

Potencial evocado miogênico vestibular ocular na vertigem posicional paroxística benigna: uma revisão sistemática

Ocular vestibular evoked myogenic potential in benign paroxysmal positional vertigo: a systematic review

Potencial miogénico evocado vestibular ocular en el vértigo posicional paroxístico benigno: una revisión sistemática

Recebido: 14/01/2021 | Revisado: 17/01/2021 | Aceito: 18/01/2021 | Publicado: 22/01/2021

Kyvia Magalhães Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5151-1052>

Faculdade de Ensino Superior do Piauí, Brasil

E-mail: kyvia_mag@hotmail.com

Ysa Karen Santos Macambira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7061-7880>

Faculdade de Ensino Superior do Piauí, Brasil

E-mail: ysakaren@gmail.com

Ruth Raquel Soares de Farias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0988-0900>

Faculdade do Ensino Superior do Piauí, Brasil

E-mail: ruthraquelsf@gmail.com

Resumo

O potencial evocado miogênico vestibular ocular possui reflexo 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. Caracterizada por breves episódios de vertigem, náuseas e/ou nistagmo de posicionamento à mudança de posição da cabeça, a VPPB é provocada pela presença inapropriada de partículas de estatocônios advindas da mácula utricular flutuantes na endolinfa do(s) canal(is) semicircular(es) ou aglutinados à cúpula do(s) mesmo(s). O presente estudo tem como objetivo verificar se os valores de latência e amplitude dos componentes do oVEMP são diferentes em pacientes com VPPB quando comparados com adultos normais. O estudo trata-se de uma revisão sistemática, onde buscou investigar os valores de latência e amplitude do oVEMP em VPPB e grupo controle, pesquisado nas seguintes bases de dados: *PubMed*, *ScienceDirect*, *BVS* (lilacs), *SciELO*, *Scopus*, *Circumpolar Health Bibliographic Database*, *Embase*, *Web of Science* e *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL). Além das bases de literatura cinzenta: *OpenGrey*, *DissOnline*, *The New York Academy of Medicine*, *ClinicalEvidence.com* e *ClinicalTrials.gov*. Nos estudos observa-se que as médias de latência n1 e p1 em indivíduos com VPPB e controle saudáveis não mostraram diferenças entre sim, caracterizando como respostas normais. Enquanto, os dados de amplitude n1 e p1 em indivíduos com VPPB foi menor quando comparados com grupo controle. Os achados apontam a relevância do enfoque e validam o estudo, uma vez que os resultados do grau de latência e amplitude podem sugerir alterações desencadeadas pela VPPB. Sendo então o teste oVEMP o mais eficiente para avaliar os casos com VPPB.

Palavras-chave: Potencial evocado miogênico vestibular; Potencial evocado miogênico vestibular ocular; Utricúlo; Vertigem posicional paroxística benigna.

Abstract

The ocular vestibular evoked myogenic potential is reflected from extraocular muscles in response to high intensity sounds. The ocular VEMP evaluates the superior vestibular pathway and the contralateral ascending pathway, through the vestibulo-ocular reflex. Characterized by brief episodes of vertigo, nausea and / or nystagmus of positioning with a change in head position, BPPV is caused by the inappropriate presence of floating statocony particles from the utricular macula in the endolymph of the semicircular canal (s) (es)) or bonded to the dome of the same (s). The present study aims to verify whether the latency and amplitude values of the oVEMP components are different in patients with BPPV when compared to normal adults. The study is a systematic review, where it sought to investigate the latency and amplitude values of oVEMP in BPPV and control group, researched in the following databases: *PubMed*, *ScienceDirect*, *VHL* (lilacs), *SciELO*, *Scopus*, *Circumpolar Health Bibliographic Database*, *Embase*, *Web of Science* and *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL). In addition to the gray literature bases: *OpenGrey*, *DissOnline*, *The New York Academy of Medicine*, *ClinicalEvidence.com* and *ClinicalTrials.gov*. In the

studies it is observed that the latency averages n1 and p1 in individuals with healthy BPPV and control did not show differences between yes, characterizing as normal responses. Meanwhile, the amplitude data n1 and p1 in individuals with BPPV was lower when compared to the control group. The findings point to the relevance of the approach and validate the study, since the results of the degree of latency and amplitude may suggest changes triggered by BPPV. Therefore, the oVEMP test is the most efficient to evaluate cases with BPPV.

Keywords: Vestibular evoked myogenic potential; Ocular vestibular evoked myogenic potential; Utricle; Benign paroxysmal positional vertigo.

Resumen

El potencial miogénico evocado vestibular ocular se refleja en los músculos extraoculares en respuesta a sonidos de alta intensidad. El VEMP ocular evalúa la vía vestibular superior y la vía ascendente contralateral, a través del reflejo vestibuloocular. Caracterizado por breves episodios de vértigo, náuseas y / o nistagmo de posición con un cambio en la posición de la cabeza, el VPPB se produce por la presencia inapropiada de partículas flotantes de estatoconia de la mácula utricular en la endolinfa del canal o canales semicirculares.) o adherido a la cúpula de los mismos. El presente estudio tiene como objetivo verificar si los valores de latencia y amplitud de los componentes oVEMP son diferentes en pacientes con VPPB en comparación con adultos normales. El estudio es una revisión sistemática, donde se buscó investigar los valores de latencia y amplitud de oVEMP en BPPV y grupo control, investigado en las siguientes bases de datos: PubMed, ScienceDirect, VHL (lilacs), SciELO, Scopus, Circumpolar Health Bibliographic Base de datos, Embase, Web of Science y Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL). Además de las bases de la literatura gris: OpenGrey, DissOnline, The New York Academy of Medicine, ClinicalEvidence.com y ClinicalTrials.gov. En los estudios se observa que los promedios de latencia n1 y p1 en individuos con VPPB sano y control no mostraron diferencias entre sí, caracterizándose como respuestas normales. Mientras tanto, los datos de amplitud n1 y p1 en individuos con VPPB fueron menores en comparación con el grupo de control. Los hallazgos apuntan a la relevancia del enfoque y validan el estudio, ya que los resultados del grado de latencia y amplitud pueden sugerir cambios provocados por el VPPB. Por tanto, la prueba oVEMP es la más eficaz para evaluar casos con VPPB.

Palabras clave: Potencial miogénico evocado vestibular; Potencial miogénico evocado vestibular ocular; Utrículo; Vértigo postural paroxístico benigno.

1. Introdução

O Potencial Evocado Miogénico Vestibular (*Vestibular Evoked Myogenic Potential* - VEMP) é um potencial capaz de avaliar a integridade dos órgãos otolíticos e nervos vestibulares com o tronco encefálico e o sistema muscular. Por ser um reflexo dissináptico ele tem sido considerado importante na avaliação da função do tronco cerebral, distúrbios otoneurológicos e na avaliação da vertigem (Silva et al., 2019).

O VEMP é considerado dentre os demais exames da avaliação otoneurológica, aquele que é mais confiável devido sua objetividade, não é invasivo, não custa caro, é fácil de ser executado, rápido e não traz desconforto para o paciente submetido ao exame (Pereira et al., 2015).

A literatura descreve dois tipos de potenciais evocados miogénicos vestibulares: ocular VEMP e cervical VEMP. As respostas do potencial evocado miogénico vestibular ocular (oVEMP) se originam da mácula utricular. E no potencial evocado miogénico vestibular cervical (cVEMP), suas respostas podem ser encontradas nos músculos do pescoço (esternocleidomastóide), e surgem na mácula sacular (Colebatch & Halmagiy, 1992).

O potencial evocado miogénico vestibular ocular possui reflexo 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 (Chihara et al., 2009)

Em sua evolução histórica o VEMP tem marco de origem na década de 50. Colebatch e Halmagiy (1992), foram os pioneiros do estudo do cVEMP no músculo esternocleidomastóideo (ECM) chegando a constatar que o reflexo depende da integridade do sistema vestibular. Sendo essas as primeiras evidências da possibilidade do uso do reflexo no diagnóstico de doenças do sistema vestibular (David et al., 2012).

Segundo Rosengren e Todd (2005 e 2007), os registros dos potenciais de curta latência ao redor dos olhos por som conduzido pelos ossos mostram que estes registros também podem ser a partir dos músculos extraoculares, sendo então na parte do reflexo vestibulo ocular. Um estudo relatou que os VEMPs oculares (oVEMPs) são produzidos por atividade

sincrônica nos músculos extraoculares quando é estimulado. Contudo, a avaliação do VEMPs é utilizada como teste clínico para o sistema vestibular, pois fornece informações sobre a função dos otólitos.

Sendo o sistema vestibular conhecido como um sensor de gravidade, este deve ser interpretado como uma das importantes ferramentas do sistema nervoso no trato do controle da postura e do equilíbrio corporal, do indivíduo quando de pé ou durante a locomoção. Problemas decorrentes do sistema vestibular como a tontura, são causas de aproximadamente 50% dos casos que chegam nos consultórios clínicos, daí a importância de uma avaliação utilizando-se o VEMP (Quitschal et al., 2014).

Com isso, o VEMP ocular tem sido empregado para o estudo de diferentes doenças vestibulares, como a doença de Menière, neurite vestibular, schwannoma vestibular, deiscência do canal semicircular superior, síndrome do aqueduto alargado e vertigem posicional paroxística benigna (VPPB). Doenças vestibulares centrais também são estudadas por esse teste, e dentre elas estão migrânea vestibular, doença de Parkinson, lesões centrais isquêmicas e mielopatias motoras (Silva et al., 2018).

“Sendo caracterizada por breves episódios de vertigem, náuseas e/ou nistagmo de posicionamento à mudança de posição da cabeça, a VPPB é provocada pela presença inapropriada de partículas de estatocônios advindas da mácula utricular flutuantes na endolinfa do(s) canal(is) semicircular(es) ou aglutinados à cúpula do(s) mesmo(s)” (Ganância et al., 2010).

Pessoas adultas com vertigem têm sido submetidas a esse exame. A Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB) é na atualidade interpretada como a causa mais comum de vertigem, e o seu principal sintoma se traduz na sensação de tontura rotatória ocasionada pela mudança na posição da cabeça. Ocorre de modo imprevisível, súbito, e não possui característica progressiva, desaparecendo em poucos dias (Silva et al., 2011).

Alguns estudos sobre VPPB relataram que na mácula utricular é encontrada a origem dos detritos de otocônia nos canais semicirculares, portanto seria evidente ter uma patologia utricular na maioria dos casos com VPPB. Sabendo que, o teste oVEMP mostra resposta utricular, é de fundamental importância o estudo deste teste em casos de pessoas com VPPB VPPB (Von Brevern et al, 2006).

Diante dessas observações, o presente estudo tem como objetivo verificar se os valores de latência e amplitude dos componentes do oVEMP são diferentes em pacientes com VPPB quando comparados com adultos normais.

A presente pesquisa foi movida pelo interesse científico da pesquisadora e tem em vista difundir os resultados encontrados com o mundo acadêmico e a comunidade científica.

2. Metodologia

O estudo trata-se de uma revisão sistemática, com abordagem de natureza quali-quantitativa, pois “os resultados numéricos são complementados por resultados qualitativos” (Pereira et al., 2018, p.100). Os dois métodos podem ser usados na mesma pesquisa, um completando o outro, e apresentando assim um melhor entendimento sobre o estudo (Yin, 2015).

Este estudo teve como base o seguinte questionamento: Será que os valores de latência e amplitude dos componentes do Potencial Evocado Mio gênico Vestibular Ocular (oVEMP) são diferentes em pacientes com Vertigem Posicional Paroxística Benigna (VPPB) quando comparados com adultos normais? Essa questão da pesquisa foi elaborada com base na estratégia PICO (*Patient or Problem, Intervention, Control or Comparison, Outcomes*).

Os descritores utilizados na pesquisa, foram: (vestibular evoked myogenic potential OR VEMP OR Ocular vestibular evoked myogenic potential OR oVEMP OR utricle) AND (benign paroxysmal positional vertigo OR BPPV). A Estratégia de busca encontra-se na (Tabela 1).

As buscas foram realizadas entre os meses de setembro e outubro de 2020, nas seguintes bases de dados: *PubMed*, *ScienceDirect*, *BVS (lilacs)*, *SciELO*, *Scopus*, *Circumpolar Health Bibliographic Database*, *Embase*, *Web of Science* e *Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)*. Além das bases de literatura cinzenta: *OpenGrey*, *DissOnline*,

The New York Academy of Medicine, ClinicalEvidence.com e ClinicalTrials.gov. Não houve delimitação de idioma ou data de publicação.

Tabela 1. Estratégia de busca usada para todas as bases de dados.

#1 (vestibular evoked myogenic potential OR VEMP OR Ocular vestibular evoked myogenic potential OR oVEMP OR utricle) AND (benign paroxysmal positional vertigo OR BPPV)

Fonte: Autores (2021).

Os critérios de inclusão, foram: artigos originais que investigassem o teste potencial evocado miogênico vestibular ocular, grupos de adultos com VPPB, grupos controle, com idade mínima de 18 e máxima de 59 anos, com ao menos resultados de latência e/ou amplitude. Os critérios de exclusão foram: estudos com outras disfunções vestibulares, grupos com idade inferior a 18 e superior a 59 anos. Também foram excluídos artigos repetidos nas bases de dados, artigos de revisão de literatura, meta-análise, relatos de caso e editoriais.

Após a consulta às bases de dados e aplicação das estratégias de busca foi realizada uma análise minuciosa de todas as publicações encontradas considerando os critérios de inclusão para determinar sua elegibilidade e inclusão no estudo. Feita a análise, 5 artigos que atenderam aos critérios de inclusão foram selecionados para esta revisão sistemática. O processo de seleção dos estudos foi realizado com base na recomendação *PreferredReportingItems for Systematic Reviews and Meta-Analyses: the PRISMA Statement* (Moher et al., 2009).

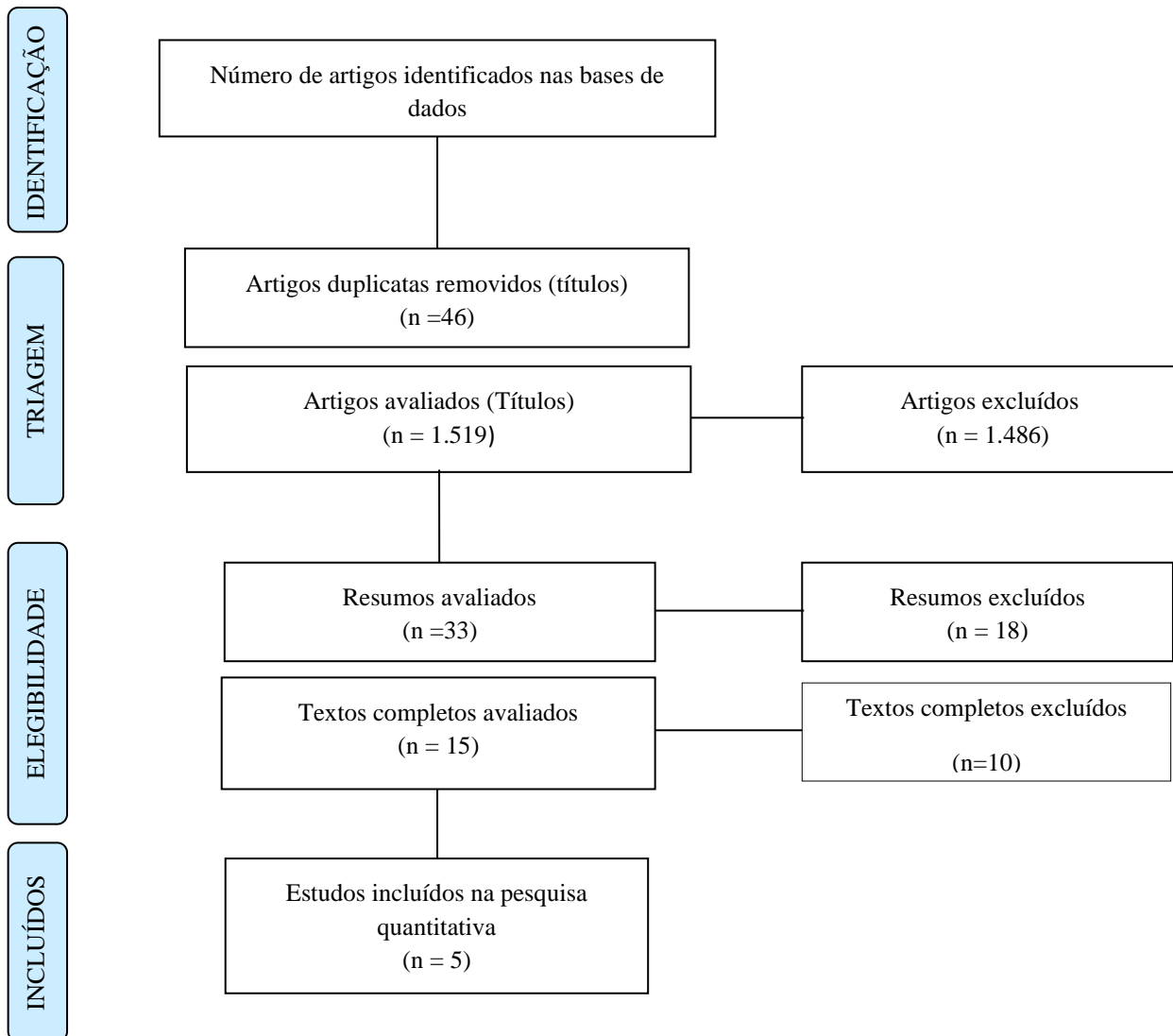
A seleção dos estudos e extração dos dados foi realizada apenas por um pesquisador, em vista do caráter descritivo desta revisão, não se avaliou o risco de viés de cada artigo. Os valores médios de latência e amplitude do teste oVEMP foram os desfechos procurados nos artigos. Os textos completos foram lidos e avaliados na íntegra.

Além dos dados do desfecho, foram extraídos os seguintes dados de cada estudo: primeiro autor, ano de publicação, local, as faixas etárias de cada grupos, o número de sujeitos em cada grupo, frequência e o tipo de estímulo usado.

3. Resultados

O fluxograma da seleção dos artigos é mostrado na (Figura 1). Incluindo os descritores em todas as bases de dados, foi obtido um total de 1.565 artigos científicos, 46 foram excluídos por duplicatas, e 1.486 por ser irrelevante para a pesquisa. Feita a triagem de títulos, 33 resumos foram lidos e destes 15 foram selecionados para leitura do texto completo. Após a leitura de texto completo, 10 artigos foram excluídos de acordo com os critérios de elegibilidade (Tabela 2). Com isso, 5 artigos foram considerados elegíveis para a pesquisa (Tabela 3).

Figura 1. Fluxograma de busca e seleção dos artigos.



Fonte: Prisma (2009).

Tabela 2. Textos completos excluídos da pesquisa.

Autores	Local	Ano	Motivo
Nakahara, et al.	Japão	2013	Faixa etária
Bremova et al.	Alemanha	2013	Faixa etária
Mendes et al.	Croácia	2017	Sem grupo controle
Dae Lee et al.	Coréia	2012	Sem grupo controle
Godha et al.	Índia	2020	Teste cVEMP
Sreenivasan et al.	Índia	2015	Teste cVEMP
G. Longo et al.	Itália	2011	Faixa etária
Martínez et al.	Espanha	2019	Faixa etária
Baocai Lu et al	China	2015	Faixa etária
J. Ru et al	China	2014	Teste c-VEMP

Fonte: Autores (2021).

Nesta tabela, é mostrado os textos completos que foram excluídos após a leitura na íntegra, de acordo com os critérios de elegibilidade. Dos 10 textos excluídos: 5 foram excluídos por apresentar uma faixa etária elevada ao que estava nos critérios de inclusão; 2 por não apresentar controle saudável no estudo e 3 por investigar apenas o potencial evocado miogênico vestibular cervical.

Tabela 3. Características dos estudos incluídos.

Autores e Ano	Local	Grupo VPPB	Idade	Grupo controle	Idade	Frequência	Estímulo
Seo, et al (2013)	Japão	16	26 a 58	20	22 a 53	135dBNPS	TB 700Hz
Singh 2015	Índia	31	25 a 59	31	25 a 59	125dBNPS	TB 500Hz
Singh 2014	Índia	30	30 a 50	30	30 a 50	125dBNPS	TB 500Hz
Singh (2018)	Índia	36	15 a 50	36	15 a 50	125dBNPS	TB 500 e 1000Hz
Singh (2016)	Índia	36	15 a 50	36	15 a 50	125dBNPS	TB 500Hz

Fonte: Autores (2021)

A tabela mostra as características dos estudos incluídos na pesquisa. Ao todo, foram avaliadas 149 pessoas com VPPB e 153 adultos saudáveis. A maioria dos estudos usaram estímulos de 125dBNPS e apenas um usou 135dBNPS, a frequência mais utilizada foi a de 500hz, pois é a frequência mais utilizada na clínica e que apresenta uma melhor resposta. O estímulo *tone burst*, foi o único utilizado, pois ele apresenta uma melhor amplitude e definição das ondas (Akim et al, 2011).

Quadro 1. Médias e desvios-padrão das latências e amplitudes n1 e p1, para cada grupo e estudo.

Autores	Média das latências n1 (DP)		Média das latências p1 (DP)		Média das amplitudes n1 (DP)		Média das amplitudes p1 (DP)	
	Grupo VPPB	Grupo controle	Grupo VPPB	Grupo controle	Grupo VPPB	Grupo controle	Grupo VPPB	Grupo controle
Seo, et al (2013)	10,5±0,5	10,4±0,92	16,5±0,8	16,4±1,1	7,9 ±5,1	12,8 ±9,4	7,9 ±5,1	12,8 ±9,4
Singh et al (2015)	11,64±1,3	11,35±1,1	16,1±1,98	16,41±0,81	5,91±5,24	11,22±6,79	5,91±5,24	11,22±6,79
Sing, et al (2014)	11,64±1,3	11,29±1,08	16,1±1,98	16,39±0,81	4,68±4,95	11,47±6,24	4,68±4,95	11,47±6,24
Sing, et al (2018)	-	-	-	-	0,86±0,31	0,75±0,16	0,86±0,31	0,75 ±0,16
Sing, et al (2016)	-	-	-	-	3,2 ±2,04	8,05 ±6,27	3,2 ±2,05	8,05 ±6,27

Fonte: Autores (2021).

No Quadro 1, pode ser visualizado os dados das médias e desvio padrão de latência e amplitude n1-p1 encontrados em cada estudo. Pode ser observado que dois estudos não apresentaram valores de latência(n1-p1), investigaram apenas a amplitude pico a pico e desvio padrão. Em outros, a amplitude pico a pico (n1-p1) se mostrara iguais, ou seja, não teve diferença de valor de n1 para p1.

Ao avaliar os estudos, é observado que as médias de latência n1 e p1 em indivíduos com VPPB e controle saudáveis não mostraram diferenças entre sim, caracterizando como respostas normais. Enquanto, os dados de amplitude n1 e p1 em indivíduos com VPPB foi menor quando comparados com grupo controle.

4. Discussão

A disfunção utricular em pacientes com VPPB tem sido discutida por alguns autores. Sabendo que, o teste oVEMP avalia o utrículo este estudo buscou mostrar resultados deste exame em grupos de adultos com VPPB comparados com adultos normais. Os principais resultados desta revisão sistemática fundamentaram-se em 5 artigos, nos quais envolveram dados coletados de estudos primários acerca do potencial evocado miogênico vestibular ocular.

Seo e Singh (2013 e 2014) relataram que em seus estudos a amplitude de oVEMP mostrou-se diminuída, enquanto há outros estudos em que mostraram o achado de amplitude aumentada de oVEMP em uma pequena proporção das orelhas afetadas pela VPPB. Nenhum dos estudos sobre oVEMP mostrou uma diferença significativa de latência entre os grupos clínico e controle (Seo, 2013 & Singh, 2015).

Em um estudo realizado com 31 pessoas com VPPB de canal posterior e 31 indivíduos saudáveis pareados por idade e gênero submetidos ao registro oVEMP, foi identificado por meio da distinção entre os grupos submetidos que as latências dos

picos individuais de oVEMP apresentam-se similares entre os grupos. Além disso, o estudo demonstra a superioridade do oVEMP em comparação ao cVEMP para avaliar indivíduos com VPPB, uma vez que oVEMP apresenta maior potencialidade para avaliar as funções utriculares (Sing & Apeksha, 2015).

Hong et al., (2018) relata que esses achados se caracterizam pela fisiopatologia da doença. Alguns pesquisadores dizem que há um envolvimento do utrículo e do canal semicircular posterior em indivíduos com VPPB. E com isso espera-se uma resposta anormal do oVEMP, uma vez que esta é produzida a partir do utrículo e refletida na via otólito-ocular.

Em se tratando da amplitude dos componentes do oVEMP em indivíduos saudáveis em comparação com os indivíduos com VPPB, a amplitude apresentou-se menor no grupo com VPPB em comparação com o grupo de indivíduos saudáveis. Os estudos analisados apontam que a razão da discrepância apresentada sugere que há função utricular prejudicada em indivíduos com VPPB, enquanto indivíduos saudáveis não apresentam condições susceptíveis para desencadear o grau de amplitude diminuída ao oVEMP (Singh & Barman, 2015).

5. Considerações Finais

O presente estudo apresentou aspectos relevantes em relação à análise proposta. A latência revelou-se similar entre os grupos de indivíduos, mostrando que as alterações patológicas relacionada à VPPB não refletem inteiramente no percentual latente do oVEMP. Por outro lado, a amplitude analisada nos estudos abordados, demonstram uma assimetria nos resultados, onde indivíduos saudáveis apresentaram valores de amplitude superior aos indivíduos com VPPB submetidos ao oVEMP.

Os achados apontam a relevância do enfoque e validam o estudo, uma vez que os resultados do grau de latência e amplitude podem sugerir alterações desencadeadas pela VPPB. Foi também constatado nos estudos que o teste oVEMP é o mais eficiente para avaliar os casos com VPPB. Porém, a quantidade de artigos, de VPPB e pacientes controle e valores de oVEMP encontrados para esta pesquisa, é relativamente pequeno.

Sabendo disso, constata-se que é necessário o desenvolvimento de novas pesquisas que abordem a temática em questão e/ou que apresentem um potencial similar com o que foi debatido, viabilizando assim uma construção científica mais apurada embasada em um maior percentual de estudos sobre o tema, uma vez que a escassez de estudos científicos sobre uma determinada linha de pesquisa dificulta a construção da mesma. Partindo dessa premissa o desenvolvimento de estudos sobre a temática, com a faixa etária e grupos populacionais abordados faz-se de incomensurável relevância para que se compreenda integral e fidedignamente o oVEMP na VPPB.

Referências

- Akin, F. W., et al. (2011). The effect of age on the vestibular evoked myogenic potential and sterno-cleidomastoid muscle tonic electromyogram level. *Ear Hear*, 32:617-22. Doi: 10.1097/AUD.0b013e318213488.
- Colebatch, J. G., & Halmagyi G. M., (1992). Vestibular evoked potentials in human cervical muscles before and after unilateral vestibular deafferentation. *Neurology*, 42 (8):1635-6. <https://doi.org/10.1212/WNL.42.8.1635>.
- Colebatch, J. G., et al., (1994). Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocolic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 57(2):190-197. 10.1136/jnnp.57.2.190.
- Chihara Y. et al. (2009). Ocular vestibular-evoked myogenic potentials (oVEMPs) require extraocular muscles but not facial or cochlear nerve activity. *Clin Neurophysiol*. 120(3):581-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2008.12.030>.
- David, R., et al. (2002). Potenciais miogênico evocados vestibulares (VEMP): uma revisão bibliográfica. *Rev. Bras. Otorrinolaringol*, 68(1), 113-117. <https://doi.org/10.1590/S0034-72992002000100020>.
- Felipe, L., et al. (2012). Potencial evocado miogênico vestibular. *Arq. Int. Otorrinolaringol.*, 16(1), 103-107. <https://doi.org/10.7162/S1809-48722012000100015>
- Galvão, M. C. B., (2019) Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *LOGEION: Filosofia da informação*, 6(1), 57-73. <https://doi.org/10.21728/logcion.2019v6n1.p57-73>

- Gança, F. F., et al. (2010). Quedas em idosos com vertigem posicional paroxística benigna. *Braz J Otorhinolaryngol.*, 76(1), 113-20. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942010000100019>.
- Hong, S. M., et al. (2008). Vestibular evoked myogenic potentials in patients with benign paroxysmal positional vertigo involving each semicircular canal. *Am J Otolaryngol* 29 (3): 184-187. 10.1016/j.amjoto.2007.07.004.
- Niraj & Barman (2018). Inter-frequency amplitude ratio of oVEMP for differentiating Meniere's disease from BPPV: clinical validation using a double-blind approach. *International Journal of Audiology*, Índia. 10.1080/14992027.2018.1529440
- Moher, D., et al. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the prisma statement. *PLoS Med*, 6(7). 10.1371/journal.pmed.1000097.
- Munoz, E. A., (2016). Potenciais evocados vestibulares miogênicos. *RevCubMed Mil*, 45(1), 10.7162/S1809-48722012000100015
- Murofushi, T., et al. (1999). Short tone burst-evoked myogenic potentials on the sternocleidomastoid muscle: are these potentials also of vestibular origin? *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 125(6), 660-4. 10.1001/archotol.125.6.660
- Murofushi, T., et al. (1996). Absent vestibular evoked myogenic potentials in vestibular neurolabyrinthitis: an indicator of inferior vestibular nerve involvement? *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.*, 122(8), 845-8, 10.1001/archotol.1996.01890200035008.
- Pereira, et al. (2015). Cervical vestibular evoked myogenic potentials in children. *Braz J Otorhinolaryngol.*, 81(4), 358-362. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.08.019>
- Pereira, A. S., et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM, NTE.
- Quitschal, F. M., et al.(2014). Evaluation of postural control in unilateral vestibular hypofunction. *Braz J Otorhinolaryngol.*, 80(4), 339-345. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.05.015>
- Rosengren, et al. (2005). Vestibular evoked extraocular potentials produced by stimulation with sound driven by bones. *Clin Neurophysiol*, 116 (8):1938 – 48. 10.1016/j.clinph.2005.03.019
- Rosengren, S. M., Todd, N. P. M., & Colebatch, J. G. (2005). Vestibular evoked extraocular potentials produced by stimulation with sound conducted by the bones. *Clin Neurophysiol*. 116 (8):1938 – 48. 10.1016/j.clinph.2005.03.019
- Silva, T. R., et al. (2019). Applications of vestibular evoked myogenic potentials: systematic literature review. *AudiolCommun Res.*, 24, 2037. <https://doi.org/10.1590/2317-6431-2018-2037>.
- Silva, A. L. S., et al. (2011). Benign Paroxysmal Positional Vertigo: comparison of two recent international guidelines. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, São Paulo, 77(2), 191-200. <https://doi.org/10.1590/S1808-86942011000200009>
- Seo Toru, et al. (2013). Detection of utricular dysfunction using ocular vestibular evokedmyogenic potential in patients with benign paroxysmalpositional vertigo. *Neurosci. Lett*, 29 (550): 12-16 <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2013.06.041>.
- Singh, N. K. & Barman, A.(2015). Efficacy of cervical and ocular vestibular-evoked myogenic potentials in evaluation of benign paroxysmal positional vertigo of posterior semicircular canal. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 10.1007/s00405-015-3867-3.
- Singh, N. K. & Barman, A. (2014). Efficacy of Ocular Vestibular-Evoked Myogenic Potential in Identifying Posterior Semicircular Canal Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Ear Hear*. 10.1097/AUD.000000000000097.
- Singh, N. K & Barman, A. (2016). Utility of the Frequency Tuning Measure of oVEMP in Differentiating Meniere's Disease from BPPV. *Department of Audiology*, 27(9):764-777. 10.3766/jaaa.15141
- Taminato, M., et al.(2015). Prevalência de infecção em transplante renal de doador vivo versus falecido: revisão sistemática e metanálise. *RevEscEnferm USP*, 49(3), 509-514. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420150000300020>
- Todd, N. P. M. et al (2007). Ocular vestibular evoked myogenic potentials (OVEMPs) produced by sound conducted by air and bones. *Clin Neurophysiol*, 118(2): 381 – 90. 10.1016/j.clinph.2006.09.025.
- Von Brevern, et al. (2006) Utricular Dysfunction in Patients with Benign Paroxysmal Positional Vertigo. *Otologia e Neurologia*, 27 (1): 92 - 96. 10.1097 / 01.mao.0000187238.56583.9b.
- Weber, K. P. & Rosengren, S. M. (2015). Clinical utility of ocular vestibular evoked myogenic potentials (oVEMPs). *Zurich Open Repository and Archive*, 15(5):22. 10.1007/s11910-015-0548-y
- Yin, R. K. (2015). O Estudo de caso. Bookman.