

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Vivian Aparecida Manica

PERFIL AUDIOLÓGICO E TIMPANOMETRIA EM
IDOSOS DE UM AMBULATÓRIO DE AUDIOLOGIA NO
NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Passo Fundo

2018

Vivian Aparecida Manica

PERFIL AUDIOLÓGICO E TIMPANOMETRIA EM
IDOSOS DE UM AMBULATÓRIO DE AUDIOLOGIA NO
NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Fonoaudiologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Passo Fundo, como requisito para obtenção do Título de Bacharel em Fonoaudiologia, sob orientação da Profa. Ma. Daila Urnau.

Passo Fundo

2018

PERFIL AUDIOLÓGICO E TIMPANOMETRIA EM IDOSOS DE UM AMBULATÓRIO DE AUDIOLOGIA NO NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Resumo

Objetivo: traçar o perfil audiológico de idosos, a curva timpanométrica e a relação da curva do tipo Ar em idosos atendidos em um ambulatório de Audiologia. **Métodos:** foram analisados os exames audiológicos (audiometria tonal e Timpanometria) realizados no Laboratório de Audiologia entre os anos de 2015 a 2017, de pacientes com idade acima de 60 anos, de ambos os sexos. A amostra foi constituída por 117 idosos, contabilizando 232 orelhas analisadas. Para a análise dos resultados, os dados foram tabelados e analisados pelo teste qui-quadrado, analisado pelo software SPSS23, foi considerado resultado estatisticamente significativo $p > 0,05$. **Resultados:** houve prevalência de perda auditiva neurosensorial, seguida de audição normal, e audição normal com rebaixamento nas frequências altas. Os graus de perda auditiva mais encontrados em ambas as orelhas, foram: leve, moderado, moderadamente severo e profundo, nesta ordem. As configurações audiométricas mais encontradas foram: descendente leve, horizontal, descendente em rampa e em U invertido. As curvas timpanométricas de maior prevalência foram as do tipo A, seguida da curva do tipo Ar. Não houve associação entre a perda auditiva neurosensorial e a curva timpanométrica e não foi encontrada relação entre a idade e a curva timpanométrica do tipo Ar. **Conclusão:** Concluiu-se que os idosos atendidos em um ambulatório de audiologia

apresentaram prevalência de perdas auditivas neurosensoriais e audição normal, com rebaixamento em frequências altas. O grau de perda leve, seguido do grau moderado, foi o mais encontrado. A curva timpanométrica do tipo A foi a mais prevalente, e não houve relação entre perda auditiva e configuração audiológica e presença da curva timpanométrica de tipo Ar.

Descritores: Audiologia; Perda auditiva; Fonoaudiologia; Idosos; Timpanometria;

AUDIOLOGICAL PROFILE AND TYMPANOMETRY IN ELDERLY OF AN AUDIOLOGY AMBULATORY IN THE NORTH OF RIO GRANDE DO SUL

Goal: To trace the audiological profile of the elderly, tympanometry curve and the curve relationship of the type Ar in elderly attended in an audiology ambulatory.

Methods: Audiological exams were analyzed (tonal audiometry and tympanometry) performed in the Audiology Laboratory between the years 2015 to 2017, of patients over the age of 60 years, of both sexes. The sample consisted of 117 elderly people counting 232 analyzed ears. For the analysis of the results, the data were tabulated and analyzed by the chi-square test, analyzed by the software SPSS23, was considered statistically significant result $p > 0.05$

Results: There was a prevalence of sensorineural hearing loss. The degrees of hearing loss most found in both ears, were: mild, moderate, severe and profound, in this order. The most prevalent were type A, followed by the Ar type curve.

Conclusion: It was concluded that the elderly attended in an audiology ambulatory, presented a prevalence of sensorineural hearing loss and normal hearing, with lowering at high frequencies. The degree of mild loss, followed by moderate degree, was the most commonly found. The type A tympanometric curve was the most prevalent, and there was no relation between hearing loss and audiological configuration and presence of the Ar tympanometric curve.

Keywords: Audiology; Hearing Loss; Speech therapy; Elderly; Tympanometry;

PERFIL AUDIOLÓGICO Y TIMPANOMETRÍA EN IDOSOS DE UN AMBULATORIO DE AUDIOLOGÍA EN EL NORTE DEL RÍO GRANDE DEL SUR

Objetivo: trazar el perfil audiológico de ancianos, la curva timpanométrica y la relación de la curva del tipo Ar en ancianos atendidos en un ambulatorio de Audiología. **Métodos:** se analizaron exámenes audiológicos (audiometría tonal y timpanometría) realizados en el Laboratorio de Audiología entre los años 2015 a 2017, de pacientes con edad superior a 60 años, de ambos sexos. La muestra fue constituida por 117 ancianos, contabilizando 232 orejas analizadas. Para el análisis de los resultados, los datos fueron tabulados y analizados por el test qui-cuadrado, analizado por el software SPSS23, fue considerado resultado estadísticamente significativo $p > 0,05$

Resultados: hubo prevalencia de pérdida auditiva neurosensorial, seguida de audición normal y audición normal con descenso en las frecuencias altas. Los grados de pérdida auditiva más encontrados en ambas orejas, fueron: leve, moderado, moderadamente severo y profundo, en este orden. Las configuraciones audiométricas más encontradas fueron: descendente ligero, horizontal, descendente en rampa y en U invertido. Las curvas timpanométricas de mayor prevalencia fueron las del tipo A, seguida de la curva del tipo Ar. No hubo asociación entre la pérdida auditiva neurosensorial y la curva timpanométrica y no se encontró relación entre edad y la curva timpanométrica del tipo Ar. Conclusión: se observó que los ancianos atendidos en un ambulatorio de audiología presentaron prevalencia de pérdidas auditivas neurosensorial y audición normal, con descenso en frecuencias altas. El grado de pérdida leve, seguido del grado moderado, fue el más encontrado. La

curva timpanométrica del tipo A fue la más prevalente, y no hubo relación entre pérdida auditiva y configuración audiológica y presencia de la curva timpanométrica de tipo Ar.

Palabras clave: Audiología; Pérdida de la audición; Terapia del lenguaje; Ancianos; Timpanometria;

Introdução

Com o passar dos anos, a espécie humana sofre mudanças desde o nascimento até a sua morte, e vivem em constante evolução, passando por diversas fases e é na fase do envelhecimento que os idosos começam a ser “acometidos” por problemas de saúde, tanto físicos e sociais como também biológicos¹. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Brasil por ser um país em desenvolvimento, é considerado idoso a pessoa acima de 60 anos, já em países desenvolvidos são considerados idosos aqueles acima de 65 anos².

A perda auditiva é a terceira condição crônica mais acometida na população idosa, e está associada a várias formas de degeneração fisiológica, incluindo prejuízos causados pela exposição ao ruído, agentes ototóxicos, causado por desordem e também por tratamentos médicos³. Alguns estudos comprovam que a perda auditiva na população idosa ocorre entre 5 a 20% de idosos com 60 anos, progredindo em mais de 60% acima dos 65 anos de idade⁴.

Segundo Chisolm, Willott e Lister 2001, os efeitos da idade no sistema auditivo, periférico e central, acarretam a diminuição da percepção e elevação dos limiares, redução na compreensão da fala e dificuldade para a localização de alguns sons⁵. Nesta população, há uma prevalência de perda auditiva, principalmente do tipo neurossensorial e bilateral, com configuração descendente com maior prejuízo nas frequências altas: 4, 6 e 8KHz, sendo essas frequências as que mais sofrem com a perda da sensibilidade⁶.

As curvas timpanométricas refletem as mudanças nas propriedades físicas do sistema da orelha média e da membrana timpânica, quando a pressão aérea é modificada no meato acústico externo (KATZ - 1999).⁷ A curva timpanométrica do

tipo A é caracterizada por mobilidade normal do sistema tímpano-ossicular (JERGER, 1970).⁸

Porém, na prática clínica, encontram-se perdas auditivas neurosensoriais em idosos e timpanogramas característicos de baixa mobilidade do sistema tímpano-ossicular (curva do tipo Ar) (JERGER 1970).⁸

Assim, este estudo teve como objetivo traçar o perfil audiológico de idosos, a curva timpanométrica, e a incidência e possível relação de curva do tipo Ar e também da possível relação entre a idade e as curvas timpanométricas em idosos atendidos em um ambulatório de Audiologia.

Metodologia

Estudo qualitativo e quantitativo, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Passo Fundo, sob o nº 89315418.6.0000.53. A pesquisa foi realizada no Laboratório de Audiologia da Clínica-Escola de Fonoaudiologia da cidade de Passo Fundo/RS, após autorização institucional. Para a realização do estudo foram analisados os exames audiológicos (audiometria tonal e timpanometria) realizados no Laboratório de Audiologia entre os anos de 2015 a 2017, de pacientes com idade acima de 60 anos, de ambos os sexos.

Na pesquisa com o banco de dados foram analisados os seguintes critérios: idade, sexo, presença ou não de perda auditiva (qual o tipo, grau e configuração) e curva timpanométrica encontrada.

A perda auditiva condutiva caracteriza-se por limiares de via óssea menores ou iguais a 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dBNA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB, a perda auditiva neurossensorial por limiares de via óssea maiores do que 15 dB NA e limiares de via aérea maiores que 25 dBNA, com gap aéreo-ósseo de até 10 dB, e a perda auditiva mista por limiares de via óssea maiores do que 15 dBNA e limiares de via aérea maiores que 25 dBNA, com gap aéreo-ósseo maior ou igual a 15 dB. (SILMANN e SILVERMANN 1997)⁹.

De acordo com Lloyd e Kaplan (1978)¹⁰, o grau da perda auditiva é classificado por orelha, e para a classificação da perda auditiva são utilizados os seguintes parâmetros: normal até 25 dB, leve de 25 a 40 dB NA, moderado de 41 a 55 dB NA, moderadamente severo de 56 a 70 dB NA, severa de 71 a 90 dB NA e profunda maior que 91 dB NA. A perda auditiva somente em agudos, classificado para os resultados, são perdas somente nas frequências altas (4000,6000 e 8000

Hz).

As configurações audiométricas são classificadas, segundo Silman e Silvermann 1997⁹ em:

- ✓ Descendente leve (piora entre 5 a 10 dB por oitava em direção às frequências altas),
- ✓ Descendente em rampa, (curva horizontal ou descendente leve com piora ≥ 25 dB por oitava em direção às frequências altas),
- ✓ Ascendente (Melhora igual ou maior que 5 dB por oitava em direção às frequências altas),
- ✓ Em “u” (Limiars das frequências extremas melhores que as frequências médias com diferença ≥ 20 dB),
- ✓ “U” invertido (Limiars das frequências extremas piores que as frequências médias com diferença ≥ 20 dB)
- ✓ Em entalhe (Curva horizontal com descendência acentuada em uma frequência isolada, com recuperação na frequência imediatamente subsequente).

As curvas timpanométricas são classificadas como: do tipo A mobilidade do sistema tímpano-ossicular normal (valor de referência maior que 0,3), do tipo Ad quando há hipermobilidade do sistema tímpano-ossicular (valor de referência maior que 1,6). Do tipo Ar, quando há baixa mobilidade do sistema tímpano-ossicular (valor de referência menor que 0,30). Do tipo B, quando há ausência de mobilidade do sistema tímpano-ossicular (não apresenta pico). Do tipo C, quando a pressão de ar na orelha média é desviada para a pressão negativa (pressão inferior a -100 daPa)⁸⁻¹¹.

Assim, a amostra foi constituída por 117 idosos, sendo 75 do sexo feminino e 42 masculinos, variando de 60 a 89 anos, contabilizando 232 orelhas analisadas (2 orelhas foram excluídas da amostra devido a não realização completa do exame audiológico - otite média supurada e/ou perfuração timpânica). O critério de exclusão utilizado foi de exames de idosos que não realizaram toda a avaliação auditiva básica (audiometria e timpanometria).

Para a análise dos resultados, os dados foram tabelados e analisados pelo teste qui-quadrado, analisado pelo software SPSS23, foi considerado resultado estatisticamente significativo $p > 0,05$.

Resultados

Na análise de dados, para melhor compreensão dos resultados, foram agrupados os sexos, as configurações de perdas, e divididos somente em orelha direita e orelha esquerda, totalizando em 115 orelhas direitas 117 orelhas esquerdas.

O tipo de perda auditiva mais prevalente foi o neurosensorial, sendo que não houve perda condutiva nos prontuários analisados (gráfico 1). Para melhor visualização das perdas auditivas, quando o exame se encontrava dentro dos padrões de normalidade (média tritonal igual ou inferior a 25dBNa) e havia rebaixamento auditivo nas frequências altas, foi acrescentado esta configuração, como segue no gráfico 1.

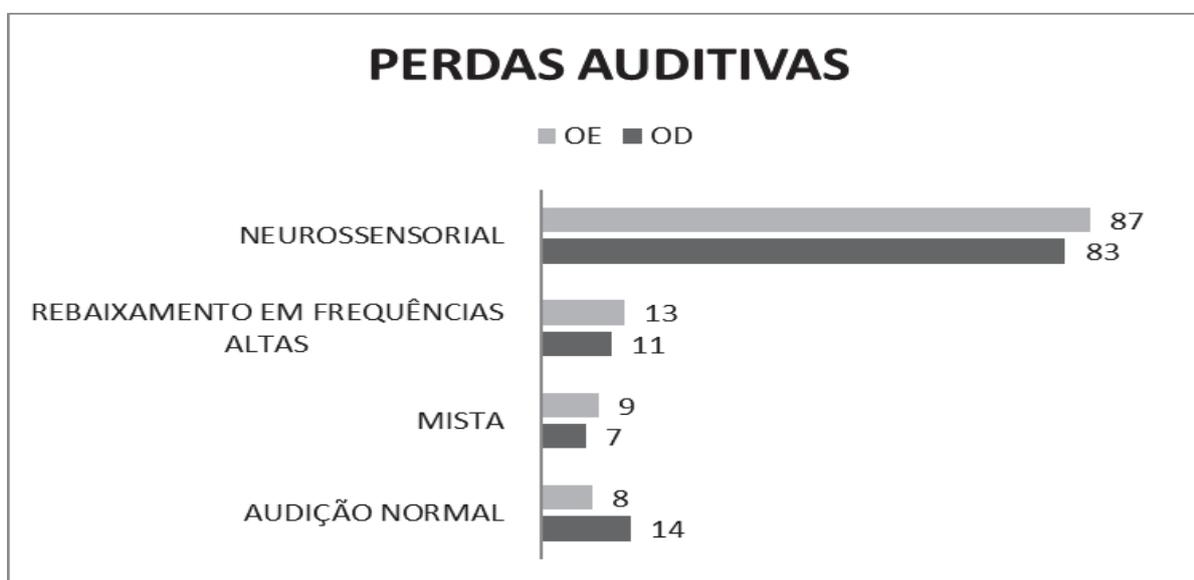


Gráfico 1. Classificação dos tipos de perda auditiva encontradas nos idosos, orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE).

Os graus de perda auditiva mais encontrada em ambas as orelhas, em perdas neurossensoriais, foram: leve 58%, moderado 26%, moderadamente severa 9%, severo 6% e profundo 1%. O gráfico 2 mostra os tipos de configurações audiométricas encontradas, sendo a configuração do tipo descendente leve seguida da configuração horizontal, as mais prevalentes.

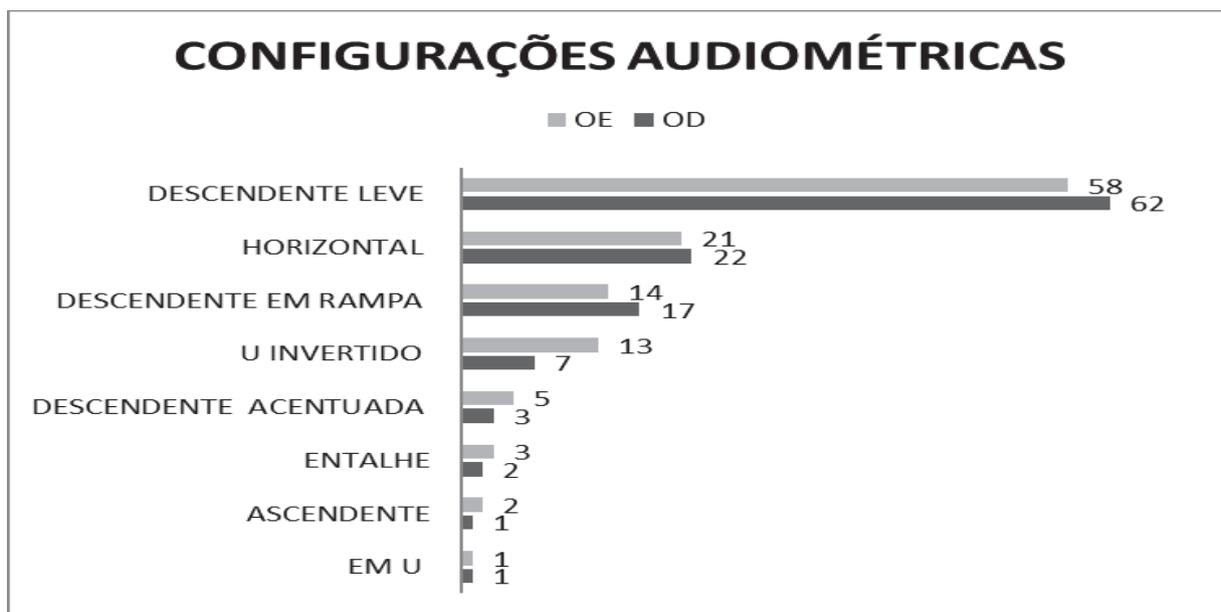


Gráfico 2 - Tipo de Configurações audiométricas na orelha esquerda (OE) e orelha direita (OD).

As curvas timpanométricas mais encontradas foram as do tipo A, seguido da curva timpanométrica de tipo Ar, como mostra o **Gráfico 3**.

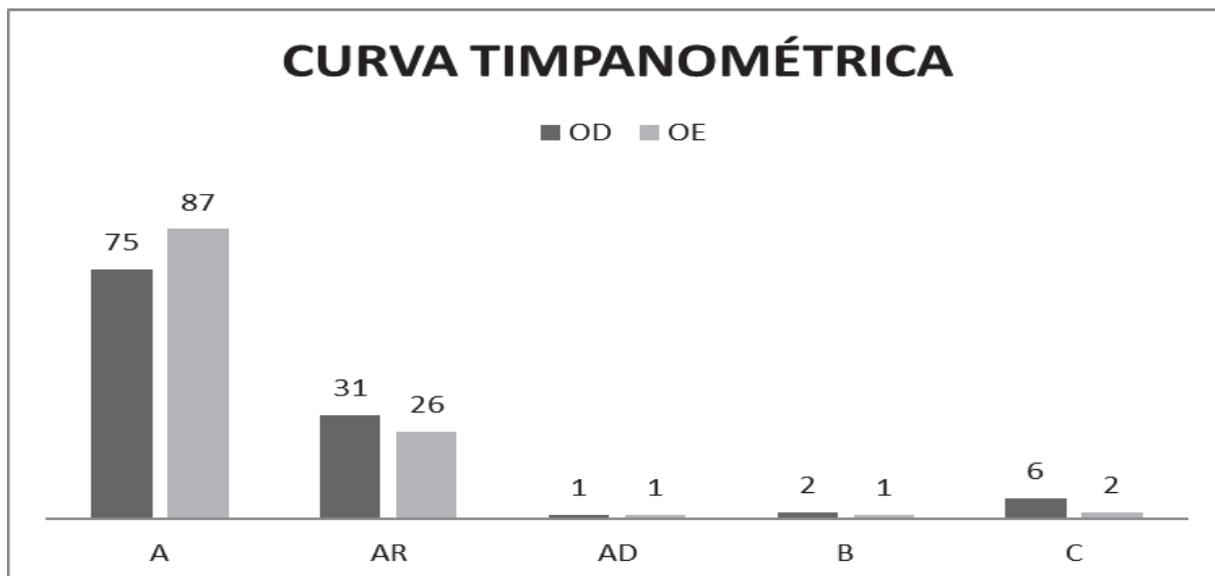


Gráfico 3 – Curvas Timpanométrica encontradas na orelha direita e orelha esquerda.

Analisando estatisticamente se houve relação entre a curva do tipo A e a do tipo Ar e ao tipo de perda auditiva encontrada. A tabela 1 apresenta que não existiu relação estatisticamente, por meio do teste qui-quadrado ($p > 0.05$).

PERDA AUDITIVA	CURVA DO TIPO A	CURVA DO TIPO Ar	P VALOR
AUDIÇÃO NORMAL			
ORELHA DIREITA	7	1	0,6742
ORELHA ESQUERDA	13	1	
P.A NEUROSENSORIAL			
ORELHA DIREITA	58	31	0,2069
ORELHA ESQUERDA	55	19	
P.A MISTA			
ORELHA DIREITA	4	0	0,5823
ORELHA ESQUERDA	10	1	
REBAIXAMENTO EM FREQUÊNCIAS ALTAS			
ORELHA DIREITA	13	2	0,5716
ORELHA ESQUERDA	7	2	

Tabela 1- Análise dos tipos de perda auditiva e a relação com as curvas timpanométricas do tipo A e Ar.

Os Gráficos 4 e 5 apresentam a distribuição das curvas do tipo A e Ar segundo os tipos de perda auditiva encontradas. Nota-se a prevalência de perdas auditivas neurosensoriais e de curvas do tipo A.

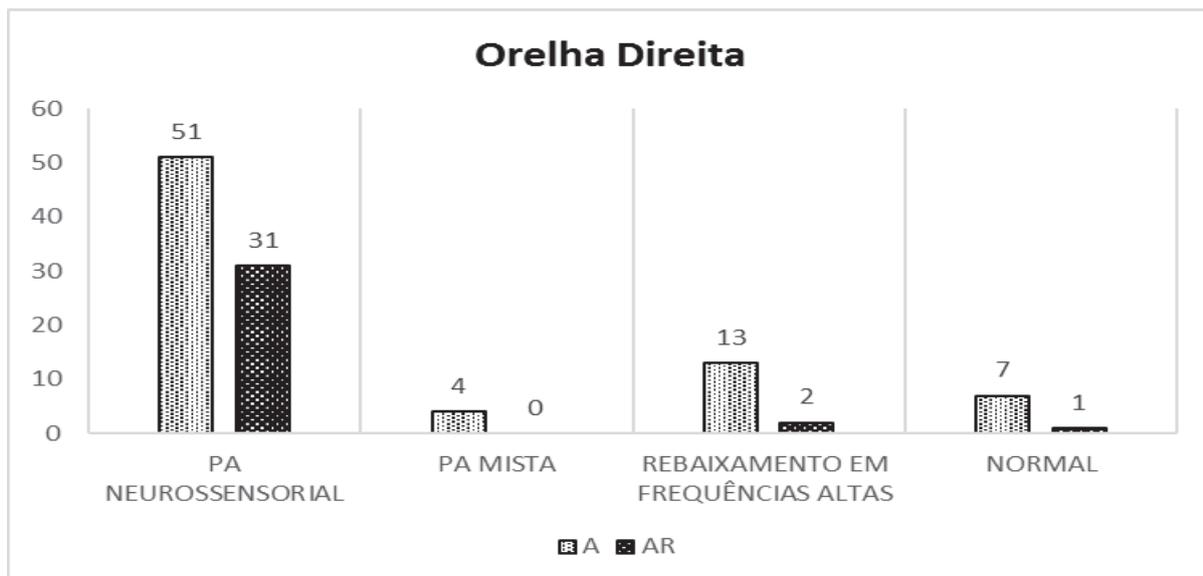


Gráfico 4 – Curvas Timpanométricas de tipo A e Ar, segundo as perdas, na orelha direita.

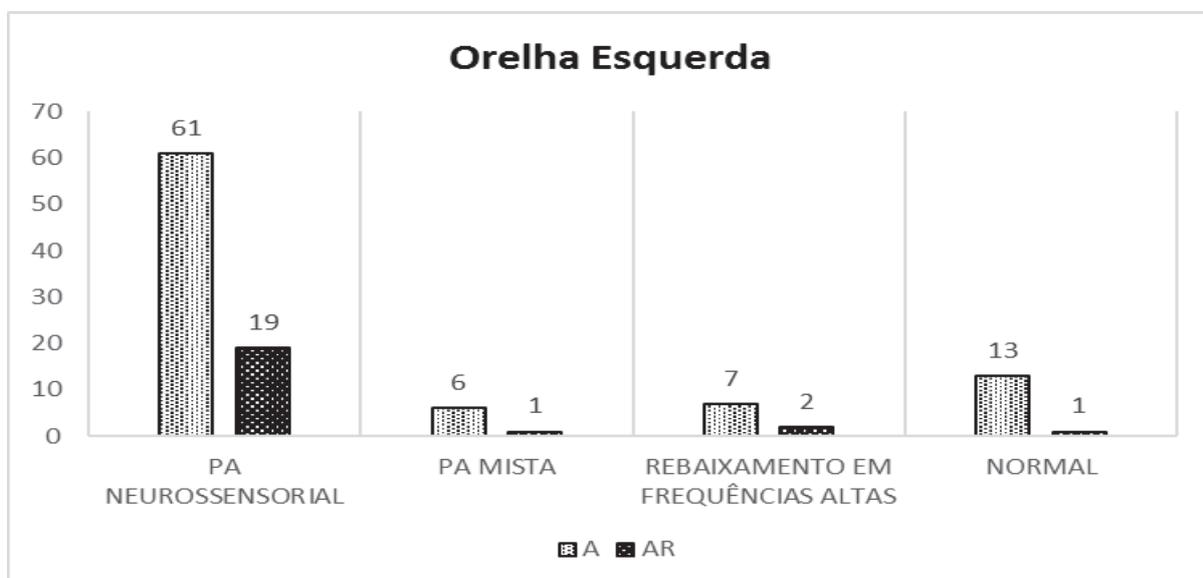


Gráfico 5 – Curvas timpanométricas de tipo A e Ar, segundo as perdas, orelha esquerda

Não houve relação estatisticamente significativa entre a faixa etária e as curvas timpanométricas do tipo A e Ar (tabela 2). Ou seja, não houve associação entre maior idade e presença de curva tipo Ar, e nem do tipo A.

FAIXA ETÁRIA	CURVA DO		P VALOR
	TIPO A	TIPO AR	
60 - 69 ANOS	78	31	
70 - 79 ANOS	67	20	0,6883
80 - 89 ANOS	17	6	

Tabela 2- Tabela da faixa etária em relação às curvas timpanométricas de tipo A e Ar.

Discussão

Estudos têm sido realizados e constatam um maior número de perda auditiva em idosos, que acaba acontecendo devido à alta exposição a ruídos, ototóxicos e outros agravantes para este problema.¹² A perda auditiva não está relacionada só com perda da capacidade de ouvir bem, mas também em seu âmbito psicossocial, e acaba trazendo consequências para a qualidade de vida dos idosos.¹³ A perda auditiva em idosos é uma consequência frequente do processo de envelhecimento e geralmente apresenta uma perda na sensibilidade do limiar e a diminuição na habilidade de compreensão na fala, o que acaba afetando as suas relações tanto físicas como sociais.¹⁴

Este estudo, com idosos acima de 60 anos, encontrou predomínio de perda auditiva neurosensorial e de configuração descendente, o que corrobora com Guerra et al¹⁵ que também encontrou prevalência de perda auditiva neurosensorial em seu estudo com perfis audiométricos e curvas timpanométricas de idosos em uma clínica escola da cidade de Belo Horizonte – MG. Outro estudo¹⁶ com pacientes com idade acima de 60 anos, também encontrou prevalência de perda auditiva neurosensorial e de configuração audiométrica descendente em ambas as orelhas. Em outra pesquisa¹⁷ sobre o estudo audiológico de uma população idosa brasileira, também encontrou uma grande incidência de configuração audiométrica descendente seguida da configuração horizontal. Justificando estes achados, a presbiacusia está associada à degeneração da cóclea o que afeta tanto as frequências altas como as frequências baixas.¹⁴

Encontrou-se também nesta pesquisa, prontuários com audição normal e audição normal com rebaixamento nas frequências altas. Um estudo¹⁸ sobre a

comparação dos critérios de classificação dos achados audiométricos em idosos mostrou uma grande quantidade de orelhas com audição normal, semelhante a e presente estudo. Segundo o trabalho¹⁹ realizado em uma Unidade Básica de saúde da zona urbana de Londrina, grande parte dos idosos, apresentou perda auditiva ou rebaixamento em frequências altas. Há um declínio significativo nas frequências altas em ambas as orelhas no decorrer do envelhecimento estudo¹⁴, aponta pesquisa sobre a evolução da perda auditiva.

Em relação ao grau da perda auditiva, houve maior prevalência de perda auditiva de grau leve, seguido do grau moderado. Uma pesquisa²⁰ sobre o estudo comparativo da classificação de perda auditiva em idosos institucionalizados na cidade de Marília-SP, obteve um predomínio de perda auditiva de grau moderado em 40%, seguida da perda auditiva de grau leve com 35%, o que diferencia deste estudo somente na ordem de prevalência. Já outro estudo¹⁸ mostra que a perda auditiva de grau leve obteve 27,86% e a perda auditiva de grau moderado obteve 28,93%. O que condiz com este estudo, pois obteve um resultado semelhante.

A curva timpanométrica mais encontrada foi a do tipo A, seguida da curva de tipo Ar. No estudo²¹ sobre a impedância da orelha média em idosos, também obteve maior prevalência da curva timpanométrica de tipo A seguida da curva do tipo Ar. Já os achados timpanométricos anormais observados nos pacientes do estudo citado acima,²¹ revelam que o timpanograma da curva de tipo Ar, foi o mais comum entre os pacientes. Já no estudo¹⁵ sobre o perfil dos limiares audiométricos e curvas timpanométricas de idosos, a prevalência foi de curva de tipo A, seguida pela curva timpanométrica de tipo B.

O presente estudo não encontrou relação estatística para a variável idade em relação às curvas timpanométricas, que se assemelha aos resultados do estudo²¹,

onde não foi notada uma relação estatisticamente significativa em relação à idade dos pacientes idosos com os timpanogramas normais ou anormais. Gaihede e Koefoed-Nielsen²² compararam a complacência e a pressão na orelha média pela timpanometria entre idosos normais (curva timpanométrica de tipo A) com uma média de idade de 77 anos e pacientes mais jovens normais com média de idade de 29 anos e observaram que a complacência da orelha média não foi influenciada pela variação na idade.

A audição envolve a integração complexas de vários mecanismos, inclusive a condução das ondas sonoras provenientes do ambiente através do canal auditivo externo por vibrações da membrana timpânica e estimulação do mecanismo de transformação na orelha média e também das células ciliadas sensoriais da cóclea, que com o envelhecimento acabam sendo afetadas.²¹ As alterações na orelha interna e nas suas conexões centrais relacionadas com a idade já foram devidamente documentadas. Essas alterações incluem a perda de células ciliadas sensoriais da cóclea.²³ Existe uma discussão relativa ao funcionamento da orelha média que aumentam com o avanço da idade. Embora alguns estudos tenham concluído que os mecanismos de condução da orelha média permanecem normais e funcionais, ou que podem não desempenhar um papel importante no comprometimento auditivo associado ao processo de envelhecimento.²⁴⁻²⁵, outros observaram algumas alterações nas características dinâmicas da orelha média que podem estar relacionadas ao envelhecimento.²⁶⁻²⁷

Outro estudo²¹ revelou que, em média, 39,3% dos idosos apresentavam anormalidade nos traçados timpanométricos. Não pode ser conclusivamente verificado se essas anormalidades da orelha média foram devido ao processo de envelhecimento, ou meros achados coincidentes. Nondahl et al²⁸ relataram um

pequeno grau de enrijecimento do ouvido médio ao longo dos anos entre os idosos. Um experimento com animais também encontrou mudanças estruturais no ouvido médio do rato que foram atribuídas ao envelhecimento.²⁹

Conclusão

Concluiu-se que os idosos atendidos em um ambulatório de audiologia apresentaram prevalência de perdas auditivas neurosensoriais e audição normal, com rebaixamento em frequências altas. O grau de perda leve, seguido do grau moderado, foi o mais encontrado. A curva timpanométrica do tipo A foi a mais prevalente, e não houve relação entre perda auditiva e configuração audiológica e presença da curva timpanométrica de tipo Ar.

Referências Bibliográficas

Mulrow CD, Aguilar C, Edicott JE, Vélez R, Tuley MR, Charlip WS, Hill JA. Association between hearing impairment and the quality of life of elderly individuals. *Journal of the American Geriatric Society* 1990;38:45-50.

Zimmerman GI. Velhice. Aspectos biopsicossociais. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000.

Committee on hearing bioacoustics and biomechanics, 1988

Ruschel CV, Carvalho CR, Guarinello AC. A eficiência de um programa de reabilitação audiológica em idosos com presbiacusia e seus familiares. *Rev Soc Bras de Fonoaudiol.* 2007;12(2):95-8

Chisolm TH, Willott JF, Lister JJ. The Aging auditory system: anatomic and physiologic changes in implications for rehabilitation. In *J. Áudio* 2001;42:2S3-2S10

VERAS, Renato Peixoto; MATTOS, Leila Couto. *Audiologia do Envelhecimento: Revisão da literatura e perspectivas atuais.* 2006. Acesso em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992007000100021

KATZ, Jack. *Tratado de Audiologia Clínica.* 4ª edição. São Paulo – SP: Manole Ltda, 1999

JERGER, J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol, Oct; 92(4):311-24, 1970.

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. University Park Press: Baltimore; 1978. p. 16

JERGER, J.; JERGER, S.; MAULDIN, L. - Studies in impedance audiometry. Normal and sensorineural ears. Arch. Otolaringol., 96 513-23, 1972

Committee on hearing bioacoustics and biomechanics, 1988.

Veras R. A longevidade da população: desafios e conquistas. Rev Serv Soc e Sociedade. 2003;

BARALDI. Giovana dos Santos. ALMEIDA. Lais Castro de. BORGES. Alda Cristina de Carvalho. Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento 2007. Acesso em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992007000100010

GUERRA. Tatiana Marques. ESTEVANOVIC. Lucimar Pires. CAVALCANTE. Marcela de Ávila Meira. SILVA. Rafaela Carolina Lopes. MIRANDA. Izabel Cristina

Campolina. QUINTAS. Victor Gandra. Perfil dos limiares audiométricos e curvas timpanométricas de idosos 2010.

JURCA. Ana Paula Krempel. PINHEIRO. Fernanda Carla Chagas. MARTINS. Karina de Castro. HERRERA. Lilian Francisca. COLLEONE. Luciane Marins. SAES. Sandra de Oliveira. Estudo do perfil audiológico de pacientes com idade acima de 60 anos 2002.

CARMO. Luis Cláudio do. SILVEIRA. José Alexandre Médicis da. MARONE. Silvio Antônio Monteiro. D'OTTAVIANO. Fabiana Gonzalez. ZAGATI. Ludmila Lima. LINS. Eliane Maria Dias Von Sobsten 2008.

TENÓRIO. Jacqueline Pimentel. GUIMARÃES. João Alfredo Tenório Lins. FLORES. Nayyara Glícia Calheiros. IÓRIO. Maria Cecília Martinelli. Comparação entre critérios de classificação dos achados audiométricos em idosos 2011.

MENESES. Caroline. MÁRIO. Mariana Peretti. MARCHORI. Luciana Lozza de Moraes. MELO. Juliana Jandre. FREITAS. Eliane Regina Ferreira Sernache prevalência de perda auditiva e fatores associados na população idosa de Londrina Paraná: Estudo preliminar 2010.

KANO. Cristhiane Emy. MEZZENA. Lais Heloisa. GUIDA. Heraldo Lorena. Estudo comparativo da classificação do grau de perda auditiva em idosos institucionalizados 2008.

SOGEBI. Olusola Ayodele. Middle ear impedance studies in elderly patients: implications on age-related hearing loss 2015

Gaihede M, Koefoed-Nielsen B. Mechanics of the middle ear system: age-related changes in viscoelastic properties. *Audiol Neurootol*. 2000.

Bielefeld EC, Tanaka C, Chen GD, Henderson D. Age-related hearing loss: is it a preventable condition? *Hear Res*. 2010;264:98-107

Feeney MP, Sanford CA. Age effects in the human middle ear: wideband acoustical measures. *J Acoust Soc Am*. 2004;116:3546-58

Uchida Y, Nomura H, Itoh A, Nakashima T, Ando F, Niino N, et al. The effects of age on hearing and middle ear function. *J Epidemiol*. 2000;10 1 Suppl.:S26-32

Wada H, Koike T, Kobayashi T. The effect of aging on middle ear dynamic characteristics. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho*. 1994;97:898-904.

Holte L. Aging effects in multifrequency tympanometry. *Ear Hear*. 1996;17:12-8.

Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Tweed TS, Dalton DS. Mudança de 16 anos em medidas de admitância acústica em idosos: dados de um estudo de base populacional. *J Speech Lang Ouvir Res*. 2013. Epub ahead of print

Doan DE, Erulkar JS, Saunders JC. Alterações funcionais no envelhecimento do ouvido médio do rato. *Ouça Res.* 1996; 97: 174-7