



ARTIGO ORIGINAL

The relationship between senile hearing loss and vestibular activity[☆]

Hanifi Kurtaran^{a,*}, Baran Acar^b, Emre Ocak^b, Emre Mirici^b

^a Turgut Ozal University Medical Faculty, Department of Otorhinolaryngology, Ankara, Turquia

^b Kecioren Training and Research Hospital, Department of Otorhinolaryngology, Ankara, Turquia

Recebido em 18 de setembro de 2015; aceito em 12 de novembro de 2015

KEYWORDS

Sensorineural hearing loss;
Vestibular dysfunction;
Pure tone audiometry;
Vestibular evoked myogenic potentials

Abstract

Introduction: A considerable high number of SNHL patients also suffer from dizziness and related vestibular symptoms.

Objective: To evaluate the association of vestibular dysfunction and sensorineural hearing loss (SNHL) in adult patients.

Methods: Prospective, double-blinded, controlled studies composed by 63 adult patients without any vestibular symptoms or diagnosed vestibular diseases. Audiological status was measured with pure tone audiometry and the vestibular system was tested with vestibular evoked myogenic potential (VEMP). Patients were divided into two groups: a study group (patients with SNHL) and a control group (patients without SNHL). VEMP results of the groups were calculated and compared.

Results: Mean P1 (23.54) and N1 (30.70) latencies were prolonged in the study group ($p < 0.001$) and the amplitudes of the study group were significantly reduced ($p < 0.001$). Both parameters of the VEMP test were abnormal in the study group when compared to the control group.

Conclusions: These findings suggest that age-related SNHL may be accompanied by vestibular weakness without any possible predisposing factors for vestibulopathy.

© 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/>).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2015.11.016>

^{*} Como citar este artigo: Kurtaran H, Acar B, Ocak E, Mirici E. The relationship between senile hearing loss and vestibular activity. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:650-3.

^{*} Autor para correspondência.

E-mail: hkurtaran@gmail.com (H. Kurtaran).

PALAVRAS-CHAVE

Perda auditiva neurosensorial; Disfunção vestibular; Audiometria tonal; Potenciais evocados miogênicos vestibulares

Relação entre perda auditiva senil e atividade vestibular**Resumo**

Introdução: Um número considerável de pacientes com PANS também sofre de tonturas e sintomas vestibulares relacionados.

Objetivo: Avaliar a associação entre disfunção vestibular e perda auditiva neurosensorial (PANS) em pacientes adultos.

Método: Estudo prospectivo, duplo-cego e controlado com 63 pacientes adultos, sem quaisquer sintomas vestibulares ou doença vestibular diagnosticada. A audição foi avaliada por meio de audiometria tonal e o sistema vestibular, com potenciais evocados miogênicos vestibulares (PEMV). Os pacientes foram divididos em dois grupos: grupo de estudo (pacientes com PANS) e grupo de controle (pacientes sem PANS). Os resultados dos PEMV dos grupos foram calculados e comparados.

Resultados: As latências médias de P1 (23,54) e N1 (30,70) encontravam-se prolongadas no grupo de estudo ($p < 0,001$), e as amplitudes no grupo de estudo estavam significativamente reduzidas ($p < 0,001$). Ambos os parâmetros do teste de PEMV foram anormais no grupo de estudo quando comparados aos do grupo controle.

Conclusões: Nossos achados sugerem que a PANS relacionada à idade pode ser acompanhada por hipofunção vestibular, mesmo na ausência de possíveis fatores predisponentes para vestibulopatia.

© 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

A perda auditiva neurosensorial (PANS) é o tipo mais comum de deficiência sensorial, afetando mais de 360 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo considerada um problema de saúde pública, independentemente da etiologia.¹ Um número considerável de pacientes com PANS também sofre de tonturas e sintomas vestibulares relacionados. Portanto, é altamente possível uma relação entre PANS e disfunção vestibular, sem que haja evidência de qualquer doença sistêmica ou da orelha interna que poderia causar vestibulopatia. Muitos pacientes comparecem em clínicas de otorrinolaringologia com queixas de tontura e perda auditiva sem uma doença óbvia e são diagnosticados com presbiacusia ou vestibulopatia relacionada com a idade.

Este estudo tem como objetivo avaliar a relação entre as subestruturas de órgãos vestibulares e auditivos com a mesma origem embrionária. As doenças que afetam uma subestrutura da orelha interna podem, portanto, causar uma disfunção em outras com a mesma origem embrionária. Partindo dessa premissa, investigamos o sáculo como uma parte do sistema vestibular com os potenciais evocados miogênicos vestibulares (PEMV), por ser uma das formas mais precisas e práticas para avaliar a integridade e função do sáculo e do nervo vestibular inferior. O princípio dessa ferramenta diagnóstica resulta da ativação seletiva dos aferentes do nervo vestibular que inervam o sáculo. As respostas dos PEMV cervicais são gravadas pela eletromiografia (EMG) do músculo esternocleidomastoideo (ECM), após o início de um estímulo em clique no canal auditivo externo.² É uma resposta bifásica para avaliar o reflexo sáculo-cólico.

O número de estudos relevantes é limitado e relatos de casos constituem a maioria desses estudos. Essa falta de

dados nos motivou a buscar mais conhecimento sobre esses pacientes. Neste estudo, investigamos a relação entre PANS e disfunção vestibular em adultos com base na hipótese de que o mau funcionamento de uma subestrutura da orelha, possa ocasionar disfunção em partes do sistema vestibular -auditivo que tem a mesma origem embrionária.

Método

Estudo prospectivo, duplo-cego e controlado foi realizado em pacientes adultos. O grupo de estudo consistiu em pacientes que deram entrada em nossa instituição com queixa de perda auditiva, diagnosticados com PANS bilateral de moderada a grave. O grupo controle foi formado por indivíduos saudáveis, sem perda auditiva, com características demográficas semelhantes. Os pacientes com perda auditiva do tipo mista, doenças do canal auditivo externo, membrana timpânica perfurada, anormalidades da orelha média, qualquer tipo de doença vascular ou neurológica diagnosticada, doenças vestibulares periféricas confirmadas ou história de cirurgia otológica ou da base lateral do crânio foram excluídos.

Audiometria tonal (AT) foi realizada com um dispositivo AD629 Interacoustics® (Dinamarca, 2012) em uma sala à prova de som para avaliar a audição de cada participante nas frequências de 250 a 8.000 Hz. Um limiar de tons puros na faixa de 41-60 dB NA foi considerado como PANS moderada e de 61-80 dB NA como PANS grave.³ As funções da orelha média foram avaliadas por meio de timpanometria e do reflexo acústico.

Função sacular foi testada por PEMV. Cliques breves de banda larga de 0,1 msn foram usados como estímulo e uma EMG da superfície do músculo ECM foi registrada. O eletrodo não inver-

Tabela 1 Média dos valores de latência e amplitude nos grupos de estudo e controle

	Grupo de estudo	Grupo de controle	p^a
	Média	Média	
Latência em P1 (ms)	23,54 (17,71-32,18)	15,63 (9,39-23,55)	< 0,001
Latência em N1 (ms)	30,70 (22,28-47,30)	23,48 (19,07-31,98)	< 0,001
Amplitude (μV)	35,25 (5-101)	97,02 (12-196)	< 0,001

^a Indica significância estatística.

sor foi colocado sobre o terço superior do músculo e o eletrodo inversor sobre o tendão do ECM acima da clavícula. Os pacientes foram colocados em posição ereta e instruídos a virar a cabeça para o lado contralateral da orelha a ser testada. O estado de contração do ECM foi equalizado antes da estimulação por meio de um sistema de controle de pré-carga. A resposta do músculo na EMG foi registrada como formas de ondas bifásicas de acordo com as latências (P1 e N1), em um nível de estímulo de 95 dB NA, 500 Hz de tom súbito com tempo de 4 ms de elevação/diminuição e 2 ms de platô, com uma taxa de repetição de 5,5s. As latências e amplitudes do PEMV em cada orelha foram calculadas para cada grupo e comparadas. Os testes auditivo e vestibular foram realizados de modo duplocego por pesquisadores independentes. Consentimento informado foi obtido de todos os participantes, e este estudo foi aprovado pelo Conselho de Revisão Institucional (CRI 682).

Análise estatística

As estatísticas descritivas foram obtidas de cada grupo, e foram calculados os valores médios, desvios padrão e medianas. O teste exato de Fisher e o teste do Qui-quadrado foram usados para comparar os resultados do PEMV entre os grupos. O programa SPSS 15.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, EUA) foi usado para todas as análises estatísticas, e um valor- p inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

No total, 63 pacientes com média de idade de 65,1 anos (mín-máx 55-82 anos) foram incluídos no estudo. A média de

idade no grupo de estudo foi de 67,2 anos, e de 64,2 no grupo controle ($p > 0,05$). Havia 39 pacientes do sexo feminino e 24 do sexo masculino ($p > 0,05$), sem preponderância quanto ao gênero e idade entre os grupos. Os grupos de estudo e controle continham 31 e 32 pacientes, respectivamente. O valor médio da AT foi de 20,71 dB (mín-máx 10-25) no grupo controle e 63,53 dB (mín-máx 50-83) no grupo de estudo ($p < 0,05$). As médias das latências e amplitudes de P1 e N1 dos grupos estão resumidas na tabela 1. Ambas as latências de P1 e N1 se encontravam significativamente prolongadas no grupo de estudo, em relação ao grupo controle ($p < 0,001$) (fig. 1). As amplitudes também estavam significativamente reduzidas no grupo de estudo ($p < 0,001$) (fig. 2).

Discussão

A relação entre PANS e o sistema vestibular é complexa e ainda não totalmente esclarecida. O mecanismo de interação entre os sistemas auditivo e vestibular em pacientes com PANS permanece obscuro. Estudos anteriores centraram-se na possibilidade de uma relação entre perda auditiva induzida por ruído e funções vestibulares prejudicadas.⁴ Em um estudo com pacientes diagnosticados com perda auditiva induzida por ruído, 50% dos indivíduos apresentaram resultados anormais no PEMV.⁵ Além disso, a proximidade anatômica entre o sáculo e a platina do estribo pode ter um potencial papel na disfunção vestibular, particularmente em pacientes com história de exposição ao ruído crônico. Em outro estudo, Singh et al.⁶ relataram uma possível relação com base na redução significativa observada nas amplitudes dos resultados do PEMV em crianças com PANS grave a profunda.

Sob o ponto de vista embriológico, o sáculo e a cóclea se desenvolvem a partir da mesma origem no labirinto membranoso, o qual é inervado pela porção inferior do nervo vesti-

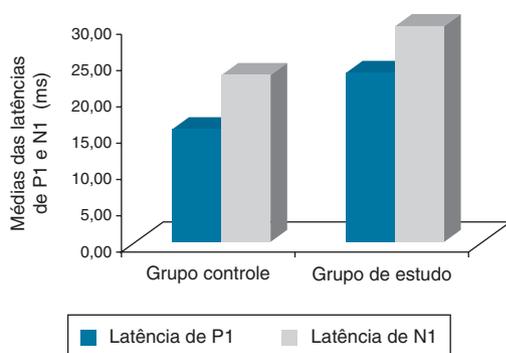


Figura 1 Comparação das médias das latências de P1 e N1 nos grupos de estudo e controle.

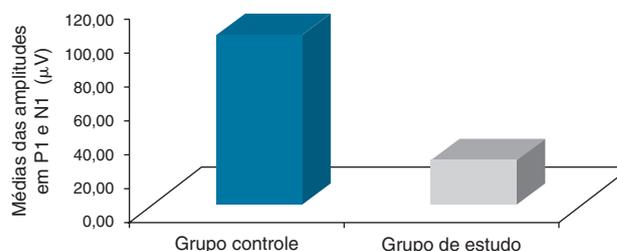


Figura 2 Médias das amplitudes de P1 e N1 dos grupos de estudo e controle.

bular. Além disso, o sáculo atua como órgão de sensibilidade acústica em espécies inferiores;^{7,8} portanto, como órgão de sensibilidade vestibular, ele pode ser considerado como um desenvolvimento tardio em humanos.^{9,10}

Muitos pacientes com diferentes tipos de presbiacusia sofrem de disfunção vestibular. Ainda não está claro se essa vestibulopatia é devida a mudanças relacionadas à idade no sistema nervoso central ou se existe uma associação entre PANS e doença vestibular. Portanto, no presente estudo, os grupos foram constituídos de forma homogênea, eliminando dessa forma quaisquer fatores que pudessem causar disfunção vestibular. Os períodos prolongados das latências de P1 e N1 e a redução das amplitudes observados no grupo de estudo sugeriram um déficit vestibular periférico nos pacientes com PANS. Esta pesquisa foi baseada na hipótese de que as patologias que afetam uma subestrutura da orelha interna podem causar uma disfunção naquelas com a mesma origem embrionária. Nossos resultados sugerem que a PANS pode estar acompanhada por hipofunção vestibular sem que haja qualquer fator predisponente para a vestibulopatia.

Uma limitação do presente estudo foi a falta de dados relativos ao PEMV ocular e canal de reflectância, que podem ser expressões de comprometimento global da orelha interna, bem diferentes do envelhecimento. A correlação entre perda auditiva e disfunção vestibular pode depender de múltiplas variáveis. Portanto, mais estudos com um número maior de pacientes e apoiados por diferentes tipos de testes vestibulares para avaliar a integridade do sistema vestibular irão expandir o conhecimento sobre o tema.

Grande parte dos pacientes com PANS, independentemente da etiologia, apresenta algum grau de disfunção vestibular. Exceto pelo diagnóstico de doenças vestibulares periféricas, a maioria deles são acompanhados por diferentes especialidades, incluindo cardiologia, medicina interna, geriatria ou fisioterapia e reabilitação, em busca do diagnóstico de sua doença. Muitos otorrinolaringologistas também examinam esses pacientes em sua rotina diária. À luz de nossos resultados, podemos concluir que as informações detalhadas sobre o estado da porção inferior do sistema vestibular, em conjunto com as funções auditivas, podem guiar o clínico na direção certa para a avaliação desses pacientes.

Conclusão

Nossos achados sugerem que a PANS relacionada à idade pode estar acompanhada por hipofunção vestibular, sem que haja quaisquer fatores predisponentes possíveis para a vestibulopatia.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Nakagawa T. Strategies for developing novel therapeutics for sensorineural hearing loss. *Front Pharmacol.* 2014;5:1-5.
2. Hullar TE, Zee DS, Minor LB. Evaluation of the patient with dizziness. Em: Flint PW, Haughey BH, editores. *Cummings otolaryngology head & neck surgery.* Philadelphia: Mosby Elsevier Press; 2010. p. 2305-27.
3. Kileny PR, Zwolan TA. Diagnostic audiology. Em: Flint PW, Haughey BH, editores. *Cummings otolaryngology head & neck surgery.* Philadelphia: Mosby Elsevier Press; 2010. p. 1887-903.
4. Osterveld WJ, Polman AR, Schoonhey J. Vestibular implications of noise-induced hearing loss. *Br J Audiol.* 1982;16:227-32.
5. Wang YP, Young YH. Vestibular evoked myogenic potentials in chronic noise-induced hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137:607-11.
6. Singh S, Gupta RK, Kumar P. Vestibular evoked myogenic potentials in children with sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76:1308-11.
7. Fay RR. Psychophysics and neurophysiology of temporal factors in hearing by the goldfish: amplitude modulation detection. *J Neurophysiol.* 1980;44:312-32.
8. Popper AN. Scanning electron microscopic study of the sacculus and lagena in several deep-sea fishes. *Am J Anat.* 1980;157:115-36.
9. Ferber-Viart C, Dubreuil C, Duclaux R. Vestibular evoked myogenic potentials in humans: a review. *Acta Otolaryngol.* 1999;119:6-15.
10. Todd NP, Cody FW, Banks JR. A saccular origin of frequency tuning in myogenic vestibular evoked potentials? Implications for human responses to loud sounds. *Hear Res.* 2000;141:180-8.