

Alterações auditivas em indivíduos com doença de Parkinson

Hearing disorders in individuals with Parkinson's disease

Maysa Bastos Rabelo^{1*}, Márcia da Silva Lopes², Ana Paula Corona³, Roberto Paulo Correia de Araújo⁴

¹Fonoaudióloga Clínica. Mestranda do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. UFBA; ²Professora Assistente de Fonoaudiologia. UFS. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas. UFBA; ³Professora Adjunto do Departamento de Fonoaudiologia. UFBA; ⁴Professor Titular de Bioquímica Oral. UFBA.

Resumo

Introdução: A doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa, associada ao envelhecimento, inicialmente caracterizada por prejuízos motores. Contudo, já são descritos comprometimentos não motores que ampliam o espectro de manifestações da doença, sugerindo o envolvimento de sistemas sensoriais. Nesse contexto, a perda auditiva, também comum no envelhecimento, pode compor o grupo de manifestações não motoras da DP. **Objetivo:** Descrever as alterações auditivas em indivíduos com DP, acompanhados em um serviço ambulatorial. **Metodologia:** Para o presente estudo, utilizaram-se dados secundários provenientes de um estudo realizado no Serviço de Neurologia do Complexo Ambulatorial Professor Magalhães Neto, da Universidade Federal da Bahia, no período de janeiro a agosto de 2010. Foram analisados os resultados da audiometria tonal e pesquisa dos potenciais evocados auditivos de curta e longa latência, bem como os dados referentes a queixas auditivas. **Resultado:** Observa-se elevada frequência de queixas auditivas e alterações em, pelo menos, um dos exames realizados. Estas alterações são frequentes em todas as faixas etárias e estão relacionadas ao estágio avançado da doença. Os achados audiométricos nesses indivíduos evidenciam maior prevalência de perda auditiva do tipo sensorioneural e configuração descendente. **Conclusão:** Os resultados revelam a presença de alterações no sistema auditivo central e periférico em indivíduos com DP. A perda auditiva em indivíduos com DP se assemelha a presbiacusia.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Perda auditiva. Potencial Evocado P300. Potenciais evocados auditivos do tronco encefálico.

Abstract

Introduction: Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disease associated with aging initially characterized by motor impairments. However, non-motor impairments have been described, which expands the spectrum of manifestations of the disease, suggesting the involvement of sensory systems. In this context, hearing loss, also common to aging, may also make up the group of non-motor manifestations of PD. **Objective:** To describe hearing disorders in individuals with PD followed in an outpatient clinic. **Methodology:** For this study, it was used secondary data arising from a study carried out at the Neurology Department of Outpatient Complex Professor Magalhães Neto at the Federal University of Bahia, Brazil, between January and August 2010. The results of tonal audiometry and research of short- and long-latency auditory evoked potentials were analyzed, as well as the data related to hearing complaints. **Result:** There is a high frequency of hearing complaints and alterations in at least one of the examinations performed. These alterations are frequent in all age ranges and are related to the advanced stage of the disease. The audiometric findings show greater prevalence of sensorineural hearing loss of sloping configuration in these individuals. **Conclusion:** The results reveal the presence of alterations in the central and peripheral auditory system in individuals with PD. The hearing loss in individuals with PD is similar to presbycusis.

Keywords: Parkinson Disease. Hearing loss. Event-Related Potentials, P300. Evoked potentials. Auditory. Brain stem.

INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional tem sido descrito como uma preocupação crescente nas últimas décadas. Em paralelo às modificações observadas em decorrência do aumento da expectativa de vida, evidenciam-se doenças mais suscetíveis em idosos, como as crônicas-degenerativas e, entre estas, a doença de Parkinson (DP)^{1,2}.

A DP é uma doença neurodegenerativa associada ao envelhecimento e caracterizada pela tríade sintomática: tremor de repouso, rigidez muscular e bradicinesia^{3,4}. Sua principal causa é a redução da dopamina, neurotransmissor

sintetizado no tronco encefálico⁵. De caráter insidioso, tal doença traz mudanças biológicas, psicológicas e sociais⁶.

Além dos sintomas motores em indivíduos com DP, há também a apresentação de manifestações não motoras, tais como: depressão, distúrbios do sono, alterações cognitivas, dificuldades de memória e compreensão, bem como alterações na fala e na deglutição^{6,7,8}. Estudos mostram que os efeitos causados por processos degenerativos, como o que ocorre na DP, podem envolver a audição, seja pelo comprometimento da orelha interna ou do sistema nervoso central (SNC)⁹.

Assim como na DP, o envelhecimento também leva à degeneração do sistema auditivo em níveis periférico e central, promovendo a redução da acuidade auditiva, a dificuldade na percepção dos sons e o comprometimento do processamento auditivo da fala em situações de escuta

Correspondente / **Corresponding:** *Maysa Bastos Rabelo, Instituto de Ciências da Saúde da UFBA. Av. Reitor Miguel Calmon, s/n. Campus do Canela. Salvador, Bahia, Brasil. CEP: 40110-902. E-mail: maysa_bastos@yahoo.com.br

com ruído competitivo^{10,11}. Uma vez que essas alterações podem resultar em prejuízo considerável na comunicação e consequente isolamento social, devem ser valorizadas durante a investigação diagnóstica da doença, a fim de contribuir para a melhoria na qualidade de vida desses indivíduos¹¹.

Estudos internacionais^{12,13} têm sido desenvolvidos com o intuito de investigar a audição a nível periférico e central na DP, entretanto, são ainda escassos e apresentam resultados controversos. Além disso, a maioria dos estudos investigou a funcionalidade do sistema auditivo por meio de respostas eletrofisiológicas e poucos buscaram investigar a audição a nível periférico. No Brasil, não foram localizadas publicações que estabeleçam essa relação, o que ressalta a importância da condução de novas investigações sobre o tema.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo descrever as alterações auditivas de indivíduos com DP, acompanhados em um serviço ambulatorial.

METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido com dados secundários provenientes do estudo intitulado *Latência do P300 na doença de Parkinson*¹⁴, realizado no Serviço de Neurologia do Complexo Ambulatorial Professor Magalhães Neto, da Universidade Federal da Bahia, no período de janeiro a agosto de 2010. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos, da mesma Universidade, sob o protocolo nº 057-2009.

A população do estudo base foi constituída por indivíduos com diagnóstico de DP idiopática, atendidos no Serviço citado. Todos os pacientes que compareceram para consulta com médico neurologista, durante o período estabelecido para a coleta de dados, foram convidados a participar do estudo, sendo estabelecido um plano amostral não probabilístico do tipo propositivo por voluntariado e por conveniência. O diagnóstico de DP idiopática foi estabelecido segundo os critérios do Banco de Cérebros do Reino Unido¹⁵ e todos os sujeitos se encontravam em tratamento dopaminérgico.

Foram incluídos todos os indivíduos que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e que não apresentavam histórico de neurocirurgias ou enfermidades neurológicas (traumatismo crânio-encefálico, acidente vascular encefálico e convulsões) e psiquiátricas (esquizofrenia, transtorno bipolar e depressão grave), devido à influência dessas condições nos resultados do Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência (P300).

No estudo-base, foram coletados dados de identificação, escolaridade, informações sobre histórico de diagnóstico e tratamento de diabetes e hipertensão arterial sistêmica. Também foi determinado o tempo de doença em anos, estabelecido a partir da data do diagnóstico. Após a entrevista inicial, foi realizada a avaliação audiológica, composta da audiometria tonal liminar, pesquisa dos Potenciais Evocados Auditivos de

Tronco Encefálico (PEATE) e P300. Os participantes foram submetidos também à investigação do estadiamento da DP segundo Hoehn e Yahr¹⁶ e ao Mini-Exame do Estado Mental (MEEM), validado para o português¹⁷.

Para a realização do presente estudo, de caráter seccional, foram analisados os dados de 40 indivíduos do estudo-base, referentes à entrevista inicial, os limiares auditivos nas frequências de 250 Hz a 8000 Hz (via aérea) e 500 Hz a 4000 Hz (via óssea, quando a via aérea foi maior que 25 dB), obtidos a partir da audiometria tonal liminar, os resultados do PEATE, do P300 e os dados referentes à classificação do estadiamento da DP. Nessa classificação, os estágios I e II são definidos pela presença de tremor, rigidez e bradicinesia, na forma uni ou bilateral; no estágio III, há o surgimento da instabilidade postural com independência para a marcha; no estágio IV, há o agravamento da instabilidade postural, dependendo de auxílio para deslocamento; e no estágio V ocorre incapacidade grave de movimentos¹⁶.

O resultado da audiometria tonal foi considerado alterado quando pelo menos um dos limiares foi superior a 25 dBNA. Adicionalmente, para caracterização do tipo de perda auditiva, foram utilizados os padrões descritos por Silman e Silverman¹⁸ e para caracterização do grau, Lloyd e Kaplan¹⁹, recomendados pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia²⁰.

Para a análise do PEATE, foram considerados os parâmetros referentes às latências interpicas das ondas I-III, III-V e I-V e o diferencial interaural I-V²¹. Os resultados alterados foram determinados quando as medidas das latências observadas foram superiores aos valores estabelecidos por estudo normativo²².

Considerou-se aumento nas latências do P300 os resultados superiores ao padrão normativo, por faixa etária, estabelecido por Musiek e colaboradores (apud SOUSA et al., 2010)²². Os indivíduos que apresentaram ausência do P300 e/ou resultados inconclusivos foram excluídos desta análise.

Os dados coletados foram digitados e organizados no *software* Excel (versão 2007) e analisados no ambiente estatístico "R" (versão 2.11.0). Inicialmente, realizou-se a análise descritiva da frequência das variáveis demográficas e audiológicas dos indivíduos com DP. Para a análise da associação de características biológicas e clínicas com as condições audiológicas, foram considerados os achados da audiometria tonal, PEATE e P300, descritos de acordo com a frequência das alterações em relação a sexo, idade e estágio da DP. Para tanto, a idade foi estratificada em quatro faixas etárias (≤ 55 , $56 \text{ H } 65$, $66 \text{ H } 75$ e ≥ 76 anos). A investigação da frequência de alterações auditivas foi realizada considerando dois grupos: DP inicial – estágios I e II – e DP avançada – estágios III, IV e V¹⁶. Em seguida, foi calculada a razão de frequência em relação à presença de pelo menos uma alteração nas avaliações audiológicas. Além disso, foi delineado o perfil audiométrico dos indivíduos quanto ao tipo, ao grau e à configuração da perda auditiva.

RESULTADOS

Na Tabela 1, são apresentadas as características demográficas e audiológicas dos 40 indivíduos que fizeram parte do atual estudo. Observou-se distribuição homogênea do sexo, com idade mínima de 48 e máxima de 80 anos, sendo a maioria com menos de 65 anos. Em relação ao estadiamento da doença, grande parte dos indivíduos integrou o grupo DP inicial. Observou-se, ainda, elevada frequência de indivíduos com pelo menos uma queixa relacionada à audição e com resultados alterados em algum dos exames audiológicos realizados, evidenciando alterações nas vias auditivas periféricas e/ou centrais.

Tabela 1 – Caracterização demográfica, clínica e audiológica da população

Variáveis	n	%
Sexo		
Feminino	19	47,5
Masculino	21	42,5
Faixa etária		
46 – 55 anos	12	30
56 – 65 anos	13	32,5
66 – 75 anos	7	17,5
76 – 85 anos	8	20,0
Estadiamento DP, H & Y		
I	9	22,5
II	19	47,5
III	6	15
IV	5	12,5
V	1	2,5
Estágio da DP		
Inicial	28	70,0
Avançado	12	30,0
Queixa auditiva	25	62,5
Alteração auditiva*	32	80,0

Legenda: DP = Doença de Parkinson. H & Y = Hoehnand eYahr. *Indivíduos que apresentaram alteração em pelo menos uma das avaliações audiológicas.

Fonte: Elaboração dos autores.

A partir da análise da frequência de resultados alterados em relação às características biológicas e clínicas, verificou-se que não há uma diferença significativa entre os sexos, quando considerado pelo menos um exame audiológico (Tabela 2). Contudo, nos homens, as alterações foram mais frequentes em procedimentos cujos resultados respondem pela integridade de vias auditivas periféricas e centrais. Adicionalmente, considerando a idade cronológica como um parâmetro de associação, identificou-se que a frequência de alterações é elevada em todas as faixas etárias, havendo um aumento expressivo após os 66 anos. Observou-se também que o estágio

avançado da doença está relacionado a um maior número de sujeitos com alterações auditivas em, pelo menos, um dos exames realizados. Vale ressaltar que na análise do P300 foram considerados 39 sujeitos, uma vez que o P300 de um indivíduo não foi captado.

Tabela 2 – Frequência de indivíduos com alterações auditivas em relação a características biológicas e clínicas

Variáveis	Audiometria		PEATE		P300		Alteração auditiva**		RF
Sexo	n	%	n	%	n	%	n	%	RF
Feminino	15/19	79	0/19	0	2/19	10,6	15/19	78,9	1
Masculino	16/21	76,2	4/21	19	8/20*	40	17/21	80,9	1,02
Faixa etária									
<=55	8/12	66,7	0/12	0	3/12	25	8/12	66,7	1
55-65	9/13	69,2	1/13	7,7	3/13	23	9/13	69,2	1,03
66-75	7/7	100	2/7	28,6	1/6*	16,7	7/7	100	1,49
>= 76	7/8	87,5	1/8	12,6	3/8	37,5	8/8	100	1,49
DP									
Inicial	21/28	75	2/28	7,1	6/27*	22,2	21/28	75	1
Avançada	10/12	83,3	2/12	16,7	4/12	33,3	11/12	91,7	1,22

Legenda: DP = Doença de Parkinson. RF = Razão de frequência. * P300 não captado (n=39). ** Indivíduos que apresentaram alteração em pelo menos uma das avaliações audiológicas.

PEATE: Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico

P300: Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência

Fonte: Elaboração dos autores.

Na investigação entre a relação da perda auditiva e a presença de queixas, observou-se que, dos 27 indivíduos que apresentam perda auditiva bilateral, 20 (74 %) relataram alguma dificuldade para ouvir. Por outro lado, verificou-se um panorama diferenciado em relação àqueles que apresentam perda auditiva unilateral, dos quais apenas dois entre quatro referiram alguma queixa relacionada à audição.

Os achados audiométricos dos sujeitos avaliados revelaram que 22 orelhas apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade e em 58 orelhas verificaram-se resultados que caracterizaram algum nível de redução da acuidade auditiva, cujas características são descritas na Tabela 3. Ressalta-se que o grau da perda auditiva, determinado pela média das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz, só foi possível identificar em 8 indivíduos, onde a maioria apresentou perda auditiva de grau leve. Entretanto, nas demais orelhas (n = 50), essa média esteve dentro dos padrões de normalidade, não sendo assim possível determinar o grau da perda auditiva, considerando os parâmetros descritos pela literatura referenciada. Quanto à configuração verificou-se que a perda auditiva descendente é a mais frequente entre os indivíduos analisados (Tabela 3).

Tabela 3 – Classificação da perda auditiva quanto ao tipo, grau e configuração por orelha

Variável		
Tipo	n = 58	%
Sensorineural	32	55,2
Restrita	22	38,0
Mista	2	3,4
Condutiva	2	3,4
Grau pela média de 500, 1000 e 2000 Hz		
Leve	6	10,3
Moderado	2	3,4
Não se aplica*	50	86,2
Configuração		
Ascendente	1	1,7
Plana	4	6,9
Descendente	35	60,4
Não se aplica*	18	31,0

Legenda: *Orelhas que apresentaram pelo menos um limiar auditivo superior a 25 dBNA porém, não se enquadram na descrição dos autores para configuração¹⁸ e grau¹⁹

Fonte: Elaboração dos autores.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicaram elevada frequência de alterações auditivas na população estudada. Essas alterações, caracterizadas por perda auditiva do tipo sensorineural, bilateral, com maior comprometimento das frequências agudas, são congruentes com os achados de estudos desenvolvidos com o intuito de investigar a audição em indivíduos com DP^{12,23}. Entretanto, no que tange à associação da perda auditiva à DP, os achados devem ser interpretados com cautela, pois em se tratando de uma população idosa é relevante considerar que os efeitos do envelhecimento no sistema auditivo colaboram para esse panorama de alterações. Sabe-se que a presbiacusia, definida como a perda auditiva associada ao envelhecimento, se inicia geralmente a partir da quinta década de vida e é resultante de lesões histopatológicas na orelha interna, nervo vestibulo-coclear e vias auditivas centrais, em virtude da exposição ao longo da vida a elevados níveis de pressão sonora, agentes ototóxicos, distúrbios metabólicos e vasculares, entre outros fatores^{24, 25}.

Pela análise dos resultados das avaliações que respondem pela integridade eletroneurofisiológica das vias auditivas (PEATE e P300), observou-se maior frequência de alterações em homens. Este achado é compatível com as alterações fisiopatológicas em vias auditivas neurais observadas em idosos²⁶, assim como em indivíduos com DP^{14, 27, 28, 29}. Contudo, considerando a presença de alteração em pelo menos uma das avaliações, não foi verificada diferença na distribuição em relação ao sexo. Supõe-se que este achado pode refletir

a influência de outros fatores associados à perda auditiva, como os fatores hormonais, que contribuiriam para elevar a incidência de perda auditiva em mulheres^{30, 31}.

Neste estudo, todos os indivíduos com mais de 65 anos apresentam alguma alteração auditiva, o que supera a estimativa de 30% de perda auditiva em idosos nessa faixa etária, reportada em estudos nacionais e internacionais^{32,33}. Da mesma forma, a frequência de alteração auditiva naqueles com menos de 65 anos também supera a referida estimativa. Os achados revelam ainda que os indivíduos pertencentes ao grupo avançado da doença apresentaram maior frequência de alterações e o prolongamento da latência do P300 foi mais frequente nos indivíduos com idade superior a 76 anos. Estes achados corroboram estudos que descrevem o maior comprometimento auditivo com o aumento da idade, em sujeitos nos estágios mais avançados da doença^{14, 28}. No entanto, neste estudo, inferências quanto à associação entre estágios da DP e a presença de alterações auditivas devem ser consideradas com cautela, como dito anteriormente, pois não foram adotadas medidas para minimizar os potenciais efeitos confundidores da idade, devido ao reduzido número de participantes.

Com base neste panorama, embora seja frágil a associação entre DP e perda auditiva, é importante considerar uma possível influência da doença no processo degenerativo do sistema auditivo, sugerindo a participação de fatores intrínsecos à DP como potencializadores dos efeitos naturais do envelhecimento.

O diagnóstico e a consequente identificação do estágio da DP têm como foco principal o surgimento e intensidade dos prejuízos motores nos doentes. Dessa forma, outras manifestações da doença, caracterizadas como não motoras, embora amplamente discutidas^{7, 34}, podem ser menos valorizadas por pacientes e profissionais de saúde em detrimento de comprometimentos motores proeminentes. Neste estudo, verificou-se elevada frequência de queixas auditivas as quais foram reveladas frente ao questionamento da presença de dificuldade em detectar ou discriminar sons de fala. Esta dificuldade é condizente com o perfil audiológico observado no estudo – perda auditiva sensorineural bilateral -, com redução da sensibilidade para frequências agudas, associada à possível alteração do processamento auditivo e congruente com estudos anteriores^{27, 35}.

Considerando as consequências do comprometimento motor no desempenho de atividades de vida diária e socialização dos doentes, é possível supor que, no momento da investigação diagnóstica e acompanhamento, essas queixas não sejam relatadas espontaneamente aos profissionais de saúde. Assim, os resultados obtidos enfatizam a importância da investigação de queixas relacionadas à audição como parte da prática clínica de assistência aos indivíduos com DP. Esta conduta possibilitará o encaminhamento para diagnóstico e reabilitação auditiva, minimizando prejuízos no processo de comunicação e socialização desses idosos.

Salientamos, assim, que as alterações auditivas identificadas neste estudo não podem ser exclusivamente atribuídas à DP, uma vez que o delineamento da investigação não contemplou o objetivo de estabelecer a relação entre a DP e alterações auditivas. Para tanto, é fundamental a condução de novas investigações que elucidem a fisiopatologia da alteração auditiva em indivíduos com DP e utilizem método adequado para investigar essa associação.

CONCLUSÃO

Com base no método empregado no presente estudo, identifica-se que indivíduos com DP apresentam alterações no sistema auditivo expressas por perda auditiva sensorioneural bilateral, com maior comprometimento em frequências agudas, ratificadas pela presença de queixas relacionadas à percepção e discriminação da fala.

REFERÊNCIAS

- GARCIA, M. A. A.; RODIGUES, M. G.; BOREGA, R. S. O envelhecimento e a saúde. *Rev. Cienc. Méd.*, Campinas, v. 11, n. 3, p. 221-231. 2002.
- COSTA, M. F. L.; VERAS, R. Saúde pública e envelhecimento. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 700-701, 2003.
- LIMONGI, J. C. P. **Conhecendo melhor a doença de Parkinson**: uma abordagem multidisciplinar com orientações práticas para o dia-a-dia. **São Paulo: Plexus**, 2001. 169 p.
- DE LAU, M. L. L.; BRETELER, M. M. B. Epidemiology of Parkinson's disease. *Lancet Neurol.*, London, v. 5, n. 6, p. 525-535, 2006.
- FERRAZ, H. B.; AGUIAR, P. M. C. Parkinsonismo. In: PRADO, F. C. do; RAMOS, J.; VALLE, J. R. do. **Atualização terapêutica**. 24. ed. **São Paulo: Artes Médicas**, 2012. cap. 14. p. 1202-1205.
- MIRANDA, E. S. et al. Avaliação do processamento auditivo de sons não-verbais em indivíduos com doença de Parkinson. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 534-539, jul./ago. 2004.
- POEWE, W. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. *Eur. J. Neurol.*, Oxford, v.15, suppl. 1, p.14-20, 2008.
- KRISHNAN, S. et al. Do nonmotor symptoms in Parkinson's disease differ from normal aging? *Mov. Disord.*, New York, v. 26, n. 11, p. 2110-2113, 2011.
- FONSECA, C. B. F.; IÓRIO, M. C. M. Aplicação do teste de lateralização sonora em idosos. *Pró-fono*, Barueri, v.18, n. 2, p. 197- 206, 2006.
- GATES, G. A.; MILLS, J. H. Presbycusis. *Lancet*, London, v. 366, n. 9491, p. 1111-1120, 2005.
- CALAIS, L. L. et al. Desempenho de idosos em um teste de fala na presença de ruído. *Pró-Fono R. Atual. Cient.*, Barueri, v. 20, n. 3, p.147-152, 2008.
- VITALE, C. et al. Hearing impairment in Parkinson's disease: expanding the nonmotor phenotype. *Mov. Disord.*, New York, v. 27, n. 12, p. 1530-1535, 2012.
- LAI, S. W. et al. Hearing loss may be a non-motor feature of Parkinson's disease in older people in Taiwan. *European J. Neurol.*, Oxford, v. 21, n. 5, p. 752-757, 2014.
- LOPES, M. S.; MELO, A. S.; NÓBREGA, A. C. Delayed latencies of auditory evoked potential P300 are associated with the severity of Parkinson's disease in older patients. *Arq. Neuro-Psiquiatr.*, São Paulo, v. 72, n. 4, p. 296-300, 2014.
- HUGHES, A. J., et al. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinico-pathological study of 100 cases. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.*, London, v. 55, n. 3, p. 181-184, 1992.
- HOEHN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, New York, v. 17, n. 5, p. 427-442, 1967.
- ALMEIDA, O. P. Mini Exame do Estado Mental e o diagnóstico de demência no Brasil. *Arq. Neuropsiquiatr.*, São Paulo, v. 56, n. 3-B, p. 605-612. 1998.
- SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. Basic audiologic testing. In: SILMAN, S.; SILVERMAN, C. A. **Auditory diagnosis**: principles and applications. San Diego: Singular Publishing Group, 1997. p. 44-52.
- LLOYD, L. L.; KAPLAN, H. **Audiometric interpretation**: a manual of basic audiometry. Baltimore: University Park Press, 1978. p. 16-17.
- CONSELHO FEDERAL DE FONOAUDIOLOGIA. **Audiometria tonal, logaudiometria e medidas de imitância acústica**: orientações dos conselhos de fonoaudiologia para o laudo audiológico. Brasília, DF: CFOa, 2009. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org.br/publicacoes/eplaudoaudio.pdf>. Acesso em: 3/11/2014.
- AMERICAN CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY SOCIETY. Guideline 9C: guidelines on short-latency auditory evoked potentials. *J. Clin. Neurophysiol.*, New York, v. 23, n. 2, p. 157-167, Apr. 2006.
- SOUSA, L. C. A. et al. **Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas**: princípios e aplicações clínicas. 2. ed. São Paulo: Novo Conceito, 2010. 370 p.
- YÍLMAZ, S. et al. Auditory evaluation in Parkinsonian patients. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.*, Heidelberg, v. 266, n. 5, p. 669-671, 2009.
- KASSE, C. A.; CRUZ, O. L. Presbiacusia. In: COSTA, S. S.; CRUZ, O. L. M.; OLIVEIRA, J. A. A. **Otorrinolaringologia**: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed; 2006. p. 430-433.
- SCHUKNECHT, H. F.; GACEK, M. R. Cochlear pathology in presbycusis. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.*, Saint Louis, v. 102, 1Pt 2, p. 1-16, 1993.
- CARMO, L. C. et al. Estudo audiológico de uma população idosa brasileira. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 74, n. 3, p. 342-349, 2008.
- COSER, M. J. S. et al. P300 auditory evoked potential latency in elderly. *Braz. J. Otorhinolaryngol.*, São Paulo, v. 76, n. 3, p. 287-293, 2010.
- STANZIONE, P. et al. Age and stage dependency of P300 latency alterations in non-demented Parkinson's disease patients without therapy. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.*, Amsterdam, v. 108, n. 1, p. 80-91, 1998.
- PINEROLI, J. C. A. et al. Avaliação auditiva central com BERA e P300 na doença de Parkinson. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 462-466, 2002.
- FIGUEIREDO, L. C. M. S.; LIMA, M. A. M. T.; VAISMAN, M. Alterações na audiometria de tronco encefálico em mulheres adultas com hipotireoidismo subclínico. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 69, n. 4, p. 542-547, 2003.
- MITRE, E. I. et al. Avaliações audiométrica e vestibular em mulheres que utilizam o método contraceptivo hormonal oral. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 350-354. 2006.

32. GONDIM, L. M. A. et al. Study of the prevalence of impaired hearing and its determinants in the city of Itajaí, Santa Catarina State, Brazil. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 78, n. 2, p. 27-34, 2012.

33. YAMASOBA, T. et al. Current concepts in age-related hearing loss: Epidemiology and mechanistic pathways. **Hear Res.**, Amsterdam, v. 303, [s. n.], p. 30-38, Sep. 2013.

34. KRISHNAN, S. et. al. Do Nonmotor Symptoms in Parkinson's Disease Differ from Normal Aging? **Mov. Disord.**, New York, v. 26, n.11, p. 2110-2113, 2011.

35. COSER, M. J. S., et al. Potenciais auditivos evocados corticais em idosos com queixa de dificuldade de compreensão da fala. **Arq. Int. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v.11, n. 4, p. 396-401, 2007.

Submetido em: 6/10/2014

Aceito em: 15/12/2014