



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org



ARTIGO DE REVISÃO

Vestibular evoked myogenic potentials in the prognosis of sudden hearing loss – a systematic review[☆]



Nathalia de Paula Doyle Maia ^{*}, Karen de Carvalho Lopes 
e Fernando Freitas Ganança 

Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Departamento de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Ambulatório de Otoneurologia, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 1 de junho de 2019; aceito em 1 de outubro de 2019

Disponível na Internet em 6 de fevereiro de 2020

KEYWORDS

Vestibular evoked myogenic potentials;
Prognosis;
Sudden hearing loss

Abstract

Introduction: Sudden hearing loss is an otorhinolaryngological emergency that often leads to severe damage to the auditory and vestibular function. The vestibular evoked myogenic potential is a test that allows a noninvasive evaluation of the otolithic system function and vestibulospinal and vestibulo-ocular pathways.

Objective: To evaluate the importance of vestibular evoked myogenic potential in determining the prognosis of patients with sudden hearing loss.

Methods: A search for articles published up to December 2018 was performed in the PubMed, Cochrane, VHL and LILACS databases using MeSH descriptors. Retrospective and prospective articles were included containing cervical or ocular vestibular evoked myogenic potential in sudden hearing loss patients and information on associated vertigo and/or dizziness.

Results: Sixteen of 62 initially selected articles met the inclusion criteria and were analyzed. Regarding the methodology of the evaluated studies, 8 studies were prospective, six were retrospective, one contained part of the data from a retrospective analysis and another part from a prospective analysis, and one study was cross-sectional. A total of 872 patients were evaluated (50.22% males and 49.77% females) with a mean age of 51.26 years. Four hundred and twenty-six patients (50.35%) had vertigo and/or dizziness associated with sudden hearing loss. The cervical vestibular evoked myogenic potential was performed in all studies, but only seven assessed the ocular vestibular evoked myogenic potential. The cervical vestibular evoked myogenic potential showed alterations in 38.65% of 846 evaluated ears, whereas ocular vestibular evoked myogenic potential showed alterations in 47.88% of 368 evaluated ears. The hearing recovery rate was analyzed by 8 articles, with 63.4% of 410 evaluated ears showing hearing recovery.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2019.10.001>

[☆] Como citar este artigo: Maia NP, Lopes KC, Ganança FF. Vestibular evoked myogenic potentials in the prognosis of sudden hearing loss - a systematic review. Braz J Otorhinolaryngol. 2020;86:247–54.

^{*} Autor para correspondência.

E-mail: nathalia.doyle@hotmail.com (N.P. Maia).

PALAVRAS-CHAVE

Potencial evocado
miogênico vestibular;
Prognóstico;
Surdez súbita

Conclusions: The studies suggest that the assessment of the vestibular system using vestibular evoked myogenic potential seems to be important in the prognosis of sudden hearing loss. For better follow-up of patients with sudden hearing loss, the emphasis should not be limited to the cochlea, but also include the diagnosis and treatment of vestibular abnormalities, regardless of the presence of vertigo.

© 2019 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/>).

O potencial evocado miogênico vestibular no prognóstico da surdez súbita – uma revisão sistemática

Resumo

Introdução: A surdez súbita é uma emergência otorrinolaringológica que frequentemente cursa com graves danos à função auditiva e vestibular. O potencial evocado miogênico vestibular é um exame que permite a avaliação não invasiva da função do sistema otolítico e das vias vestibulo-espinal e vestibulo-ocular.

Objetivo: Avaliar a importância do potencial evocado miogênico vestibular na determinação do prognóstico dos pacientes com surdez súbita.

Método: Uma busca de trabalhos publicados até dezembro de 2018 foi realizada nos bancos de dados PubMed, Cochrane, BVS e Lilacs com descritores cadastrados no MeSH. Foram incluídos artigos retrospectivos e prospectivos que contivessem o potencial evocado miogênico vestibular cervical ou ocular em pacientes com surdez súbita e informações sobre vertigem e/ou tontura associados.

Resultados: Dezesesseis de 62 artigos selecionados inicialmente preencheram os critérios de inclusão e foram analisados. Quanto à metodologia dos trabalhos avaliados, 8 estudos foram prospectivos, seis retrospectivos, um continha parte dos dados oriunda de uma análise retrospectiva e outra parte de uma análise prospectiva e um estudo foi transversal. Foram avaliados 872 pacientes (50,22% do gênero masculino e 49,77% feminino) com média de 51,26 anos. Do total de pacientes, 426 (50,35%) apresentavam vertigem e/ou tontura associada à surdez súbita. O potencial evocado miogênico vestibular cervical foi realizado em todos os estudos, porém o potencial evocado miogênico vestibular ocular em apenas sete. O potencial evocado miogênico vestibular cervical apresentou alteração em 38,65% de 846 orelhas avaliadas, enquanto o potencial evocado miogênico vestibular ocular estava alterado em 47,88% das 368 orelhas avaliadas. A taxa de recuperação auditiva foi analisada por 8 artigos, 63,4% de 410 orelhas avaliadas apresentavam recuperação auditiva.

Conclusões: Os estudos demonstram que a avaliação do sistema vestibular com o uso do potencial evocado miogênico vestibular parece ter importância no prognóstico da surdez súbita. Para melhor acompanhamento do paciente com surdez súbita a ênfase não deve se restringir à cóclea, mas também no diagnóstico e tratamento de alterações vestibulares, independentemente da presença de vertigem.

© 2019 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

A surdez súbita (SS) é uma emergência otorrinolaringológica definida como uma perda auditiva de pelo menos 30 dB, em três frequências audiométricas consecutivas, de instalação súbita em até 72 horas.¹ Na maioria dos casos, manifesta-se de forma unilateral em indivíduos na quarta década de vida,¹ sem predileção por sexo.² Estima-se que sua incidência em países desenvolvidos seja de 5 a 20 casos por 100.000 habitantes/ano.¹

A fisiopatologia da SS ainda não está completamente estabelecida. Algumas associações com infecções virais, distúrbios vasculares e doenças autoimunes já foram relatadas na literatura.³ Contudo, na maioria dos casos a etiologia ainda é considerada idiopática.¹

Além dos danos à função auditiva, a SS pode gerar alterações na função vestibular.⁴ Acredita-se que isso possa ser explicado pela hipótese da extensão da doença devido à proximidade anatômica.⁵ Alguns estudos mostram que a recuperação auditiva parece melhor em pacientes com

resultados normais na prova calórica e no potencial evocado miogênico vestibular (VEMP).^{4,6} No entanto, a relação entre nível de audição e disfunção vestibular em pacientes com SS permanece inconclusiva.⁴

Diversas medicações têm sido investigadas para o tratamento da SS. Todavia, os corticosteroides sistêmicos têm sido recomendados como droga de escolha.⁷ Uma alternativa ao tratamento sistêmico é a terapia intratimpânica, que apresenta menor risco de efeitos colaterais sistêmicos, permite que a medicação penetre diretamente na cóclea e alcance uma alta concentração mesmo quando utilizada em baixas doses. A terapia intratimpânica é considerada uma terapia de segunda linha, sendo recomendada para os casos em que não há recuperação da audição após o tratamento com os corticosteroides orais.⁸

Alguns fatores relacionados ao prognóstico já foram descritos: idade, presença de vertigem, gravidade e padrão audiométrico da perda auditiva, VEMP, potenciais evocados auditivos de tronco cerebral (PEATE) e emissões otoacústicas (EOA).⁹ Estudos observaram que a hiporreflexia na prova calórica, a ausência de onda V no PEATE, a ausência de resposta no VEMP e a ausência de EOA estão relacionadas a um pior prognóstico da SS.^{5,10,11} Contudo, ainda há controvérsia entre os resultados desses estudos.

O VEMP é um potencial evocado de curta latência que permite a avaliação não invasiva da função do sistema otolítico e das vias vestibulo-espinal e vestibulo-ocular.³ Ele pode ser dividido em potencial evocado miogênico vestibular cervical (cVEMP) e potencial evocado miogênico vestibular ocular (oVEMP). O cVEMP avalia o sáculo, o nervo vestibular inferior, o núcleo vestibular lateral, o trato vestibulo-espinal e o músculo esternocleidomastoideo. Já o oVEMP reflete principalmente a função do utrículo e do nervo vestibular superior.

Em alguns estudos, verificou-se que um maior número de pacientes com perda auditiva profunda apresentou resultado anormal no VEMP.⁴ Porém, em alguns casos não foi observada associação entre as alterações do VEMP e o nível de audição.⁴ Portanto, os achados do papel do VEMP na predição do prognóstico auditivo dos pacientes com SS ainda são controversos.¹²

Por fim, esta revisão pretende avaliar a importância do VEMP na SS e resumir os dados disponíveis sobre as alterações desse exame no prognóstico de pacientes com essa doença.

Método

Fontes de dados e estratégia de pesquisa

Uma revisão sistemática do VEMP na SS foi realizada utilizando descritores cadastrados no MeSH nos bancos de dados PubMed, Cochrane, BVS e Lilacs para estudos publicados até dezembro de 2018. Depois de combinar palavras-chave específicas (*sudden deafness*, *sudden hearing loss*, *sudden sensorineural hearing loss*, *VEMP*, *vestibular evoked myogenic potential*, *vestibular evoked myogenic potentials*), manuscritos escritos em inglês, português e espanhol foram selecionados manualmente. Pesquisa bibliográfica adicional foi realizada com o objetivo de fornecer informações específicas a respeito do VEMP e da SS.

Critérios de elegibilidade para seleção de estudos

Foram adotados os seguintes critérios de elegibilidade para inclusão dos trabalhos na análise desta revisão: avaliação retrospectiva ou prospectiva com o VEMP cervical ou ocular em pacientes com surdez súbita e informações sobre os sintomas vestibulares associados. Relatos de caso, capítulo de livro, revisão sistemática e estudos que não forneceram informações suficientes para análise neste projeto foram excluídos.

Extração de dados

As informações e os dados necessários foram extraídos dos estudos selecionados e quantificados de maneira padronizada. Avaliaram-se as características de cada estudo, como ano de publicação, desenho da pesquisa, idade, gênero, quantidade de pacientes examinados, lateralidade, presença de vertigem e/ou tontura, momento da realização do VEMP, alteração nos exames cVEMP ou oVEMP (foram considerados alterados: resposta ausente ou assimétrica e alteração de latência), recuperação auditiva e momento da avaliação audiométrica final. Adotou-se como critério de recuperação auditiva qualquer melhoria a partir de 10 decibels na média de pelo menos quatro frequências da audiometria tonal inicial, independentemente da classificação (total, parcial ou leve) usada nos estudos.

Avaliação da qualidade metodológica

A avaliação de qualidade e do risco de viés dos estudos analisados foi realizada por meio da lista de verificação da *Agency for Health Care Research and Quality* (AHRQ).¹³ Essa lista possui 11 critérios de avaliação, incluindo fonte de informação, critérios de inclusão e exclusão, período de tempo, pacientes consecutivos, mascaramento, garantia de qualidade, explicação de exclusões, controle de fatores de confusão, retirada de dados incompletos, coleta de dados completo e seguimento. Um item é pontuado como 1, se incluído no artigo, e 0, se não. Uma pontuação de 8 ou mais é indicativa de um estudo de alta qualidade ([tabela 1](#)).

Resultados

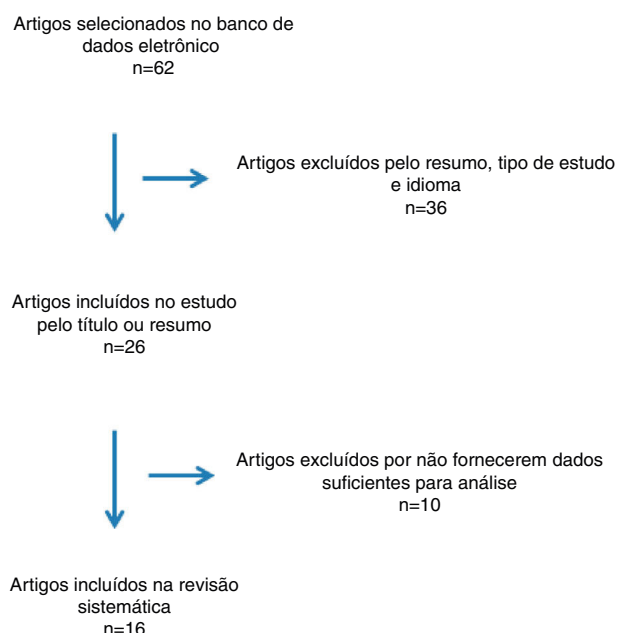
De acordo com os critérios acima, foram selecionados inicialmente 62 artigos. Desses, 25 foram excluídos pelo resumo, 2 por serem revisões sistemáticas, um por ser capítulo de livro e 8 por estarem escritos em chinês. Dos 26 artigos que restaram, 10 foram excluídos após a leitura do artigo completo, uma vez que não forneciam informações suficientes para verificação da qualidade metodológica necessária para inclusão neste estudo. Por fim, 16 artigos preencheram os critérios necessários para a revisão final ([fig. 1](#)).

Os dados clínicos e dos exames complementares dos 16 artigos selecionados estão listados na [tabela 2](#), em ordem decrescente da data de publicação, e os parâmetros utilizados para realização do VEMP (cervical e ocular) foram listados na [tabela 3](#). Oito estudos foram prospectivos,^{1,12,14-19} seis foram retrospectivos,^{3-6,20,21} um continha parte dos dados oriunda de uma análise

Tabela 1 Controle de qualidade dos estudos selecionados de acordo com os critérios da *Agency for Health Care Research and Quality (AHRQ)*

Artigos	Qualidade do artigo de acordo com AHRQ											Pontos
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Liu et al.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	8
Chen, YH, Young, YH	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	8
Pogson et al.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	10
Niu et al.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	8
Lee et al.	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	8
Fujimoto et al.	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7
Nagai et al.	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	8
You et al.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	9
Oiticica et al.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	9
Ogawa et al.	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	8
Korres et al.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Stamatiou et al.	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	9
Hong et al.	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	9
Chen, YH, Young, YH	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	6
Iwasaki et al.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	9
Wu, Young	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	8

A, fonte de informação; B, critérios de inclusão e exclusão; C: período de tempo; D, pacientes consecutivos; E, mascaramento; F, garantia de qualidade; G, explicação de exclusões; H, controle de fatores de confusão; I, retirada de dados incompletos; J, integridade dos dados; K, seguimento; 1, presente; 0, não presente ou não claro.

**Figura 1** Fluxograma da seleção dos artigos para revisão sistemática.

retrospectiva e a outra parte de uma análise prospectiva (considerado como retrospectivo/prospectivo)²² e um foi transversal.²³ Foram avaliados 872 pacientes, 50,22% do gênero masculino e 49,77% do feminino, com média de 51,26 anos. Do total de pacientes, 426 (50,35%) apresentavam vertigem e/ou tontura associada à SS. O cVEMP foi feito em todos os estudos, porém o oVEMP apenas em sete.^{1,3,4,6,15,21,22} De 846 orelhas em que foi realizado o cVEMP, 327 apresentaram alteração (38,65%). Já o oVEMP

estava alterado em 181 orelhas (47,88%), das 378 avaliadas. A taxa de recuperação auditiva foi analisada por apenas oito artigos.^{1,5,6,12,14,15,18,20} Das 410 orelhas avaliadas, 260 (63,4%) apresentaram recuperação auditiva.

Discussão

A surdez súbita é uma doença relativamente comum na otorrinolaringologia, tendo sido bastante estudada desde sua primeira descrição na literatura.²⁴ Entretanto, até os dias de hoje sua fisiopatologia e os fatores prognósticos envolvidos ainda não estão completamente elucidados.^{5,25} Além dos sintomas cocleares, a SS também pode afetar o sistema vestibular. Contudo, é importante ressaltar que a presença de tontura não é obrigatória mesmo com o envolvimento vestibular. Vários estudos demonstraram que a idade, a presença de vertigem, o tipo da perda auditiva na audiometria, o tempo entre o diagnóstico e o tratamento, a prova calórica e o VEMP podem ser fatores prognósticos dessa doença. Porém, muitas dessas correlações ainda não estão completamente estabelecidas.⁶

Os achados sobre o prognóstico e o acometimento vestibular na SS são incertos, o que motivou esta revisão. O VEMP é um exame complementar que serve para avaliar a função dos órgãos otolíticos. O cVEMP avalia principalmente o sáculo e o nervo vestibular inferior, enquanto o oVEMP avalia o utrículo e o nervo vestibular superior. Assim, decidiu-se analisar a importância do VEMP na avaliação prognóstica dos pacientes com SS com base nos artigos publicados em literatura.

O exame do VEMP pode ser feito com estímulos sonoros tipo clique ou *tone burst* em dB SPL (decibel nível de pressão sonora, do inglês *sound pressure level*) ou dB HL (decibel nível de audição, do inglês *hearing level*).²⁶ Como é

Tabela 2 Características avaliadas dos estudos selecionados

Autores	Ano	Estudo	Pacientes (H/M)	Lateralidade	Idade	Vertigem e/ou tontura	Realização dos exames	cVEMP alterado ^a	oVEMP alterado ^b	Recuperação auditiva – tempo ^c
Liu et al.	2017	R	35 (9/26)	U	41,9	21	–	17 (48,5%)/35	22 (62,8%)/35	–
Chen, YH, Young, YH	2016	P	5 (4/1)	B	45,6	–	D	2 (100%)/2	4 (100%)/4	5 (50%) – 3
Pogson et al.	2016	R/P ^d	27 (17/10)	U	57,3	27	D ^e	9 (33,3%)/27	19 (70,3%)/27	–
Niu et al.	2015	R	149 (72/77)	U	44,28	87	–	73 (48,9%)/149	84 (56,3%)/149	–
Lee et al.	2014	R	92 (55/37)	U	51,21	52	D	29 (31,5%)/92	–	64 (69,5%) – 2
Fujimoto et al.	2014	R	25 (15/10)	U	63,6	25	–	16 (64%)/25	10 (43%)/23	–
Nagai et al.	2014	P	65 (35/30)	U	48,9	25	D	27 (41,5%)/65	6 (9,2%)/65	52 (80%) – 1
You et al.	2014	R	75 (42/33)	U	54	48	D	35 (47%)/75	36 (48%)/75	45 (60%) – 3
Oiticica et al.	2013	T	21 (8/13)	U	52,5	–	–	5 (35,7%)/14	–	–
Ogawa et al.	2012	P	80 (43/37)	U	56,4	36	–	24 (42,1%)/57	–	47 (58,7%) – 1
Korres et al.	2011	P	104 (48/56)	U	52,5	36	D	30 (28,8%)/104	–	–
Stamatiou et al.	2009	P	86 (39/47)	U	51	31	D	26 (30,2%)/86	–	–
Hong et al.	2008	P	52 (22/30)	U	55,1	0	D	14 (26,9%)/52	–	34 (65,3%) – 1
Chen, CN, Young, YH	2006	P	14 (7/7)	U	48	5	D	3 (21%)/21	–	5 (35,7%) – 3
Iwasaki et al.	2005	R	22 (14/8)	U	54	22	D	17 (77%)/22	–	8 (36,3%) – ^f
Wu, Young	2002	P	20 (8/12)	U	44	11	–	0 (0%)/20	–	–

B, bilateral; D, realização dos exames no diagnóstico ou em até 15 dias; H, homem; M, mulher; P, prospectivo; R, retrospectivo; T, transversal; U, unilateral; cVEMP, potencial evocado miogênico vestibular cervical; oVEMP, potencial evocado miogênico vestibular ocular.

^a Número de orelhas com cVEMP alterado (%)/total de orelhas testados.

^b Número de orelhas com oVEMP alterado (%)/total de orelhas testados.

^c Orelhas que recuperaram a audição em relação a orelhas acometidas – momento (em meses) da avaliação audiométrica final.

^d Até 2011 o estudo usou dados de análise retrospectiva, quando passou a ser prospectivo.

^e 2 pacientes realizaram os exames entre 31–49 dias após o diagnóstico e não no dia do diagnóstico.

^f Realizado após várias semanas (não especificado).

Tabela 3 Parâmetros utilizados para realização do VEMP (cervical e ocular) nos estudos analisados

Autores	Ano	cVEMP		oVEMP	
		Estímulo utilizado	Crítérios de alteração	Estímulo utilizado	Crítérios de alteração
Liu et al.	2017	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 100 dB nHL)	IA > 36%; amplitude reduzida ou ausente; resposta atrasada	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 100 dB nHL)	IA > 40%; resposta ausente
Chen, YH, Young, YH	2016	Via óssea (500 Hz 144 dB force level)	–	Via óssea (500 Hz 144 dB force level)	–
Pogson et al.	2016	Via aérea clique (105 dB nHL 140 dB SPL)	IA > 39,6%	Via óssea (147 dB force level)	IA > 39,9%
Niu et al.	2015	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 131 dB SPL)	Resposta ausente	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 131 dB SPL)	Resposta ausente
Lee et al.	2014	Via aérea clique	Diferença de amplitude > 20% entre as orelhas; resposta ausente	–	–
Fujimoto et al.	2014	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 95 dB nHL 135 SPL)	IA > 34%; resposta ausente	Via óssea <i>tone burst</i> (500 Hz 128 dB force level)	IA > 27,3%; resposta ausente
Nagai et al.	2014	Via aérea clique (105 dB nHL)	Razão < 0,5	Via óssea (500 Hz 115 dB force level)	IA > 49,7%; resposta ausente
You et al.	2014	Via óssea (500 Hz 128 dB force level)	IA > 33%; resposta atrasada	Via óssea (500 Hz 128 dB force level)	IA > 40%; resposta ausente
Oiticica et al.	2013	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 95 dB HL)	IA > 40%; resposta ausente	–	–
Ogawa et al.	2012	Via aérea clique (105 dB nHL)	Razão < 0,5	–	–
Korres et al.	2011	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 95 dB HL)	Resposta ausente	–	–
Stamatiou et al.	2009	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 95 dB HL)	Resposta ausente	–	–
Hong et al.	2008	Via aérea clique (95 dB nHL)	Resposta atrasada, assimétrica ou ausente	–	–
Chen, CN, Young, YH	2006	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 95 dB HL)	–	–	–
Iwasaki et al.	2005	Via aérea clique (95 dB nHL)	–	–	–
Wu, Young	2002	Via aérea <i>tone burst</i> (500 Hz 95 dB HL)	Razão > 0,33	–	–

–, não informado; dB, decibel; HL: nível de audição, do inglês *Hearing Level*; Hz, Hertz; IA, Índice de assimetria; nHL, Nível de audição normal, do inglês *Normal Hearing Level*; Razão, razão entre a amplitude do potencial bifásico do lado afetado e a do lado sadio; SPL, nível de pressão sonora, do inglês *Sound Pressure Level*.

necessário um som de elevada intensidade para estimulação auditiva, existe uma preocupação em relação à exposição aos estímulos sonoros do VEMP.²⁶ As intensidades sonoras devem ser limitadas a níveis seguros e a energia total fornecida à orelha deve estar dentro de limites aceitáveis.²⁶ Um clique de 0,1 ms de 139 dB SPL dado 5/segundo apresentado em cada orelha por até 4,8 minutos, por exemplo, encontra-se dentro dos limites considerados seguros para exposição sonora.²⁷ Portanto, da forma como o exame é feito, não implica dano à audição.^{26,27} Vale ressaltar também que não houve pioria auditiva nos pacientes após a realização do VEMP em todos os trabalhos analisados nesta revisão.

Dos sete artigos que avaliaram concomitantemente os dois exames (cVEMP e oVEMP), quatro apresentaram maior número de pacientes com alteração no oVEMP em relação ao cVEMP.^{3,4,6,22} Um artigo apresentou quantidade semelhante de alteração em ambos os exames¹ e dois apresentaram maior número de pacientes com alteração no cVEMP em relação ao oVEMP.^{15,21} Tendo em vista um maior número de pacientes com SS e cVEMP alterado em seus estudos, Fujimoto et al. e Nagai et al. sugeriram que o sáculo poderia ser mais facilmente danificado do que o utrículo.^{15,21} Isso poderia estar relacionado com o achado dos estudos microscópicos dos ossos temporais, que mostraram que a perda de células ciliadas vestibulares em pacientes com SS foi mais frequentemente observada no sáculo e menos no utrículo e canais semicirculares.²¹ Já os artigos que evidenciaram uma maior prevalência de pacientes com SS e oVEMP alterado sugeriram que o utrículo poderia ser mais propenso a danos do que o sáculo.^{3,4,6,22} Os autores argumentam que tal achado pode estar relacionado ao fato do canal ósseo ser muito estreito, fazendo com que o nervo vestibular superior seja mais suscetível a alterações labirínticas isquêmicas ou outras complicações quando comparado ao nervo vestibular inferior.²⁸ Dessa forma, ainda é incerto qual órgão otolítico é mais acometido e, portanto, ainda não há dados suficientes para afirmar qual VEMP (ocular ou cervical) é mais específico na determinação do prognóstico.

A recuperação auditiva dos pacientes com SS e os fatores associados também foram analisados nesta revisão. Dentre os artigos revisados, seis demonstraram que o VEMP alterado nos pacientes com SS estava associado a uma recuperação auditiva desfavorável.^{1,5,6,15,20,21} Hong et al. não observaram a relação do cVEMP alterado com o pior prognóstico auditivo dos pacientes.¹² Em contrapartida com os artigos descritos, Wu e Young não mostraram alteração no cVEMP dos pacientes com SS analisados.¹⁹ Stamatiou et al. observaram que a gravidade da lesão vestibular em casos de SS parece aumentar com a idade, fato atribuído à degeneração das estruturas vestibulares que já ocorrem em indivíduos mais velhos.¹⁷ Korres et al. sugeriram que a perda auditiva mais grave e a idade avançada atuaram como fatores preditivos negativos independentes para recuperação auditiva, mesmo com presença ou não de lesão labiríntica, avaliada por meio do cVEMP.¹⁶ O VEMP (cervical e ocular) estava alterado em 41,5% das orelhas examinadas pelos estudos analisados nesta revisão. Contudo, apenas oito estudos analisaram a taxa de recuperação auditiva, sendo que em 6 deles a presença do VEMP alterado foi um fator de pior prognóstico. Portanto, o VEMP deve ser considerado como um recurso na avaliação dos pacientes com SS.

Algumas limitações dos artigos analisados são: não serem multicêntricos, tamanho amostral, não serem estudos de caso-controle ou coorte, sem mascaramento de dados e sem um tempo prolongado de seguimento. A investigação da surdez súbita com diversos exames, incluindo potencial evocado miogênico vestibular (cervical e ocular), *Video Head Impulse* (vHIT) e videonistagmografia, poderia ajudar a esclarecer melhor a fisiopatologia e a extensão (as estruturas acometidas na orelha interna) da doença, além de poder ser útil como ferramenta de avaliação prognóstica de recuperação auditiva dos pacientes com SS.

Conclusão

Os estudos demonstram que a avaliação do sistema vestibular com o uso do VEMP parece ter importância no prognóstico da surdez súbita. Para melhor acompanhamento do paciente com surdez súbita a ênfase não deve se restringir à cóclea, mas também no diagnóstico e tratamento de alterações vestibulares, independentemente da presença de vertigem.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Chen YH, Young YH. Bilateral simultaneous sudden sensorineural hearing loss. *J Neurol Sci.* 2016;362:139–43.
2. Plontke SK. Diagnostics and therapy of sudden hearing loss. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg.* 2017;16:Doc05.
3. Liu J, Zhou RH, Liu B, Leng YM, Liu JJ, Liu DD, et al. Assessment of balance and vestibular functions in patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci.* 2017;37:264–70.
4. Niu X, Zhang Y, Zhang Q, Xu X, Han P, Cheng Y, et al. The relationship between hearing loss and vestibular dysfunction in patients with sudden sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngol.* 2016;136:225–31.
5. Lee HS, Song JN, Park JM, Park KH, Kim HB, Seo JH. Association between Vestibular Function and Hearing Outcome in Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss. *Korean J Audiol.* 2014;18:131–6.
6. You TZ, Wang SJ, Young YH. Registering grades of sudden hearing loss to predict the hearing outcome via an inner-ear test battery. *Int J Audiol.* 2014;53:153–8.
7. Foden N, Mehta N, Joseph T. Sudden onset hearing loss-causes, investigations and management. *Aust Fam Physician.* 2013;42:641–4.
8. Lai D, Zhao F, Jalal N, Zheng Y. Intratympanic glucocorticosteroid therapy for idiopathic sudden hearing loss: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2017;96:e8955.
9. Chao TK, Hsiu-Hsi Chen T. Predictive model for improvement of idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Otol Neurotol.* 2010;31:385–93.
10. Sakashita T, Minowa Y, Hachikawa K, Kubo T, Nakai Y. Evoked otoacoustic emissions from ears with idiopathic sudden hearing loss. *Acta Otolaryngol Suppl.* 1991;486:66–72.
11. Wang CT, Huang TW, Kuo SW, Cheng PW. Correlation between audiovestibular function tests and hearing outcomes in severe to profound sudden sensorineural hearing loss. *Ear Hear.* 2009;30:110–4.

12. Hong SM, Byun JY, Park CH, Lee JH, Park MS, Cha CI. Saccular damage in patients with idiopathic sudden sensorineural hearing loss without vertigo. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008;139:541–5.
13. Guise JM, Butler M, Chang C, Viswanathan M, Pigott T, Tugwell P, et al. AHRQ series on complex intervention systematic reviews-paper 7: PRISMA-CI elaboration and explanation. *J Clin Epidemiol.* 2017;90:51–8.
14. Chen CN, Young YH. Differentiating the cause of acute sensorineural hearing loss between Meniere's disease and sudden hearing loss. *Acta Otolaryngol.* 2006;126:25–31.
15. Nagai N, Ogawa Y, Hagiwara A, Otsuka K, Inagaki T, Shimizu S, et al. Ocular vestibular evoked myogenic potentials induced by bone-conducted vibration in patients with unilateral inner ear disease. *Acta Otolaryngol.* 2014;134:151–8.
16. Korres S, Stamatiou GA, Gkoritsa E, Riga M, Xenelis J. Prognosis of patients with idiopathic sudden hearing loss: role of vestibular assessment. *J Laryngol Otol.* 2011;125:251–7.
17. Stamatiou G, Gkoritsa E, Xenellis J, Riga M, Korres S. Semicircular canal versus otolithic involvement in idiopathic sudden hearing loss. *J Laryngol Otol.* 2009;123:1325–30.
18. Ogawa Y, Otsuka K, Shimizu S, Inagaki T, Kondo T, Suzuki M. Subjective visual vertical perception in patients with vestibular neuritis and sudden sensorineural hearing loss. *J Vestib Res.* 2012;22:205–11.
19. Wu CC, Young YH. Vestibular evoked myogenic potentials are intact after sudden hearing loss. *Ear Hear.* 2002;23:235–8.
20. Iwasaki S, Takai Y, Ozeki H, Ito K, Karino S, Murofushi T. Extent of lesions in idiopathic sudden hearing loss with vertigo: study using click and galvanic vestibular evoked myogenic potentials. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2005;131:857–62.
21. Fujimoto C, Egami N, Kinoshita M, Sugawara K, Yamasoba T, Iwasaki S. Involvement of vestibular organs in idiopathic sudden hearing loss with vertigo: an analysis using oVEMP and cVEMP testing. *Clin Neurophysiol.* 2015;126:1033–8.
22. Pogson JM, Taylor RL, Young AS, McGarvie LA, Flanagan S, Halmagyi GM, et al. Vertigo with sudden hearing loss: audio-vestibular characteristics. *J Neurol.* 2016;263:2086–96.
23. Oiticica J, Bittar RS, Castro CC, Grasel S, Pereira LV, Bastos SL, et al. Contribution of audiovestibular tests to the topographic diagnosis of sudden hearing loss. *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2013;17:305–14.
24. Kuhn M, Heman-Ackah SE, Shaikh JA, Roehm PC. Sudden sensorineural hearing loss: a review of diagnosis, treatment, and prognosis. *Trends Amplif.* 2011;15:91–105.
25. Arjun D, Neha G, Surinder KS, Ravi K. Sudden Sensorineural Hearing Loss; Prognostic Factors. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2015;27:355–9.
26. Papathanasiou ES, Murofushi T, Akin FW, Colebatch JG. International guidelines for the clinical application of cervical vestibular evoked myogenic potentials: an expert consensus report. *Clin Neurophysiol.* 2014;125:658–66.
27. Rosengren SM, Govender S, Colebatch JG. The relative effectiveness of different stimulus waveforms in evoking VEMPs: significance of stimulus energy and frequency. *J Vestib Res.* 2009;19:33–40.
28. Yu H, Li H. Vestibular Dysfunctions in Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review and Meta-analysis. *Front Neurol.* 2018;9:45.