



Brazilian Journal of OTORHINOLARYNGOLOGY

www.bjorl.org



ARTIGO ORIGINAL

Role of cervical vestibular evoked myogenic potentials (cVEMP) and auditory brainstem response (ABR) in the evaluation of vestibular schwannoma[☆]



Deepa Aniket Valame^{*} e Geeta Bharat Gore

T.N. Medical College & BYL Nair Hospital, Department of Audiology and Speech Therapy, Mumbai, Índia

Recebido em 19 de outubro de 2015; aceito em 8 de abril de 2016

Disponível na Internet em 29 de março de 2017

KEYWORDS

Cervical vestibular evoked myogenic potentials;
Auditory brainstem response;
Contralateral effect;
Neurofibromatosis

Abstract

Introduction: Cervical vestibular evoked myogenic potentials (cVEMP) can assess the integrity of the inferior vestibular nerve thereby promising to be a useful tool in the audiological test battery to diagnose vestibular schwannoma.

Objective: To ascertain the utility of cVEMP in diagnosis of vestibular schwannoma in conjunction with the ABR and to evaluate whether the size of lesion has any effect on the cVEMP measures.

Methods: Case-files of 15 known cases of vestibular schwannoma whose pure tone audiometry, auditory brainstem response (ABR), cVEMP and radiological investigation findings were available, were included in the study. Patients were categorised as large or small tumours based on the size. The absolute and inter-peak latencies of ABR, amplitudes of waves V and I, and inter-aural latency difference of wave V of ABR; and latency of P1 and N1 of cVEMP and amplitude of P1–N1 complex were considered in the study.

Results: There were eight large and nine small tumours. All the patients with large tumours showed significant severity of hearing loss whereas only three out of nine patients with small tumours showed severe to profound deafness in the affected ear. The rest showed hearing status ranging from normal hearing sensitivity to moderate hearing loss. Most of the patients with large tumours showed complete absence of ABR in the affected ears with no identifiable wave-peaks. ABR in small tumours exhibited delayed III–I and delayed V–I interpeak latency interval (IPL). Four out of five patients with large unilateral tumours revealed contralateral effects of reduced amplitude or absence of cVEMP. On the contrary, six out of eight unilateral small tumours showed a normal cVEMP response in the contralateral ear. Both the patients with NF2 in the present study demonstrated cVEMP abnormalities.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2016.04.003>

[☆] Como citar este artigo: Valame DA, Gore GB. Role of cervical vestibular evoked myogenic potentials (cVEMP) and auditory brainstem response (ABR) in the evaluation of vestibular schwannoma. Braz J Otorhinolaryngol. 2017;83:324–9.

^{*} Autor para correspondência.

E-mail: deepa_valame@yahoo.com (D.A. Valame).

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

PALAVRAS-CHAVE

Potenciais evocados
miogênicos
vestibulares
cervicais;
Resposta auditiva
evocada do tronco
cerebral;
Efeito contralateral;
Neurofibromatose

Conclusion: ABR and cVEMP, when used in combination, can be of immense use in identification of neuro-otologic conditions such as vestibular schwannoma and bilateral tumours in NF2. In the evaluation of unilateral vestibular schwannoma, abnormal contralateral findings of cVEMP and ABR are strongly indicative of the tumour size >2.5 cm. In unilateral severe to profound loss wherein ABR in poorer ear cannot give information of site-of-lesion, cVEMP can help in the differentiation.

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

Papel dos potenciais evocados miogênicos vestibulares cervicais (cVEMP) e potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE) na avaliação do schwannoma vestibular**Resumo**

Introdução: Os potenciais evocados miogênicos vestibulares cervicais (cVEMP) podem avaliar a integridade do nervo vestibular inferior, prometem assim ser uma ferramenta útil na bateria de testes audiológicos para o diagnóstico de schwannoma vestibular.

Objetivo: Determinar a utilidade de cVEMP no diagnóstico de schwannoma vestibular em conjunto com PEATE e avaliar se o tamanho da lesão tem qualquer efeito sobre as medidas do cVEMP.

Método: Quinze casos diagnosticados com schwannoma vestibular cujos exames de audiometria tonal pura, potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), cVEMP e investigação radiológica estavam disponíveis foram incluídos no estudo. Os pacientes foram classificados como portadores de tumores grandes ou pequenos. As latências absolutas e interpico de PEATE as amplitudes das ondas V e I e a diferença de latência interaural da onda V da PEATE e a latência de P1 e N1 de cVEMP e amplitude do complexo P1-N1 foram consideradas no estudo.

Resultados: Havia oito tumores grandes e nove pequenos. Todos os pacientes com tumores grandes apresentavam perda auditiva grave enquanto apenas três dos nove pacientes com pequenos tumores apresentaram surdez grave a profunda na orelha acometida. O restante apresentou audição que variou de normal a perda auditiva moderada. A maioria dos pacientes com tumores grandes demonstrou ausência completa de PEATE nas orelhas acometidas sem picos de onda identificáveis. O PEATE em tumores pequenos apresentou intervalo de latência interpico (ILI) tardia III-I e tardia V-I. Quatro em cada cinco pacientes com tumores grandes unilaterais revelaram efeitos contralaterais de amplitude reduzida ou ausência de cVEMP. Ao contrário, seis dos oito tumores pequenos unilaterais apresentaram resposta de cVEMP normal na orelha contralateral. Ambos os pacientes com NF2 no presente estudo demonstraram anormalidades na cVEMP.

Conclusão: PEATE e cVEMP, quando usadas em combinação, podem ser úteis na identificação de condições neuro-otológicas como schwannoma vestibular e tumores bilaterais em NF2. Na avaliação de schwannoma vestibular unilateral, achados contralaterais anormais de cVEMP e PEATE são fortemente indicativos de tumor >2,5 cm. Na perda unilateral grave a profunda, na qual o PEATE na orelha mais prejudicada não fornece informações do local da lesão, cVEMP pode ajudar na diferenciação.

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

Introdução

Os schwannomas vestibulares são tumores intracranianos benignos originários das células de Schwann do nervo vestibulococlear. A maioria desses tumores origina-se no ramo vestibular inferior e mais de 90% são tumores esporádicos unilaterais, enquanto o restante é de schwannomas bilaterais devido à neurofibromatose tipo II (NF2).¹ O padrão ouro

para a identificação desses tumores é a RM com contraste de gadolínio, que pode identificar até mesmo pequenos tumores de alguns milímetros. A bateria audiológica considerada a mais sensível na identificação desses tumores por Turner et al., com o método de análise de decisão clínica, inclui potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (PEATE) e reflexo acústico combinado (ARC), ou seja, combinação de testes de limiar de reflexo acústico e de

declínio do reflexo.² No entanto, a bateria audiológica tem suas limitações. A sensibilidade do PEATE diminui à medida que o tamanho do tumor é menor do que 1 cm. Além disso, o PEATE-clique pode negligenciar tumores resultantes das fibras de baixa frequência do nervo vestibulococlear e diminuir assim a sua sensibilidade.³ Além disso, os testes audiológicos não são úteis se a orelha acometida tiver uma perda auditiva de 70 dB HL ou maior. Com o advento da RM, a bateria de testes audiológicos não é considerada muito útil na avaliação de schwannoma vestibular. Uma adição recente ao arsenal de um fonoaudiólogo na última década são os potenciais evocados miogênicos vestibulares cervicais (VEMPC).

Os VEMPC são respostas eletromiogênicas de latência curta registradas a partir do músculo esternocleidomastoideo (ECM) contraído em resposta a estímulos transitórios muito altos. Acredita-se que eles refletem a inibição momentânea da contração do ECM devido a sons intensos e são mediados pela via sáculo-cólica.⁴ Acredita-se também que as medidas de desfecho de VEMPC, ou seja, a latência das ondas P1 e N1, amplitude do complexo P1-N1 e a razão da amplitude interaural (IAR) revelam o funcionamento do sáculo e/ou ramo inferior do nervo vestibular, embora, atualmente, o teste não possa fazer um diagnóstico diferencial entre lesões desses dois locais. À medida que o nervo vestibular inferior é envolvido em lesões neurais, como o schwannoma vestibular, o VEMPC pode ser uma ferramenta útil para a bateria de testes. Além disso, a via proposta do VEMPC envolve impulsos neurais do nervo vestibular inferior que atingem o núcleo vestibular inferior no tronco encefálico. O arco descendente encontra-se supostamente via tratos vestibuloespinhais laterais (TVEL) que suprem o nervo espinhal acessório até o músculo efetor ECM.⁵ Assim, lesões ou tumores do tronco encefálico inferior podem afetar a via do VEMPC, quer em seu caminho ascendente (nervo vestibular inferior) ou descendente (TVEL). Juntamente com o PEATE, que exprime a descarga sincronizada de neurônios sensíveis ao início desde o nervo coclear até os neurônios no tronco encefálico superior, VEMPC tem um papel promissor nas avaliações para o diagnóstico de schwannoma vestibular.

Embora na última década tenha-se visto um aumento de pesquisas sobre a aplicação clínica da VEMPC em diferentes condições clínicas, o papel desse teste na bateria de testes para identificação de schwannoma vestibular não é tão bem estudado como o PEATE ou a imitanciometria. Além disso, não se explorou se o tamanho do schwannoma vestibular tem qualquer efeito sobre o VEMPC. Assim, estudos em várias clínicas que envolvem a medição do VEMPC em casos diagnosticados de schwannoma vestibular irão nos ajudar a entender melhor qual será o papel dessa ferramenta rápida, não invasiva, que pode ser feita em equipamento de potencial evocado auditivo padrão, no diagnóstico audiovestibular dessas lesões.

Com esse objetivo, o presente estudo observacional foi feito para determinar a utilidade do VEMPC em conjunto com PEATE no diagnóstico de schwannoma vestibular. Além disso, a estatística descritiva foi usada para avaliar se o tamanho da lesão tem qualquer efeito sobre as medidas do VEMPC.

Método

O estudo foi aprovado pela comissão de ética da universidade e a metodologia seguiu rigorosamente o protocolo aprovado. Casos previamente diagnosticados de schwannoma vestibular que tinham sido submetidos à avaliação audiológica haviam sido testados com PEATE e VEMPC. Foram incluídos 15 casos diagnosticados de schwannoma vestibular (17 orelhas), de maio de 2012 a maio de 2014, cujos achados de audiometria tonal pura, PEATE, VEMPC e de pesquisa radiológica estavam disponíveis. Treze pacientes apresentavam schwannoma esporádico unilateral, enquanto dois tinham neurofibromatose tipo II (NF2) com tumores bilaterais. Foram excluídos pacientes com doença condutiva. Os resultados de audiograma tonal puro (ATP), PEATE-clique evocado e VEMPC de cada paciente foram documentados. O ATP foi feito com audiômetro de duplo canal Interacoustics AC 40 com fones de ouvido TDH-39 alojados em almofadas MX 41-AR. PEATE e VEMPC foram registrados com IHS Smart EP (Flórida, EUA). PEATE foi registrado com cliques de 100 μ S apresentados por meio de inserções e as respostas foram gravadas a partir do eletrodo não inversor da testa, inverteram-se eletrodos nos mastoídes e a palma da mão serviu como base. VEMPC foi monoauralmente registrado a partir de eletrodos colocados sobre o MEC contraído, com *tone burst* de 500 Hz de polaridade de rarefação apresentada a 80 dBnHL a uma taxa de repetição de 5 segundos. A resposta foi filtrada de 10-1.000 Hz e amplificada 500 vezes. Foram registradas duas execuções de duzentas varreduras. O VEMPC foi feito em posição sentada. A contração unilateral do ECM foi obtida pela rotação da cabeça para o lado contralateral à estimulação acústica. Os participantes foram instruídos a abaixar suas cabeças em 30 graus e, em seguida, virar a cabeça completamente para um dos lados, manter assim a contração sustentada do ECM. Os movimentos do ombro foram desencorajados. Os pacientes tiveram uma pausa depois de cada teste para evitar fadiga muscular. Duas execuções foram registradas para garantir a confiabilidade intratestes.

As latências absolutas e interpico da PEATE, amplitudes das ondas V e I e diferença de latência interaural da onda V da PEATE; e latência de P1 e N1 de VEMPC e amplitude do complexo P1-N1 foram consideradas no estudo.

Resultados

A utilidade de índices de VEMPC, juntamente com índices de PEATE em 17 orelhas com schwannoma vestibular, é discutida para destacar o papel desse teste na bateria rotineira de testes. Das 15 analisadas, 13 tinham schwannoma vestibular unilateral esporádico, enquanto duas tinham neurofibromatose tipo 2 (NF2). A lesão foi observada na orelha esquerda em seis casos e na orelha direita em sete casos, enquanto lesões bilaterais foram observadas nos dois casos com NF2. A idade dos pacientes variou de 19 a 68 anos, com idade média de 43,6 anos.

Nove tumores foram classificados como pequenos e oito como grandes, com base no seu tamanho estimado, a partir de exames de ressonância magnética. No presente estudo, os tumores $\geq 2,5$ cm foram definidos como grandes,

Tabela 1 Detalhes dos participantes

Identificador	Lado do tumor	Tamanho do tumor	Gravidade ATP no lado acometido	PEATE Ipsi	PEATE contra	VEMP Ipsi	VEMP contra
1 VG	Esquerdo	Grande	Profundo	Ausente	Efeito de massa	Ausente	Ausente
2 BJ	Esquerdo	Grande	Grave	Ausente	Efeito de massa	Amplitude reduzida	Amplitude reduzida
3 SG	Direito	Grande	Profundo	Ausente	Efeito de massa	Ausente	Amplitude reduzida
4 SD	Esquerdo	Grande	Profundo	Ausente	Efeito de massa	Ausente	Latência tardia, amplitude reduzida
5 VV	Direito	Grande	Grave	Ausente	NAD	Ausente	NAD
6 RD	Direito	Pequeno	Grave	Ausente	NAD	Morfologia precária, latências tardias e amplitude reduzida	NAD
7 KK	Direito	Pequeno	Perda branda em baixas frequências	Apenas onda I observada	NAD	Latência tardia, amplitude reduzida	NAD
8 RV	Esquerdo	Pequeno	Moderadamente grave	LIP tardia. PEATE de alta velocidade ausente	NAD	Ausente	NAD
9 LM*	Esquerdo	Pequeno	Sensibilidade auditiva normal	LIP tardia	NAD	NAD	Amplitude reduzida
10 KR	Direito	Pequeno	Sensibilidade auditiva normal	LIP tardia	NAD	Latência tardia	NAD
11 PK	Esquerdo	Pequeno	Perda moderada caindo para perda profunda	LIP tardia	NAD	Latência tardia, amplitude reduzida	NAD
12 PG	Direito	Pequeno	Perda leve com 4 K dip	LIP tardia	NAD	Latência tardia, amplitude reduzida	Amplitude reduzida
13 NM	Direito	Pequeno	Sensibilidade auditiva normal caindo para perda grave	Ausente	Ausente	Ausente	NAD
14 DD	Direito	Grande	Profundo	Ausente	NA	Ausente	NA
15 DD	Esquerdo	Grande	Moderadamente grave subindo para perda auditiva leve	Amplitude da onda V < onda I, <i>stacked</i> PEATE anormal	NA	Ausente	NA
16 LL	Direito	Grande	Perda auditiva grave	Ausente	NA	Ausente	NA
17 LL	Esquerdo	Pequeno	Sensibilidade auditiva normal caindo para moderada	Ausente	NA	Latência tardia, amplitude reduzida	NA

NA, não aplicável, pois pacientes têm tumores bilaterais (NF2).

enquanto aqueles < 2,5 cm foram definidos como pequenos. O tamanho do tumor variou de 5,4 mm a 5,0 cm.

A [tabela 1](#) mostra a gravidade da perda, presença/ausência de anormalidade de PEATE na orelha ipsilateral e contralateral e presença/ausência de

anormalidade de VEMPc na orelha ipsilateral e contralateral nesses pacientes com schwannomas vestibulares unilaterais.

Os dados anteriores revelam que todos os pacientes com tumores grandes (100%, n=8 orelhas) apresentaram

gravidade significativa de perda auditiva, enquanto apenas três dos nove (33,33%) pacientes com tumores pequenos apresentaram surdez grave a profunda na orelha afetada. O restante apresentou condição auditiva que variou de audição normal à perda auditiva moderada. Assim, o tamanho do tumor parece afetar a gravidade da perda auditiva. Esse dado é compatível com os achados de Shih et al., que demonstraram uma correlação linear entre o tamanho do tumor e a deterioração dos limiares tonais.⁶

A maioria dos pacientes com tumores grandes (87,5%, n=7) apresentou ausência completa de PEATE em orelhas comprometidas sem ondas-picos identificáveis. A única orelha (DD, orelha esquerda) classificada como tendo um tumor grande, mas com PEATE presente, foi um tumor de $2,8 \times 2,3$ cm, foi assim considerado limítrofe para grande. Ao contrário, a ausência de PEATE foi observada apenas em 33,33% (n=3) dos pacientes com tumores pequenos, um deles demonstrou que a onda I havia sido poupada. Eggermont, Don & Brackmann também relataram que apenas quatro de seus 43 pacientes com tumores pequenos apresentaram ausência de PEATE.⁷ Assim, a ausência de PEATE é rara, mas possível, mesmo em alguns tumores pequenos, considerando que fatores como local do tumor, sua consistência e vascularização podem afetar os resultados. O restante dos PEATE em tumores pequenos do presente estudo foi caracterizado por intervalo de latência interpico (LIP) III-I com atraso e V-I com atraso. Um paciente apresentou ausência de picos quando se usou uma taxa alta de repetição de estímulo. Também em estudos anteriores, esses índices mostraram ser diagnósticos na identificação de tumores.^{6,7}

Todos os tumores grandes afetaram o PEATE da orelha contralateral em termos de diminuição da amplitude das últimas ondas, latências atrasadas de últimas ondas e ausência da onda V em um paciente. Musiek & Kibbe (1986) relataram anormalidades contralaterais de PEATE em mais de 70% dos pacientes com tumores > 3 cm e o indicador mais útil foi o intervalo de latência interpico (LIP) com atraso V-III.⁸ Shih et al. estudaram 30 pacientes com schwannoma vestibular.⁶ Eles recomendam que LIP V-III prolongada e latência da onda V na orelha contralateral, com LIP prolongada III-I na orelha ipsilateral, devem ser interpretadas como tumor > 2 cm. Eles afirmam que quando parâmetros anormais ipsilaterais, bem como contralaterais, são considerados para o diagnóstico, o valor preditivo do PEATE na identificação de tumor, bem como do seu tamanho, aumenta. Isso é tipicamente atribuído ao efeito de massa da lesão que empurrou ou girou o tronco encefálico para o lado oposto, causou compressão dos geradores desses últimos picos de onda do PEATE sobre o lado contralateral. No entanto, outros pesquisadores refutam esse achado, pois meningiomas grandes com mudança de tronco encefálico semelhante não levam a anormalidade equivalente em PEATE. Musiek e Kibbe citam que a compressão dos núcleos do lemnisco lateral ipsilateral causa dessincronização de fibras responsáveis pela onda V.⁸ As fibras contralaterais também apresentam dessincronização após a sua decussação e levam a efeito contralateral em PEATE.

Com exceção de um paciente (LM) com um tumor pequeno, todos os pacientes (88,88%) no presente estudo revelaram anormalidade de VEMPc no lado acometido, independentemente do tamanho do tumor ou da gravidade da

perda auditiva. Sete das oito orelhas com tumores grandes (87,5%) levaram à completa ausência de forma de onda de VEMPc, enquanto uma apresentou amplitude gravemente diminuída. O VEMPc estava ausente em dois tumores pequenos (22,2%), apresentou latência retardada em um paciente (11,1%) e latência retardada juntamente com amplitude reduzida em cinco tumores pequenos (55,5%). Isso é compatível com os achados de Murofushi, Shimizu, Takegoshi e Cheng, que revisaram prontuários de 62 pacientes com neuromas acústicos e relataram ausência de VEMPc ou diminuição da amplitude em 77% deles.⁹ Chen, Young & Tseng também relataram que oito dos seus nove pacientes com tumores no ângulo ponto-cerebelar (APC) apresentaram VEMPc afetado.¹⁰ Eles também afirmaram que, antes da cirurgia, o teste VEMPc pode ser usado para prever o nervo de origem e planejar a melhor abordagem cirúrgica. Após a cirurgia, o teste pode ser usado para definir a natureza do tumor (compressão ou infiltração do nervo) e revelar a função residual do nervo vestibular inferior. Um paciente do presente estudo, com um tumor pequeno (LM), mostrou consistentemente uma forma de onda robusta na orelha afetada e resposta ausente na orelha do lado oposto. Esse achado não pôde ser explicado.

Discussão

Um dos objetivos do presente estudo foi determinar se schwannomas vestibulares grandes demonstram efeito contralateral em VEMPc tão evidente como no PEATE. À medida que a via descendente de VEMPc cursa através do tronco encefálico inferior, é possível que tumores grandes que deslocaram/comprimiram o tronco encefálico para o lado oposto apresentem anomalias na resposta na orelha contralateral, como é evidente no PEATE. Observou-se que quatro de cinco pacientes (80%) com tumores unilaterais grandes revelaram efeitos contralaterais de amplitude reduzida ou ausência de VEMPc. Por outro lado, seis dos oito tumores pequenos unilaterais (75%) apresentaram uma resposta normal a VEMPc na orelha contralateral. Um paciente (PG) apresentou um efeito contralateral presente, embora, como mencionado anteriormente, LM tenha apresentado resultados paradoxais de resposta contralateral ausente e de VEMPc ipsilateral normal (quatro orelhas em dois dos pacientes com NF2 não foram consideradas, pois os efeitos contralaterais não podem ser estimados em tumores bilaterais).

A elevada proporção de tumores grandes que apresentam resposta anormal na orelha oposta poderia ser decorrente do efeito de massa da lesão nos núcleos vestibulares inferiores contralaterais ou de TVEL descendente no tronco encefálico. Até onde sabe o pesquisador, não há relatos anteriores desse achado. Assim, este estudo destacou um uso importante do VEMPc em conjunto com PEATE: não só detectar tumores acústicos, mas também estimar o tamanho aproximado com base nos achados na orelha contralateral. Com base neste estudo, a presença de anormalidades bilaterais no VEMPc (ausência de resposta ou amplitude reduzida) e anormalidades bilaterais de PEATE (especialmente LIP V-III prolongada ou onda V ausente) em caso de queixas auditivas unilaterais é fortemente sugestiva de schwannoma vestibular > 2,5 cm. Isso precisa ser corroborado com base nos achados em maior número de casos.

Itoh et al. relataram uma aplicação interessante do uso combinado de PEATE e VEMPc para diferenciar entre lesões menores de tronco encefálico superior vs. inferior, com base em seu estudo de 13 pacientes.¹¹ Os pacientes com lesões do tronco encefálico superior apresentaram VEMPc poupado, mas PEATE anormal, enquanto aqueles com lesões de tronco encefálico inferior apresentaram anormalidades em ambas as medidas.

VEMPc é uma ferramenta especialmente útil no diagnóstico diferencial do local da lesão quando a orelha acometida tem uma gravidade intensa a profunda da perda auditiva, na qual o PEATE e o teste do reflexo acústico acabam não sendo úteis, pois precisam de audição residual para sua funcionalidade diagnóstica. PEATE ausente em uma perda grave a profunda leva a resultados de confusão, pois a resposta poderia estar ausente, quer devido à lesão retrococlear ou devido à gravidade da perda coclear. Como VEMPc não precisa de audição residual como pré-requisito para sua elicitação, os achados de VEMPc, nesses casos, podem ser cruciais para a identificação de doença retrococlear. Se um paciente com perda auditiva neurosensorial grave ou profunda unilateral e PEATE ausente apresenta resposta normal de VEMPc, podemos descartar o envolvimento do nervo vestibular inferior, que é o local de schwannoma vestibular. No entanto, se VEMPc também estiver ausente, exames radiológicos e diagnósticos clínicos são justificados.

NF2

Ambos os pacientes com NF2 (DD, LL) apresentaram schwannoma vestibular bilateral, uma orelha apresentava tumor maior do que a outra. DD teve um tumor na orelha direita de $4,8 \times 2,8$ cm e um tumor de $2,8 \times 2,3$ cm na orelha esquerda. Seu PEATE mostrou-se macroscopicamente anormal, sem formas de onda identificáveis na orelha direita, e uma PEATE quase normal na orelha esquerda, com latências absolutas e interpico dentro dos limites normais, mas amplitude da onda V < onda I. Ela foi então levada para PEATE com a técnica *tone burst evoked stacked ABR* na orelha esquerda. Nessa conduta, uma versão modificada do procedimento de banda derivada foi fornecida por Don et al.; os PEATE foram desencadeados em resposta a estímulos *tone burst* de frequências de 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz e 4.000 Hz a 80 dBnHL. As formas de ondas foram alinhadas para o pico de onda V e empilhadas (*stacked*) para se obter um “*stacked PEATE*”. A amplitude do *stacked PEATE* foi de 0,7 μ V, que foi significativamente reduzida, em comparação com as normas obtidas no mesmo instrumento. VEMPc estava ausente na orelha direita e reduzido em amplitude na orelha esquerda com o tumor menor.

LL foi encaminhado de outro centro para PEATE e VEMPc. Sua ressonância magnética revelou uma lesão grande no lado esquerdo, com um efeito de massa no lado direito. Nossos testes, no entanto, apresentaram ausência de VEMPc no lado direito e latência tardia com amplitude reduzida na orelha esquerda. PEATE estavam bilateralmente ausentes nesse paciente, o que imediatamente nos alertou sobre a provável confusão direita-esquerda na RM. Em outras avaliações, foi confirmado que o paciente era um caso de NF2 com tumores bilaterais, o direito era maior do que o esquerdo.

Ambos os pacientes com NF2, no presente estudo, demonstraram anormalidades de VEMPc. Contrariamente a

isso, Wang, Hsu & Young relataram que tumores de NF2 originavam-se mais comumente do nervo vestibular superior do que no nervo vestibular inferior e infiltravam o nervo coclear mais do que o nervo vestibular inferior.¹² Apenas um de seus sete pacientes demonstrou VEMPc anormal em oposição a 77% das 14 orelhas que apresentaram resposta calórica anormal mediada pelo nervo vestibular superior.

Conclusões

PEATE e VEMPc, quando usados em combinação, podem ser imensamente úteis na identificação de condições neuro-otológicas, tais como schwannoma vestibular e tumores bilaterais em NF2. Na avaliação de schwannoma vestibular unilateral, achados contralaterais anormais de VEMPc e PEATE são fortemente indicativos de tamanho de tumor > 2,5 cm. Na perda unilateral grave a profunda em que PEATE não pode fornecer informações sobre o local da lesão na orelha mais comprometida, o VEMPc pode ajudar na diferenciação.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Martin MB, Hirsch BE. Imaging of hearing loss. *Otolaryngol Clin North Am.* 2008;41:157–8.
2. Turner RG, Shepard NT, Frazer GJ. Clinical performance of audiological and related diagnostic tests. *Ear Hear.* 1984;5:187–94.
3. Don M, Masuda A, Nelson R, Brackmann D. Successful detection of small acoustic tumors using the stacked derived-band auditory brain stem response amplitude. *Am J Otol.* 1997;18:608–21.
4. Colebatch JC, Halmagyi GM, Skuse NF. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1994;7:190–7.
5. Akin FW, Murnane OD. Vestibular-evoked myogenic potentials: preliminary report. *J Am Acad Audiol.* 2001;12:445–52.
6. Shih C, Tseng FY, Yeh TH, Hsu CJ, Chen YS. Ipsilateral and contralateral acoustic brainstem response abnormalities in patients with vestibular schwannoma. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;141:695–700.
7. Eggermont JJ, Don M, Brackmann DE. Electrocochleography and auditory brainstem electric responses in patients with pontine angle tumors. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1980;89:1–19.
8. Musiek FE, Kiebbe K. Auditory brain stem response wave iv–v abnormalities from the ear opposite large cerebellopontine lesions. *Am J Otolaryngol.* 1986;7:253–7.
9. Murofushi T, Shimizu K, Takegoshi H, Cheng PW. Diagnostic value of prolonged latencies in the vestibular evoked myogenic potential. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;127:1069–72.
10. Cheng WC, Young YH, Tseng HM. Preoperative versus postoperative role of cervical vestibular evoked myogenic potentials in cerebellopontine angle tumour. *Laryngoscope.* 2002;112:267–71.
11. Itoh A, Kim YS, Yoshioka K, Kanaya M, Enomoto H, Hiralwa F, et al. Clinical study of vestibular-evoked myogenic potentials and auditory brainstem responses in patients with brainstem lesions. *Acta Otolaryngol.* 2001;545:116–9.
12. Wang CP, Hsu WC, Young YH. Vestibular-evoked myogenic potentials in neurofibromatosis 2. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2005;114:69–73.