



ARTIGO ORIGINAL

Refractory episodic vertigo: role of intratympanic gentamicin and vestibular evoked myogenic potentials^{☆,☆☆}

Erika Celis-Aguilar^{a,*}, Ramon Hinojosa-González^b, Olivia Vales-Hidalgo^b,
Heloisa Coutinho-Toledo^c

^a Universidad Autónoma de Sinaloa, Centro de Investigación y Docencia en Ciencias de la Salud (CIDOCS), Departamento de Otorrinolaringología, Culiacán, Sinaloa, México

^b Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, Department of Neurology, Ciudad de México, México

^c Hospital Médica Sur, Ciudad de México, México

Recebido em 16 de agosto de 2015; aceito em 29 de novembro de 2015

KEYWORDS

Vestibular evoked myogenic potentials;
Refractory vertigo;
Intratympanic gentamicin;
Meniere disease

Abstract

Introduction: Even today, the treatment of intractable vertigo remains a challenge. Vestibular ablation with intratympanic gentamicin stands as a good alternative in the management of refractory vertigo patients.

Objective: To control intractable vertigo through complete saccular and horizontal canal vestibular ablation with intratympanic gentamicin treatment.

Methods: Patients with refractory episodic vertigo were included. The inclusion criteria were: unilateral ear disease, moderate to profound sensorineural hearing loss, and failure to other treatments. Included patients underwent 0.5-0.8 mL of gentamicin intratympanic application at a 30 mg/mL concentration. Vestibular ablation was confirmed by the absence of response on cervical vestibular evoked myogenic potentials and no response on caloric tests. Audiometry, electronystagmography with iced water, and vestibular evoked myogenic potentials were performed in all patients.

Results: Ten patients were included; nine patients with Meniere's disease and one patient with (late onset) delayed hydrops. Nine patients showed an absent response on vestibular evoked myogenic potentials and no response on caloric tests. The only patient with low amplitude on

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.11.019>

* Como citar este artigo: Celis-Aguilar E, González RH, Hidalgo OV, Toledo HC. Refractory episodic vertigo: role of intratympanic gentamicin and vestibular evoked myogenic potentials. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:668-73.

** Este estudo foi apresentado na Academia Americana de Otorrinolaringologia em 2014, em Orlando, Flórida.

* Autor para correspondência.

E-mail: erikacelis@hotmail.com (E. Celis-Aguilar).

cervical vestibular evoked myogenic potentials had vertigo recurrence. Vertigo control was achieved in 90% of the patients. One patient developed hearing loss >30 dB.

Conclusions: Cervical vestibular evoked myogenic potentials confirmed vestibular ablation in patients treated with intratympanic gentamicin. High-grade vertigo control was due to complete saccular and horizontal canal ablation (no response to iced water in electronystagmography and no response on cervical vestibular evoked myogenic potentials).

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

PALAVRAS-CHAVE

Potencial evocado miogênico vestibular;
Vertigem refratária;
Gentamicina intratimpânica;
Doença de Ménière

Vertigem refratária episódica: papel da gentamicina intratimpânica e potencial evocado miogênico vestibular

Resumo

Introdução: Ainda hoje, o controle da vertigem intratável permanece um desafio. A ablação vestibular com gentamicina intratimpânica permanece como uma boa alternativa no tratamento de pacientes com vertigem refratária.

Objetivo: Controlar a vertigem intratável por meio de ablação vestibular completa dos canais sacular e horizontal com gentamicina intratimpânica como tratamento.

Método: Pacientes com vertigem refratária episódica foram incluídos. Os critérios de inclusão foram doença unilateral da orelha, perda auditiva neurosensorial de moderada a profunda e fracasso com outros tratamentos. Os pacientes incluídos receberam uma aplicação de 0,5-0,8 mL de gentamicina intratimpânica com concentração de 30 mg/mL. A ablação vestibular foi confirmada pela ausência de resposta no teste de potencial evocado miogênico vestibular cervical (PEMVC) e nenhuma resposta nas provas calóricas. Audiometria, eletroneistagmografia com água gelada e potencial evocado miogênico vestibular foram realizados em todos os pacientes.

Resultados: Ao todo, dez pacientes foram incluídos: nove com doença de Ménière e um com hidropisia tardia. Nove pacientes apresentaram ausência de resposta no teste de potencial evocado miogênico vestibular e nenhuma resposta na prova calórica. O único paciente com baixa amplitude no PEMVC apresentou recorrência da vertigem. O controle da vertigem foi obtido em 90% dos pacientes. Um paciente desenvolveu perda auditiva > 30 dB.

Conclusões: O PEMVC confirmou ablação vestibular nos pacientes tratados com gentamicina intratimpânica. O alto grau de controle da vertigem foi devido à ablação completa do sáculo e canal horizontal (sem resposta à água gelada na eletroneistagmografia e ausência de resposta no PEMVC).

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

Introdução

O controle da vertigem é o principal resultado no tratamento da doença de Ménière, no entanto, muitos pacientes não respondem às medidas conservadoras. Os procedimentos mais invasivos são destinados aos pacientes com vertigem intratável e sem resposta ao tratamento médico. Os tratamentos cirúrgicos, especialmente a secção do nervo vestibular, possuem alta taxa de sucesso. Contudo, por ser um procedimento cirúrgico, efeitos colaterais como cefaléia, sangramento, fistula líquórica (FL) ou paralisia facial, entre outros, são possíveis. Por esse motivo, o tratamento com gentamicina intratimpânica vem substituindo gradualmente esses procedimentos cirúrgicos.

Em 1957, Schuknecht^{1,2} foi o primeiro a descrever o uso de aminoglicosídeos no tratamento da doença de Ménière. Ele descreveu a instilação de estreptomina na orelha média de cinco pacientes, com bom controle da vertigem, embora efeitos colaterais adversos na cóclea, dentre eles a perda auditiva profunda, tenham ocorrido em todos os pacientes.

Desde então, vários estudos de gentamicina intratimpânica apresentaram uma taxa de controle da vertigem de 76 a 96%, com um risco de perda auditiva em torno de 20-30%.^{1,2}

Curiosamente, as instilações de gentamicina permanecem controversas até os dias atuais. Dose, número de aplicações e intervalo entre cada aplicação não obtiveram um consenso entre os otorrinos. Em 2004, uma metanálise² descreveu cinco técnicas diferentes de aplicações de gentamicina: diária (três aplicações por dia ≥ 4 dias), dose semanal (uma dose por semana para um total de quatro doses), dose baixa (uma a duas aplicações com novo tratamento em caso de recorrência de vertigem), aplicação contínua com microcateter e terapia de titulação (dose semanal ou diária até a ocorrência de sintomas vestibulares ou cocleares). Chia et al.² concluíram, de acordo com essa metanálise, que o melhor método de aplicação de gentamicina era a titulação, com o controle da vertigem atingindo 81,7%. Esses autores não observaram diferença estatisticamente significativa entre a ablação vestibular parcial vs. completa.

Por outro lado, o teste do potencial evocado miogênico vestibular cervical (PEMVC) foi descrito pela primeira vez em 1994 por Colebatch³ e, desde então, este é um teste conhecido para a função sacular e nervo vestibular inferior. Em seres humanos, cliques audíveis e tons súbitos intensos estimulam as vias aferentes saculares e são registrados nesse teste. O resultado é uma onda p1 positiva, seguida por uma onda negativa n1.

Além disso, descobriu-se que a função sacular se encontra alterada nos pacientes com diagnóstico recente de doença de Ménière.⁴ Acreditamos que a função vestibular completa, incluindo a função sacular, deve ser medida no tratamento com gentamicina. Além disso, a reabilitação de um paciente submetido a esse tratamento depende da magnitude existente do dano vestibular.⁵

As desvantagens da gentamicina intratimpânica são, principalmente, a perda auditiva⁶ e a vertigem subjetiva crônica.

A avaliação da função sacular é primordial se o objetivo da ablação vestibular com gentamicina intratimpânica for uma ablação completa; o PEMVC pode ser um adicional na investigação diagnóstica e no acompanhamento desses pacientes. O teste também pode mostrar função vestibular residual em um paciente com vertigem recorrente após o tratamento com gentamicina.

A ablação vestibular completa vs. a ablação parcial é ainda uma questão controversa. Infelizmente, os relatos sobre a forma de como a ablação vestibular é obtida são variados. Para determinar a ablação vestibular completa, os estudos devem incluir avaliação dos canais semicirculares e das funções utricular e sacular.

A ablação vestibular, neste estudo, foi definida como resposta zero nas provas calóricas com água gelada e resposta ausente no PEMVC; em outras palavras, ablação completa da função sacular e do canal semicircular horizontal.

O objetivo deste estudo foi avaliar o controle da vertigem em pacientes com vertigem refratária intratável por meio da aplicação de gentamicina intratimpânica e ablação vestibular confirmada por uma resposta ausente no PEMVC e resposta zero no teste de água gelada na eletroneistagmografia (ENG).

Método

Desenho do estudo

Estudo retrospectivo, revisão de prontuários clínicos.

Centro

Centro de atendimento terciário.

Pacientes

Foram incluídos pacientes com vertigem intratável recorrente, doença vestibular unilateral e testes vestibulares completos, atendidos no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2010. Aplicação semanal de gentamicina foi realizada em todos os pacientes. A aplicação consistiu em 0,5 a 0,8 cc de gentamicina, com uma concentração de 30 mg/mL. Essa solução foi tamponada com bicarbonato. Os critérios de inclusão foram: pacientes que preencheram critérios para

doença de Ménière, de acordo o Comitê AAO-HNS 1995, para audição e equilíbrio, com idade > 18 anos, perda auditiva de moderada a profunda e falha com outros tratamentos clínicos, incluindo aplicação intratimpânica de dexametasona.

Medições

Todos os pacientes foram submetidos a audiometria tonal e audiometria vocal com o audiômetro Interacoustic AD29. Eletroneistagmografia (ENG) foi realizada com equipamentos Micromedical. Testes oculomotores (movimentos sacádicos, fixação do olhar, optocinético e rastreo), testes posicionais e provas calóricas foram realizados em todos os pacientes. Assimetria vestibular foi definida por meio de provas calóricas, com uma assimetria de 30% em comparação com a outra orelha. Resposta zero foi definida como ausência de nistagmo com água gelada.

Os testes de PEMVC foram feitos com o Nicolet Viking Select. A eletromiografia consistiu em eletrodos colocados no músculo esternocleidomastoideo, esterno e na mastoide ipsilateral (eletrodo terra). O tonus do esternocleidomastoideo foi obtido por esforço provocado pelo paciente por meio de um sistema com cilindro pesando 2 kg e uma bandana. O paciente empurra a testa para frente, mantendo o tônus muscular. Os estímulos auditivos consistem em um número de cliques, três por segundo, em 105 dB (com ruído branco contralateral de 45 dB e um filtro em 10 Hz-1,5 kHz). Os registros foram feitos durante 100 ms (milissegundos).

O consentimento informado foi obtido de todos os pacientes. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética.

Intervenção

Protocolo de aplicação de gentamicina intratimpânica: com o paciente em posição supina com 45 graus de rotação da cabeça, uma solução de tetracaína foi aplicada ao canal auditivo e, sob visão microscópica, o anestésico foi aspirado, e com seringa de 1 mL com 30 mg de gentamicina tamponada com 1/3 de NaHCO₃, 0,4 a 0,6 cc foi aplicado na orelha média nos quadrantes inferiores. O paciente repousou nessa posição por mais de 1 hora, e recebeu instrução para não falar ou engolir. Aplicações semanais foram feitas até que houvesse uma resposta ausente tanto à eletroneistagmografia com água gelada quanto ao PEMVC.

Acompanhamento

Os pacientes foram acompanhados com avaliações em 30 dias, 3, 6 e 12 meses, após o qual o acompanhamento passou a ser feito anualmente. Todos os pacientes foram submetidos a um programa de reabilitação vestibular, que consistiu no reforço do reflexo vestibulo-ocular, substituição sensorial e controle postural - cada protocolo foi individualizado. Durante as consultas subsequentes, foram realizados audiometria, eletroneistagmografia com água gelada e mensurações da doença de Ménière com a escala funcional.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada usando o Programa Estatístico para Ciências Sociais (SPSS 15.0). A análise estatística incluiu estatística descritiva (média e desvio padrão).

Resultados

No total dez pacientes com testes vestibulares completos, ambos ENG e PEMVc foram incluídos. Nove pacientes apresentavam doença de Ménière, e um paciente apresentou hidropsia endolinfática tardia.

Todos os pacientes foram submetidos a aplicação de gentamicina intratimpânica. O número médio de aplicações foi de 4,3 (intervalo de 1 a 7). O acompanhamento foi de 1 a 7 anos, com média de 4,25 anos.

O controle da vertigem foi de 90%. Um paciente desenvolveu perda de audição > 30 dB. A tabela 1 mostra os resultados.

Após o tratamento com gentamicina, nove pacientes apresentaram resposta ausente no PEMVc e apenas um paciente apresentou resposta persistente no PEMVc. Este último (paciente número 1 na tabela 1) apresentou amplitude baixa no PEMVc, com vertigem recorrente sintomática, e precisou de dois cursos de aplicações de gentamicina, com 5 e 11 aplicações, respectivamente.

Todos os pacientes apresentaram resposta zero na ENG com água gelada após a aplicação de gentamicina. O teste posicional e a avaliação oculomotora na ENG foram negativos em todos os pacientes.

Dois pacientes (pacientes 2 e 8), apresentaram assimetria vestibular na ENG no pré-tratamento (> 25%), mas os graus de resposta não foram documentados, portanto, esses dados não estão incluído na tabela 1.

Tratamento anterior

Todos os pacientes tinham apresentado insucesso ao tratamento clínico (dieta, diuréticos, esteroides, vasodilatadores, antagonistas de cálcio). Curiosamente, dois pacientes haviam recebido aplicação intratimpânica de dexametasona sem bons resultados, assim como um paciente submetido a decompressão do saco endolinfático e um paciente a secção do nervo vestibular, possivelmente incompleta.

PEMVc prévia à aplicação de gentamicina

Embora todos os pacientes apresentassem paresia vestibular (paresia do canal semicircular horizontal) documentada previamente ao tratamento com gentamicina, apenas dois (pacientes 3 e 4) tinham feito testes iniciais de PEMVc no pré-tratamento. Ambos apresentavam amplitude baixa como resposta no PEMVc, com negatização posterior dessa resposta, após o tratamento. Eles eram portadores da doença de Ménière, com média de idade de 33,5 anos.

PEMVc e controle da vertigem

Noventa por cento de nossos pacientes demonstraram bom controle da vertigem. O único que apresentou crises de vertigem recorrentes foi positivo no PEMVc após o segundo curso de aplicação de gentamicina. Ele rejeitou o tratamento cirúrgico e, posteriormente conseguiu ser parcialmente controlado com tratamento clínico.

Perda auditiva

Apenas um paciente apresentou perda auditiva acima de 30 dB. O restante apresentou perda auditiva média de 5,70 dB.

Classe funcional da doença de Ménière

Cinco pacientes apresentaram vertigem intermitente, mas mantinham suas rotinas de trabalho, dirigiam e exerciam atividades normais. Eles correspondiam aos níveis 2 e 3 da classe funcional.

Dificuldades técnicas do PEMVc

Quatro pacientes foram eliminados para avaliação dos dados devido à ausência de resposta bilateral no PEMVc. Essa dificuldade técnica se deveu a variações morfológicas cervicais

Tabela 1 Características clínicas dos pacientes, intervenção e acompanhamento

Nº	Idade	Sexo	Prova calórica (°)		Após PEMVc	Nº IT	Vertigem	Acompanhamento (anos)	Diferença MT dB
			Pré-	Pós-					
1	69	F	20	0	Amplitude baixa	5/11	+	3	-2,5
2	55	M		0	NR	7	-	1	11,25
3	25	M	0	0	NR	1	-	4	12,5
4	42	F	6	0	NR	6	-	3	-1,67
5	60	F	53	0	NR	5	-	4	26,25
6	46	F	12	0	NR	3	-	5	-8,75
7	38	F	5 água gelada	0	NR	2	-	7	-2,5
8	45	M		0	NR	4	-	1,5	-41,6
9	64	F	6	0	NR	5	-	7	9
10	33	M	8	0	NR	5	-	7	0

Diferença MT (diferença da média tonal em dB na audiometria pré e pós-intervenção); valores negativos representam perda auditiva e valores positivos ganho auditivo em dB.

Nº IT, número de aplicações de gentamicina intratimpânica; NR, nenhuma resposta; PEMVc, potencial evocado miogênico vestibular cervical.

(pescoço grosso) ou à falta de cooperação do paciente (sem contração do músculo esternocleidomastoideo).

Discussão

O objetivo deste estudo foi corroborar a ablação vestibular completa por meio de uma resposta zero na ENG com água gelada e uma resposta ausente no PEMVc. O PEMVc confirma uma função sacular ausente e um canal semicircular posterior não funcional. Por outro lado, a resposta do canal semicircular horizontal é medido pela resposta zero na ENG com água gelada. Assim, quase todo o epitélio funcional vestibular é medido e a ablação vestibular completa (função do sáculo e do canal semicircular horizontal) pode ser obtida.

Em nossa série, a resposta ausente no teste de PEMVc após o tratamento com gentamicina esteve presente em todos os pacientes que apresentaram bom controle da vertigem.

Além disso, uma resposta anormal no PEMVc pode ser um sintoma precoce da doença de Ménière. Em orelhas pré-sintomáticas, inclusive, pode ser um sinal da doença na orelha contralateral.^{4,7}

Em nosso estudo, dois pacientes (números 3 e 4) apresentaram PEMVc positivo no pré-tratamento e, curiosamente, ambos apresentaram amplitude baixa como resposta. Isso corrobora o que foi previamente descrito na literatura, que o dano sacular está presente na doença de Ménière.^{4,5} Outros autores descreveram um dano inicial dos canais semicircular, e posteriormente, lesão sacular.⁵

O paciente número três foi um caso controverso, pois apresentou resposta zero na ENG com água gelada e resposta presente no PEMVc; optou-se pelo tratamento com gentamicina devido à função sacular persistente. Após a aplicação de gentamicina, o PEMVc foi negativo e a ENG com água gelada permaneceu negativa após dois anos de intervenção. Durante esse tempo, a posturografia foi normal, com reabilitação vestibular completa. O paciente encontra-se livre de crises vertiginosas.

O PVC pode ser de grande valor diagnóstico em pacientes com crises de vertigem e nenhuma resposta na ENG com água gelada, uma vez que outro epitélio vestibular, como, por exemplo, o sáculo, pode ser responsável pelas crises de vertigem.

Estudos com animais demonstraram que os PEMVc são originários de células do tipo I no sáculo de cobaias.⁸ A regeneração das células vestibulares após gentamicina foi descrita tanto nos canais semicirculares⁸ quanto no sáculo.⁷ Essa regeneração vestibular é provavelmente a causa dos crises recorrentes de vertigem após gentamicina.⁹ Por outro lado, outros autores explicam que ela ocorre em decorrência da história natural da doença de Ménière, pois a ausência de crises vertiginosas em alguns estudos ocorre devido ao tempo de acompanhamento insuficiente, dando uma falsa ideia de terapia bem-sucedida. O acompanhamento em longo prazo é fortemente recomendado.⁷

Em nossa série, o paciente de número um, após a primeira terapia com gentamicina, apresentou 11 graus na resposta vestibular na ENG com água gelada e amplitude baixa no PEMVc. Após a segunda aplicação, o paciente permaneceu com crises de vertigem com PEMVc positivo, corroborando a associação dos testes vestibulares e dos sintomas, já descrita por muitos autores.^{5,7,9,10}

Helling et al.⁵ incluíram em seu estudo 19 pacientes com doença de Ménière. Após a primeira aplicação de gentamicina, os testes do PEMVc foram negativos, concluindo que o PEMVc não é um indicador confiável do sucesso da terapia. Isso difere de nossos resultados, porque o único paciente com PEMVc positivo foi o que apresentou vertigem recorrente. Além disso, Picciotti et al.¹¹ enfatizaram o uso do PEMVc para monitorar a eficácia da terapia.

A presença de PEMVc após gentamicina intratimpânica pode ser um indicador de falha terapêutica, pelo menos em nosso estudo. Mais estudos são necessários para confirmar os resultados.

Além disso, os métodos de aplicação de gentamicina intratimpânica são muito variados. De acordo com Chia et al.,² o método de titulação resultou em um controle da vertigem de 81,7 vs. 75% para a aplicação semanal. O nosso método padrão, como mencionado anteriormente, é o de aplicações semanais até que não haja resposta na ENG com água gelada. Comparando nossos resultados com os publicados anteriormente, nossa taxa de controle da vertigem pode ser superior a de outros métodos de aplicação de gentamicina.

A ablação vestibular completa ainda é controversa, especialmente porque a metanálise conduzida por Chia² não confirmou uma diferença estatística entre a ablação vestibular parcial e completa ($p = 0,179$). Em números, a ablação vestibular completa nesta metanálise apresentou 92,1% de controle da vertigem vs. 74,8% para a ablação parcial.

Outros autores⁵ preferiram a ablação parcial, explicando que a função canalicular preservada poderia propiciar o controle da vertigem por causar um dano mais específico às células escuras com consequente homeostase na produção de endolinfa. Contudo, de acordo com a experiência do presente estudo, a ablação vestibular (como medida pela ablação sacular e do canal semicircular horizontal) é eficaz para o controle da vertigem.

Chia et al.² relataram 13,1% de perda auditiva com o método de aplicação semanal de gentamicina. Em nossa série, apenas um paciente apresentou perda auditiva superior a 30 dB, o que representa 10% da nossa população de estudo. Nenhum de nossos pacientes apresentou perda auditiva profunda secundária ao procedimento, vs. 6,6% relatados na literatura.² A média de perda auditiva em nossa série foi de 5,7 dB de audição. Essa taxa de perda auditiva é corroborada por outros estudos.⁵ Vale mencionar que há outros centros que aplicam gentamicina intratimpânica em indivíduos com audição normal¹², enfatizando a baixa taxa de perda auditiva esperada.

Curiosamente, em nossa série, quatro pacientes apresentaram melhora da média tonal (MT), o que pode ter ocorrido devido à história natural da doença de Ménière, que inclui perda auditiva flutuante.

A função utricular foi descrita como preservada em 30-40% dos pacientes tratados com gentamicina intratimpânica,⁵ o que difere do sáculo e canais semicirculares, que são invariavelmente prejudicados por esse tratamento. Infelizmente, o presente estudo não avaliou a função utricular. Posturografia também foi usada nesses pacientes. Um estudo descreveu melhora no componente vestibular seis meses após a aplicação de gentamicina à orelha média. Há vários focos de pesquisa que ainda não foram explorados de forma completa em relação a esse tratamento e que poderiam ser usados por futuros pesquisadores.

As limitações de nosso estudo foram o seu caráter retrospectivo, o número limitado de pacientes e a falta de PEMVc no pré-tratamento em alguns pacientes. Por outro lado, um ponto forte foi o acompanhamento em longo prazo, que chegou a sete anos em alguns pacientes.

Outra limitação foi o fato de a prova calórica na ENG representar apenas um teste da função vestibular apenas de frequência baixa. A prova calórica mede exclusivamente a função do canal semicircular horizontal; portanto, podemos inferir que, neste estudo, apenas a ablação vestibular parcial foi medida. Porém, a ENG também mede uma gama dinâmica de outros testes, tais como posicionais e provas oculomotoras (movimentos sacádicos, optocinética, rastreamento etc.). Este último não foi alterado em qualquer de nossos pacientes.

O teste da cadeira giratória também avalia o reflexo vestibulo-ocular (RVO) e o canal semicircular horizontal, e pode ser aplicado em pacientes nos quais a estimulação calórica é difícil de executar, acrescentando precisão à ENG; contudo, ele não foi realizado em nossos pacientes. Além disso, tanto a prova calórica quanto a cadeira giratória quantificam o RVO no plano horizontal e em baixa frequência. O RVO também pode ser avaliado pelo teste de impulso da cabeça com ou sem os óculos de Frenzel; já a prova calórica apenas pode ser realizada, caso necessário, com os óculos de Frenzel em serviço de emergências.

Além disso, estamos cientes da falta de outros testes vestibulares, como PEMVc ocular, teste do impulso cefálico com vídeo e função utricular. Em nosso estudo, embora tenhamos obtido uma completa ausência da função do sáculo e do canal semicircular horizontal, não pudemos presumir uma função vestibular completa, porque nem todos os órgãos vestibulares foram medidos.

Este estudo acrescenta evidência sobre o uso de gentamicina intratimpânica e ablação completa da função do sáculo e do canal semicircular horizontal. Provas calóricas na ENG e o teste do PEMVc devem ser usados para confirmar a ablação vestibular.

Conclusão

O PEMVc confirmou a ablação vestibular em pacientes tratados com gentamicina intratimpânica. O alto grau de controle da vertigem ocorreu devido à ablação completa do sáculo e do canal semicircular horizontal (sem resposta à água gelada na eletroneistagmografia e sem resposta no PEMVc).

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Lalwani A, McGuire JF. Pharmacologic and molecular therapies of the cochlear and vestibular labyrinth. Em: Flint P, Haughey B, Lund V, Niparko J, Richardson M, Robbins K, et al., editores. *Cummings otolaryngology - head and neck surgery*. Philadelphia: Mosby; 2010. p. 2179-93.
2. Chia S, Gamst A, Anderson J, Harris J. Intratympanic gentamicin therapy for Ménière disease: a meta-analysis. *Otol Neurotol*. 2004;25:544-52.
3. Nguyen K, Welgampola M, Carey J. Test-retest reliability and age related characteristics of the ocular and cervical vestibular evoked myogenic potential tests. *Otol Neurotol*. 2010;31:793-802.
4. Waele C, Tran Ba Huy P, Diard JP, Freys G, Vidal PP. Saccular dysfunction in Meniere's disease. *Am J Otol*. 1999;20:223-32.
5. Helling K, Schönfeld U, Clarke A. Treatment of Meniere disease by low dose dosage intratympanic gentamicin application: effect on otolith function. *Laryngoscope*. 2007;117:2244-50.
6. Youssef TF, Poe DS. Intratympanic gentamicin injection for the treatment of Meniere's disease. *Am J Otol*. 1998;19:435-42.
7. Ozluoglu L, Akkuzu G, Ozgirgin N, Tarhan E. Reliability of the vestibular evoked myogenic potential test in assessing intratympanic gentamicin therapy in Meniere's disease. *Acta Otolaryngol*. 2008;128:422-6.
8. Lue JH, Day AS, Cheng PW, Young YH. Vestibular evoked myogenic potentials are heavily dependent on type I hair cell activity of the saccular macula in guinea pigs. *Audiol Neurotol*. 2009;14:59-66.
9. Waelw C, Meguenni R, Freyss G, Zamith F, Bellalimat N, Vidal PP, et al. Intratympanic gentamicin injections for Meniere's disease. Vestibular hair cell impairment and regeneration. *Neurology*. 2002;59:1442-4.
10. Welgampola M, Colebatch J. Characteristics and clinical applications of vestibular evoked myogenic potentials. *Neurology*. 2005;64:1682-8.
11. Picciotti PM, Fiorita A, Nardo W, Quaranta N, Paludetti G, Maurizi M. VEMPS and dynamic posturography after intratympanic gentamicin in Meniere disease. *J Vestib Res*. 2005;15:161-8.
12. Silverstein H, Wazen J, Van Ess M, Daugherty J, Alameda YA. Intratympanic gentamicin treatment of patients with Ménière's disease with normal hearing. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;142:570-5.