2010.07.018>
10. Manzari L, Burgess AM, Curthoys IS. Dissociation between cVEMP and oVEMP responses: different vestibular origins of each VEMP? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2010;267(9):1487-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-010-1317-9>
11. 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(2):369-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2011.05.029>
12. Uchino Y, Kushiro K. Differences between otolith- and semicircular canal activated neural circuitry in the vestibular system. *Neurosci Res*. 2011;71(4):315-27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neures.2011.09.001>

13. Martínez JR, López JR, Fernández NP, Guzmán RBD. ¿Cómo analizar un potencial evocado miogénico vestibular? aplicación de un método no lineal. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2011;62(2):126-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otorri.2010.10.004>
14. 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(8):1650-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2011.01.006>
15. 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(8):2102-9. <http://dx.doi.org/10.1007/s00415-013-6953-8>
16. 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(7):1092-101. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2010.02.003>
17. Ribeiro S, Almeida RR, Caovilla HH, Ganança MM. Dos potenciais evocados miogênicos vestibulares nas orelhas comprometida e assintomática na Doença de Ménière unilateral. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71(1):60-6. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992005000100011>
18. Lin KY, Young YH. Role of ocular VEMP test in assessing the occurrence of vertigo in otosclerosis patients. *Clin Neurophysiol.* 2015;126(1):187-93. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2014.03.032>
19. Iwasaki S, Egami N, Inoue A, Kinoshita M, Fujimoto C, Murofushi T et al. Ocular vestibular evoked myogenic potential elicited from binaural air-conducted stimulations: clinical feasibility in patients with peripheral vestibular dysfunction. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(7):708-13. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2013.767476>
20. Lee JD, Park MK, Lee BD, Lee TK, Sung KB, Park JY. Abnormality of cervical vestibular-evoked myogenic potentials and ocular vestibular-evoked myogenic potentials in patients with recurrent benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(2):150-3. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2012.723823>
21. Bremova T, Bayer O, Agrawal Y, Kremmyda O, Brandt T, Julian T et al. Ocular VEMPs indicate repositioning of otoconia to the utricle after successful liberatory maneuvers in benign paroxysmal positioning vertigo. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(12):1297-303. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2013.829922>
22. Seo T, Saka N, Ohta S, Sakagami M. Detection of utricular dysfunction using ocular vestibular evoked myogenic potential in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Neurosci Lett.* 2013;550:12-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2013.06.041>
23. Nakahara H, Yoshimura E, Tsuda Y, Murofushi T. Damaged utricular function clarified by oVEMP in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *Acta Otolaryngol.* 2013;133(2):144-9. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2012.720030>
24. Manzari L, Tedesco A, Burgess AM, Curthoys IS. Ocular vestibular-evoked myogenic potentials to bone-conducted vibration in superior vestibular neuritis show utricular function. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;143(2):274-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.otohns.2010.03.020>
25. Kinoshita M, Iwasaki S, Fujimoto C, Inoue A, Egami N, Chihara Y et al. Ocular vestibular evoked myogenic potentials in response to air-conducted sound and bone-conducted vibration in vestibular schwannoma. *Otol Neurotol.* 2013;34(7):1342-8. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e31828d6539>
26. Lin CM, Young YH. Identifying the affected branches of vestibular nerve in vestibular neuritis. *Acta Otolaryngol.* 2011;131(9):921-8. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2011.573504>
27. Sandhu JS, Low R, Rea PA, Saunders NC. Altered frequency dynamics of cervical and ocular vestibular evoked myogenic potentials in patients with Ménière's disease. *Otol Neurotol.* 2012;33(3):444-9. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e3182488046>
28. Manzari L, Burgess AM, McGarvie LA, Curthoys IS. Ocular and cervical vestibular evoked myogenic potentials to 500 Hz Fz bone-conducted vibration in superior semicircular canal dehiscence. *Ear Hear.* 2012;33(4):508-20. <http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0b013e3182498c09>
29. Winters SM, Klis SFL, Kool ACM, Kraaijenga SAC, Tange RA, Grolman W. Perioperative bone-conducted ocular vestibular-evoked myogenic potentials in otosclerosis patients. *Otol Neurotol.* 2013;34(6):1109-14. <http://dx.doi.org/10.1097/MAO.0b013e318283969a>
30. Murofushi T, Nakahara H, Yoshimura E, Tsuda Y. Association of air-conducted sound oVEMP findings with cVEMP and caloric test findings in patients with unilateral peripheral vestibular disorders. *Acta Otolaryngol.* 2011;131(9):945-50. <http://dx.doi.org/10.3109/00016489.2011.580003>