

Potenciais miogênico evocados vestibulares (VEMP): uma revisão bibliográfica

Vestibular evoked miogenic potentials: a bibliographic summary

*Ricardo David¹,
José F. Colafêmina²*

Palavras-chave: VEMP, reflexo vestibulo cólico, promediação, potenciais evocados.
Key words: VEMP, miogenic potentials, evoked potentials, promediation.

Resumo / Summary

Este artigo traz um breve resumo da literatura referente ao assunto VEMP, compreendendo os tópicos essenciais indicativos para uma pesquisa mais aprofundada. Para tanto, foram revistos 80 artigos e uma tese com referência direta ao tema, compondo uma história desde o descobrimento, desenvolvimento de técnicas de aquisição, aplicações clínicas e posição atual.

This paper is a brief summary from literature about VEMP, giving the essentials topics that can be used as reference to a more detailed research about de subject. To that, were studied 80 articles and a tease with directed related reference to the subject, being a brief history since its discovery, employment of acquiring methods, clinical applications and actual situation of the subject.

¹ Departamento de Física Aplicada à Medicina e Biologia, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP) - Ribeirão Preto /SP.

² Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo (USP) - Ribeirão Preto /SP.

Endereço para correspondência: Ricardo David - Rua São Tomaz de Aquino, 1004,
Jardim Francano, 14405-012 Franca /SP.
Telefones (0xx16) 3721 1623 / 9122 3093 - E-mail rdavid@dfm.ffclrp.usp.br, rdavid@sf.com.br
Apoio financeiro à pesquisa pela CAPES.

Artigo recebido em 10 de maio de 2001. Artigo aceito em 6 de junho de 2001.

INTRODUÇÃO

Pelo mundo, em países desenvolvidos, os potenciais miogênicos evocados por cliques vêm sendo empregados como exame complementar para estudos otoneurológicos, ainda muito pouco explorados no Brasil.

Esses potenciais são respostas miogênicas adquiridas por promediação, ativadas por estimulação sonora, por meio de cliques de alta intensidade, que ativam a mácula sacular, o nervo vestibular inferior e as vias vestibulo espinhais descendentes, registradas por eletromiografia de superfície sobre a musculatura cervical.

Apesar de relativamente antigo, descoberto no final do segundo lustro da década de 50, este reflexo é muito pouco conhecido, compondo ainda um universo imenso de possíveis pesquisas e aplicações.

A pesquisa desse potencial evocado depende apenas de equipamento de registro de potenciais evocados auditivos, muito utilizado na rotina clínica otoneurológica, de forma que, após bem entendido e desvendado esse potencial, poderá ser empregado na investigação complementar de distúrbios otoneurológicos.

Suas aplicações ainda são bastante obscuras; mas, de forma geral, por ter sua origem no ouvido médio, a sua análise tem auxiliado na definição anatográfica e fisiológica de patologias otoneurológicas, trazendo indícios muito positivos da lateralidade e diferenciando quantitativamente os níveis de atuação de algumas patologias entre os lados esquerdo e direito do sistema auditivo nos mamíferos.

REVISÃO DA LITERATURA

Dawson (1954)¹¹ traz à luz o método de tratamento de dados por média entre registros, hoje também conhecido como promediação. Essa técnica ampliou, e muito, o campo de aquisição de ondas em todas as linhas de registro elétrico do corpo humano.

Geisler e colaboradores (1958)¹⁸ valeram-se dessa técnica para fazer os primeiros registros de curta latência induzidos por cliques no ínon. Naquela época, pensou-se que esses reflexos tinham como origem o córtex, mas, mais tarde, Bickford, em 1964², tratou de sua possível origem como sendo de trato miogênico.

Eram os primeiros registros aplicados com a técnica de promediação já com o auxílio do computador, se bem que muito empiricamente utilizado.

Bickford, em 1964², estudou o efeito da contratura muscular e sua interferência no registro do reflexo, analisando a inferência do curare na amplitude do reflexo.

Ainda nesse ano, Cody e colaboradores, 1964⁶, começam a analisar o reflexo frente as deficiências do VIII nervo e do ouvido interno, registrando o reflexo no ínon e no vértex da cabeça. A posição médio cranial desses

músculos ainda deixava obnubilado a origem do reflexo. Cody, em 1964⁶, apresenta sete casos patológicos. Era apenas a origem de um longo caminho. Paralelamente, estudos anatômicos investigavam mais acuradamente o sistema vestibular dos mamíferos. Stein e colaboradores, em 1967³⁷, analisam esse sistema no macaco rhesus.

Já no final dessa década, Yoshie & Okudaire, em 1969⁴⁰, registram este reflexo no meato acústico externo e na região auricular posterior, com descentralização geográfica superficial cranial de pontos de coleta do registro para as porções laterais, próximo ao ouvido externo; Yoshie, em 1969⁴⁰, abre uma nova vertente de estudos para esse reflexo. Com isso, além de constatar evidências da origem vestibular do reflexo, ele alude à lateralidade de análise independente do sistema vestibular esquerdo em relação ao direito. Esse pesquisador comprova ainda a inferência de uma força aplicada na nuca, o que altera a amplitude do sinal registrado. Outra questão interessante dessa pesquisa é o fato de que quanto mais próximo do meato acústico externo, maior é a amplitude do sinal. Yoshie, em 1969⁴⁰, estuda o reflexo com estímulos de várias intensidades, variando de 25 a 85db. Além disso, ele chama os reflexos de N13, P23, N33, P43, e aponta a possibilidade da origem tríplice do reflexo: 1 - Cócleo - miogênico, 2 - Vestíbulo - miogênico, 3 - Cócleo - neurogênico.

Ainda nesse ano, Cody e Bickford, em 1969⁵, estudam o reflexo com estímulos luminosos e/ou elétricos, simultâneos ou não. Com isso, eles concluem pela natureza não específica do sistema motomiogênico rápido, já que os estímulos sonoros, elétricos, aplicados no nervo medial esquerdo, ou luminosos, produzem o reflexo.

Cody e Bickford, em 1969⁵, não conseguem apontar muita ligação do reflexo com aplicações clínicas, o que faz com que este estudo seja relegado ao esquecimento e abandono nas décadas de 70 e 80.

Durante essa fase, Cazals, em 1980⁴, chama a atenção às descobertas anatômicas do século, levando à comprovação da sensibilidade desse órgão aos sons, como herança genética réptiliana nos mamíferos, instigando a novas buscas.

Esse pesquisador publica seu trabalho, no qual se registram reflexos de curta latência do VIII nervo em pontos, antes e depois da completa destruição do órgão de Corti, com o uso do antibiótico amicacina aminoglicosídico em Guinéa pig, onde se verifica a interferência na amplitude do reflexo. Com a destruição do órgão de Corti, a amplitude cai, mas não desaparece, o que indica a possível origem vestibular do reflexo.

Enquanto isso, os estudos anatômicos do sistema auditivo vão ganhando maturidade: Lewis e colaboradores, em 1982²¹, acompanham com pigmentação as aferências nervosas do sistema vestibular e descrevem algumas redes nervosas oriundas do sáculo do sapo *buffalos* americanos.

Outras pesquisas com intentos parecidos, como os de Wit e Bleeker, em 1982³⁸, Saidel e Popper, em 1983³³, e Carleton, em 1983³, investigam cada vez mais a anatomia e fisiologia do sistema vestibular e suas aferências nervosas.

Já em 1984, começam os estudos mais específicos das diversas variáveis que compõem as técnicas de aquisição do VEMP (Vestibulo Evoked Myogenic Potentials).

Kavanagh e Harker, em 1984²⁰, verificam o efeito dos filtros nas latências e amplitude do sinal recebido em resposta de média latência, concluindo que quanto menor a banda de filtragem, menos sinuosas são as respostas, e maior a sua latência.

Nessa altura, e também no começo da década de 1990, recomeça e enfatiza-se o interesse mais diretamente relacionado com as possíveis aplicações clínicas do VEMP.

Elidan e colaboradores, em 1984¹², gravam os reflexos, estimulados por aceleração (movimento angular rotacional da cabeça) nos homens.

Colebatch e colaboradores, em 1992⁷, estudam o VEMP no músculo esternocleidomastóideo, pela primeira vez. Colebatch e colaboradores, em 1992⁷, mencionam como sendo Bickford quem primeiramente registrou esse reflexo no músculo, em 1964, muito embora não tenha encontrado evidências nesse sentido. Com esse estudo, Colebatch e colaboradores, em 1992⁷, verificam que o reflexo é dependente da integridade do sistema otolítico vestibular. Seu estudo se baseia no registro antes e depois do seccionamento do nervo vestibular em paciente com doença de Menière. São as primeiras evidências de possibilidade de se usar o reflexo para diagnóstico de patologias do sistema vestibular e vizinhanças.

Sheean e colaboradores, em 1993³⁶, estudam algumas variáveis não patológicas do VEMP, onde se comprova que a amplitude do reflexo é proporcional à tensão muscular, bem como à intensidade do estímulo. A latência se mantém replicável em um mesmo indivíduo entre diversas aquisições. A distância entre os eletrodos produz interferência no tamanho, forma do sinal e latência, além da potência do EMG. O limite inferior de sensibilidade ao estímulo está entre 70 e 75 db. O estímulo exerce efeito excitatório nos neurônios motores via conexão vestibulo-espinal.

Paralelamente, Colebatch, em 1992⁹, detecta que com o estímulo monaural existe uma relaxação da tensão no Stcm (esternocleidomastóideo) contralateral ao estímulo e contração no lado ipsilateral ao estímulo, o que cria uma tendência rotacional da cabeça naquela direção.

Mais adiante, Colebatch, em 1994⁸, propõe que as respostas P13 e N23 seriam de origem sacular, enquanto que P33 e N43 seriam, provavelmente, de origem coclear.

O mesmo autor, Colebatch, em 1994b¹⁰, verifica que no fenômeno de Túlio, a sensibilidade aos estímulos do VEMP aumenta, sendo possível registrá-lo com estímulos de 70db ou menos, e que nessa intensidade o reflexo é

registrado com amplitudes semelhantes aos verificados com 90db em indivíduos normais. Propõe ainda (Colebatch, em 1994¹⁰), nesse experimento, que o reflexo é saturável, não ultrapassando os valores normais.

Mccue e Guinan, em 1994²⁴, em experiência fisiológica no gato, confirmam a participação vestibular na audição dos mamíferos, verificando a aparição do reflexo com estímulos acima de 80 db. Os reflexos de curta latência foram registrados com eletrodos invasivos; e os caminhos neurais, acompanhados por pigmentação das vias nervosas.

Murofushi e colaboradores, em 1995²⁸, como Mccue, em 1994²⁴, fazem experimento semelhante no Guinéa pig.

Halmagyi e colaboradores, em 1994¹⁸, aludem a três testes aplicáveis para o diagnóstico de patologias no sistema vestibular – dentre os quais, analisa também o VEMP, onde o autor descreve a possibilidade de sua utilização para diferenciar os defeitos vestibulares lateralmente.

Os mesmos autores, Halmagyi e colaboradores, em 1994²³, registram o VEMP com o uso do martelo clínico como marcador de compasso para registro, através de estímulo mecânico na glabella dos indivíduos.

Robertson e Ireland, em 1995¹⁹, fazem relacionamento do VEMP com o teste calórico (100%), SNHL (perda auditiva sensorial) (desprezível), posturografia computadorizada dinâmica (35%), exame clínico (100%), eletroneistagmografia (100%) e históriação (desprezível).

Ainda nesse ano, Halmagyi e Colebatch, em 1995, sugerem mais evidências da origem sacular do reflexo.

Lim e colaboradores, em 1995²², trazem a primeira referência matemática. Sua fórmula, uma equação planar, é elaborada em função da intensidade do estímulo e a tensão muscular, como geradores da amplitude do reflexo registrado.

Ferber-Viart e colaboradores, em 1995¹⁴, estudam a possível predição quanto à preservação da audição pós-operatória nos casos de neuroma acústico, onde concluem que quanto maior a semelhança entre o VEMP no lado sadio com relação ao lesado, maior a possibilidade de sucesso na preservação auditiva após a cirurgia.

Mccue e Guinan, em 1995²⁵, continuam os estudos no gato e verificam, graficando a sensibilidade às diversas freqüências e à intensidade do estímulo no sistema vestibular e certificando que as freqüências mais sensibilizantes variam entre 400 e 800 Hz (600Hz); e a intensidade do estímulo aumenta a amplitude do sinal conforme seu crescimento, alcançando valores máximos por volta de 120db.

Murofushi e colaboradores, em 1996²⁹, fazem estudo mais acurado das aferências e caminhos neurais do VEMP no cobaia. Propõem que um arco de três neurônios compõem o caminho mais curto ao Stcm. Esse caminho seria desde a aferência vestibular primária, passando pelo neurônio vestibulo - cólico, e terminando nos

motoneurônios do pescoço. Comprovam ainda a similaridade do reflexo VEMP no homem com o Guinea pig.

Murofushi e colaboradores, em 1997²⁷, defendem mais uma vez que a ausência do VEMP tem relação direta com o envolvimento do nervo vestibular inferior ou das estruturas das quais ele se enerva.

Murofushi e colaboradores, em 1996²⁸ e 1999³², trouxeram a confirmação da origem vestibular, mais especificamente da mácula sacular, com a contagem dos neurônios, onde 647 dos 2.355 neurônios do nervo vestibular respondem ao VEMP e somente a ele.

Mccue e Guinan, em 1997²⁶, reforçam a origem sacular do VEMP.

Nessa época, Ferber-Viart e colaboradores, em 1997¹³, comparam as amplitudes e latências entre o EtcM e o trapézio, verificando que neste a amplitude é maior e as latências são semelhantes, verificando e confirmando a repetibilidade do reflexo.

Matsuzaki e colaboradores, em 1999²³, com análise preliminar informa que o VEMP pode ser útil no diagnóstico de tumor acústico.

Ferber-Viart e colaboradores, em 1998¹⁵, levantam polêmica quanto às ondas P33 e N43 serem de origem coclear. Seu estudo no trapézio contradiz a acertiva de Colebatch e colaboradores, em 1994a⁸.

Murofushi e colaboradores, em 1998³¹, reforçam a aplicabilidade do exame no diagnóstico do neuroma acústico.

Ferber-Viart e colaboradores, em 1999¹⁶, fazem um resumo genérico sobre tudo o que já foi visto até aqui sobre o VEMP.

Matsuzaki e colaboradores, em 1999²³, ligam o VEMP com o nervo vestibular inferior no estudo de casos de tumor acústico com ABR (Audio Brainstem Reflex) normal.

Wu e Murofushi, em 1999³⁰, estudam o efeito da taxa de repetição do estímulo no VEMP e verificam que a ideal é 5Hz.

Seo e colaboradores, em 1999³⁵, comparam o VEMP evocado por clique e tons curtos, verificando que a resposta tem maior amplitude para tons de 500 HZ.

Almeida, em 1999¹, pioneira em nosso meio, traz estudo em 64 sujeitos adultos normais, avaliando as diferenças entre os registros efetuados nos trapézios e esternocleidomastóideo, determinando qual o melhor músculo a ser estudado. Verificou se existem diferenças na aplicação de diversos filtros, entre outros, compondo sua tese de doutorado.

DISCUSSÃO

No Brasil, e mesmo no mundo todo, muito pouco se tem investido na busca por eliminar os diversos pontos obscuros desse reflexo.

As promissoras tendências, a que nos exortam as

novas investigações nesse campo, levam a crer que, em se modelando coerentemente esse reflexo, pode se chegar a resultados fascinantes nos estudos diagnósticos otoneurológicos comparativos.

Com sua metodologia de registro simplificada e baixo custo operacional, pode se diminuir a necessidade de utilização de metodologias diagnósticas por imagem no estudo de patologias neuroativas, tais como os neurinomas do acústico. Além disso, o registro do VEMP em pacientes com prognóstico para a neurectomia traz um índice estatístico de sucesso ou fracasso muitíssimo realístico.

Sua relação com a doença de Menière e as variantes próximas (se bem que mais raras, como o fenômeno de Túlio), uma patologia com incidência altíssima na população, demonstra a possibilidade de aplicação clínica bastante razoável e promissora, podendo trazer interessantes auxílios na distinção da lateralidade dessas patologias.

Ainda é vasto o campo de pesquisas nessa área, levando-nos a crer que apresentamos aqui apenas os primórdios de mais um exame diagnóstico, que haverá de se tornar prática comum nas clínicas otoneurológicas em futuro não distante.

É bastante provável que em futuro próximo o VEMP seja colocado como prática comum na rotina otoneurológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um exame nessas características alude muito mais do que a uma nova técnica de se descobrir certas patologias. Certamente, ela apresenta também um impacto social, uma vez que por ser de baixo custo e fácil aplicação, pode ser acessada por parte da comunidade mais carente, diminuindo filas e longas esperas por exames de imagem, no nosso sistema de saúde pública da União.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, R.R. Potenciais evocados miogênicos vestibulares: estudo em indivíduos normais. São Paulo, 1999. 181p. Tese(Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo
2. BICKFORD, R.G.; JACOBSON, J.L.; CODY, D.T.R. Nature of average evoked potentials to sound and other stimuli in man. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 112:204-23, 1964.
3. CARLETON, S.C.; CARPENTER, M.B. Afferent and efferent connections of the medial, inferior and lateral vestibular nuclei in the cat and monkey. *Brain Res.*, 278:29-51, 1983.
4. CAZALS, Y.; ARAN, J.M.; ERRE, J.P.; GUILHAUME, A. Acoustic rponses after total destruction of the cochlear receptor: brainstem and auditory cortex. *Science*, 210:83-6, 1980.
5. CODY, D.T.R.; BICKFORD, R.G. Averaged evoked myogenic responses in normal man. *Laryngoscope*, 79:400-16, 1969.
6. CODY, D.T.R.; JACOBSON, J.L.; WALKER, J.C.; BICKFORD, R.G. Averaged evoked myogenic and cortical potentials to sound in man. *Ann. Otol. Rbinol. Laryngol.*, 78:763-77, 1964.

7. COLEBATCH, J.G.; HALMAGYI, G.M. Vestibular evoked potentials in human neck muscles before and after unilateral vestibular deafferentation. *Neurology*, 42:1635-6, 1992.
8. COLEBATCH, J.G.; HALMAGYI, G.M.; SKUSE, N.F. Myogenic potentials generated by a click-evoked vestibulocollic reflex. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 57:190-7, 1994a.
9. COLEBATCH, J.G.; ROTHWELL, J.C. Vestibular-evoked EMG responses in human neck muscles. *J. Physiol.*, 473:18, 1993.
10. COLEBATCH, J.G.; ROTHWELL, J.C.; BRONSTEIN, A.; LUDMAN, H. Click-evoked vestibular activation in the Tullio phenomenon. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 57:1538-40, 1994b.
11. DAWSON, G.D. A Summating Technique For the Detection of Small Evoked Potentials. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 6:65-84, 1954.
12. ELIDAN, J.; SOHMER H.; LEV, S.; GAY, I. Short latency vestibular evoked response to acceleration stimuli recorded by skin electrodes. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 93:257-61, 1984.
13. FERBER-VIART, C.; DUCLAUX, R.; COLLEAUX, B.; DUBREIL, C. Myogenic vestibular evoked potentials in normal subjects: comparison between responses obtained on sternomastoid and trapezius muscles. *Acta Otolaryngol. (Stockb.)*, 117:472-81, 1997.
14. FERBER-VIART, C.; DUBREUIL, C.; DUCLAUX, R.; COLLET, L. Réflexe sonomoteur vestibulaire dans les neurinomes de l'acoustique. *Rev. Laryngol. Otol. Rhinol.*, 116:47-51, 1995.
15. FERBER-VIART, C.; SOULIER, N.; DUBREUIL, C.; DUCLAUX, R. Cochleovestibular Afferent Pathways of Trapezius Muscle Responses to Clicks in Human. *Acta Otolaryngol (Stockb)*, 118:6-10, 1998.
16. FERBER-VIART, C.; DUBREUIL, C.; DUCLAUX, R. Vestibular evoked myogenic potentials in humans: a review. *Acta Otolaryngol. (Stockb.)*, 119:6-15, 1999.
17. GEISLER, C.D.; FRISHKOPF, L.S.; ROSENBLITH, W.A. Extracranial Responses to Accoustic Clicks in Man. *Science*. 128:1210-11, 1958.
18. HALMAGYI, G.M.; COLEBATCH, J.G.; CURTHOYS, I.S. New tests of vestibular function. *Baillière's Clinical Neurology*, 3(3):485-500, 1994.
19. HALMAGYI, G.M.; YAVOR, R.A.; COLEBATCH, J.G. Tapping the head activates the vestibular system: a new use for the clinical reflex hammer. *Neurology*, 45:1927-9, 1995.
20. KAVANAGH, K.T.; HARKER, L.A.; TYLER, R.S. Auditory brainstem and middle latency responses. I. Effects of response filtering and waveform identification. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, 93(1):2-12, 1984. Suppl. 108.
21. LEWIS, E.R.; BAIRD, R.A.; LEVERENZ, E.L.; KOYAMA, H. Inner ear: dye injection reveals peripheral origins of specific sensitivities. *Science*, 215:1641-3, 1982.
22. LIM, C.L.; CLOUSTON, P.; SHEEAN, G.; YIANNIKAS, C. The influence of voluntary EMG activity and click intensity on the vestibular click evoked myogenic potential. *Muscle Nerve*, 18:1210-3, 1995.
23. MATSUZAKI, M.; MUROFUSHI, T.; MIZUNO, M. Vestibular evoked myogenic potentials in acoustic tumor patients with normal auditory brainstem responses. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, 256:1-4, 1999.
24. MCCUE, M.P.; GUINAN, J.J. Acoustically responsive fibers in the vestibular nerve of the cat. *J. Neurosci.*, 14:6058-70, 1994.
25. MCCUE, M.P.; GUINAN, J.J. Spontaneous activity and frequency selectivity of acoustically responsive vestibular afferents in the cat. *J. Neurophysiol.*, 74:1563-72, 1995.
26. MCCUE, M.P.; GUINAN, J.J. Sound-evoked activity in primary afferent neurons of a mammalian vestibular system. *Am. J. Otol.*, 18:355-60, 1997.
27. MUROFUSHI, T.; CURTHOYS, I.S. Physiological and anatomical study of click-sensitive primary vestibular afferents in the guinea pig. *Acta Otolaryngol. (Stockb.)*, 117(1):66-72, 1997.
28. MUROFUSHI, T.; CURTHOYS, I.S.; GILCHRIST, D.P. Response of guinea pig vestibular nucleus neurons to clicks. *Exp. Brain Res.*, 111:149-52, 1996.
29. MUROFUSHI, T.; HALMAGYI, G.M.; YAVOR, R.A.; COLEBATCH, J.G. Absent vestibular evoked myogenic potentials in vestibular neurolabyrinthitis: an indicator of inferior vestibular nerve involvement? *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 122:845-8, 1996a.
30. MUROFUSHI, T.; CURTHOYS, I.S.; TOPPLE, AN.; COLEBATCH, J.C.; HALMA GYI, G.M. Responses of guinea pig primary vestibular neurons to clicks. *Exp Brain Res* 103:174-178. 1995
31. MUROFUSHI, T.; MATSUZAKI, M.; MIZUNO, M. Vestibular evoked myogenic potentials in patients with acoustic neuromas. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 124:509-12, 1998.
32. MUROFUSHI, T.; MATSUZAKI, M.; WU, C.H. Short tone burst-evoked myogenic potentials on the sternocleidomastoid muscle: are these potentials also of vestibular origin? *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.*, 125:660-4, 1999.
33. POPPER, A.N.; FAY, R.R. Sound detection and processing by teleost fishes: a critical review. *J. Acoust. Soc. Am.*, 53:1515-29, 1973.
34. ROBERTSON, D.D.; IRELAND, D.J. Vestibular evoked myogenic potentials. *J. Otolaryngol.*, 24:3-8, 1995.
35. SEO, T.; YOSHIDA, K.; SHIBANO, A.; SAKAGAMI, M. A possible case of saccular endolymphatic hydrops. *ORL J. Otorhinolaryngol. Relat. Spec.*, 61:215-8, 1999. [Resumo em MEDLINE, 1999]
36. SHEEAN, G.L.; LIM, C.L.; YIANNIKAS, C. Some non-pathological variables affecting the vestibular evoked potential. *Aust. N. Z. J. Med.*, 23:572, 1993.
37. STEIN, M.B.; CARPENTER, M.B. Central projections of portions of the vestibular ganglia innervating specific parts of the labyrinth in the rhesus monkey. *Am. J. Anat.*, 120:281-318, 1967.
38. WIT, H.P.; BLEEKER, J.D. Sensitivity of the vestibular system to acoustic stimuli. *Arch. Otorhinolaryngol.*, 234:205-11, 1982.
39. WU, C.H.; MUROFUSHI, T. The effect of click repetition rate on vestibular evoked myogenic potential. *Acta Otolaryngol. (Stockb.)*, 119(1):29-32, 1999.
40. YOSHIE, N.; OKUDAIRA, T. Myogenic evoked potential responses to clicks in man. *Acta Otolaryngol. (Stockb.)*, 252:89-103, 1969.