

MEDIDAS DE IMITÂNCIA ACÚSTICA EM IDOSOS*

Acoustics immittance measurements in Agedelderly

Elisa Lucchese Bezerra⁽¹⁾
Juliana Caldeira Costa⁽¹⁾
Renata Silva Souza⁽¹⁾
Marisa Frasson de Azevedo⁽²⁾

RESUMO

Objetivo: verificar as medidas de volume da orelha externa, compliância e gradiente, em relação às variáveis: lado da orelha, sexo e idade. **Métodos:** foram avaliados 91 indivíduos idosos, com idade igual ou superior a 65 anos, sendo 40 do sexo masculino e 51 do sexo feminino. Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação otorrinolaringológica e as medidas de imitância acústica, realizadas na clínica particular AUDIOLAVRAS, na cidade de Lavras, Minas Gerais. **Resultados:** os valores médios de volume da orelha externa obtidos nos idosos foram de 1,91 cm³ para orelha esquerda e 1,89 cm³ para orelha direita; Os valores médios da compliância nos idosos foram de 0,75cc para orelha esquerda e 0,71cc para orelha direita; Os valores médios do gradiente na população de idosos estudada foram de 0,31 para orelha esquerda e 0,30 para orelha direita; **Conclusão:** Não houveram diferenças estatisticamente significantes dos valores de volume da orelha externa, compliância e gradiente com relação as variáveis sexo, idade e lado da orelha, na população de idosos estudada.

DESCRIPTORIOS: Testes de impedância acústica; Orelha externa/fisiologia; Orelha média/fisiologia; Idoso

INTRODUÇÃO

As medidas de imitância acústica são procedimentos de rotina na avaliação audiológica de crianças e adultos possuindo um importante papel no diagnóstico de patologias que atingem a orelha. A bateria de testes da imitância acústica consiste de três medições distintas: timpanometria, medida da compliância estática e medida da intensidade em que ocorre o reflexo acústico.

A timpanometria consiste na medida da variação da imitância do sistema auditivo, em função da variação de pressão introduzida no meato acústico externo. Para a obtenção desta medida, uma certa quantidade de energia acústica (geralmente com um tom de 220Hz) é introduzida no meato acústico externo, um sistema de pressão faz variar a pressão de ar dentro do meato acústico externo de tal forma que correm mudanças na mobilidade da membrana timpânica. Estas alterações na mobilidade da membrana timpânica provocam variação na absorção do som introduzido, sendo um indicativo da quantidade de energia sonora que consegue transpor a membrana timpânica e atingir a orelha média. A representação gráfica dos resultados é denominada timpanograma⁽¹⁾.

A compliância estática é a medida da mobilidade da orelha média em termos de volume equivalente em centímetros cúbicos (cc). Essa medida revela rigidez ou flacidez do conjunto tímpano-ossicular, representando o volume da orelha média⁽²⁾. Esta medida sofre influência das variáveis como idade, sexo e patologia⁽³⁾.

O reflexo acústico é caracterizado pela contração involuntária do músculo estapédio em resposta a um estímulo de intensidade elevada⁽¹⁾. O limiar deste reflexo é definido como a menor intensidade possível necessária para desencadear a contração

*Instituição de Origem - Universidade Federal de Santa Maria- RS (UFSM)

¹Especializanda Especialização em Audiologia Clínica pelo CEFAC – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica

²Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina

muscular. Na orelha normal o reflexo acústico é observado mediante a estimulação por sons de 70 a 90 dBNS⁽⁴⁾.

Ultimamente, o gradiente recebeu um interesse renovado como parâmetro timpanométrico clinicamente útil, podendo ser utilizado para complementar a avaliação do volume do meato acústico externo, da pressão para o pico de admitância e da admitância estática⁽⁵⁾. Pesquisadores encontraram no gradiente timpanométrico uma forma de se obter uma descrição quantitativa da forma do timpanograma na região vizinha ao pico, com o objetivo de fornecer informações diagnósticas adicionais sobre o timpanograma. O gradiente timpanométrico define-se pela mudança no valor da imitância do pico em relação aos valores de imitância obtidos, no intervalo de 50daPa, em cada lado do pico. Os equipamentos que fazem estas medidas automaticamente calculam o gradiente como sendo a média dos valores de admitância ente + ou - 50daPa distante do pico⁽¹⁾.

Segundo Brooks (1969) o gradiente varia de 0,0 a 1,0. Valores iguais ou acima de 0,2 traduzem timpanograma normal⁽¹⁾.

Estudos sugerem que o envelhecimento provoca alterações em todo o sistema auditivo. O pavilhão auricular enrijece diminui a elasticidade do tecido muscular, ocorre calcificação dos ligamentos, ossificação ou degeneração dos ossículos, aumento de pêlos e aumento na produção de cerúmen⁽⁶⁻⁷⁾. A bateria de testes de imitância administrada para avaliar a integridade do sistema da orelha média em idosos geralmente inclui os testes de timpanometria, admitância estática e reflexo acústico. Devido à importância destes resultados no diagnóstico diferencial, é apropriado que o audiologista considere os efeitos da idade na interpretação das medidas de imitância acústica.

Os volumes do meato acústico externo variam significativamente em função da idade. Para os recém-nascidos os volumes do meato acústico externo são inferiores a 0,50cm³⁽⁸⁾. Em estudos realizados percebe-se que a parede do meato acústico externo e a mobilidade da orelha média, bem como as características timpanométricas modificam-se durante os primeiros quatro meses de vida, demonstrando assim que o diâmetro do meato acústico se modifica em resposta à estimulação pneumática, e que esta mudança diminui uniformemente com a idade até aproximadamente os 56 dias de vida⁽⁹⁾.

Os volumes do meato acústico estão na faixa de 0,30 a 1,00cm³ em crianças e de 0,65 a 1,75cm³ nos adultos. Os volumes em geral são menores nas mulheres do que nos homens⁽⁹⁻¹²⁾.

Em um trabalho da década de setenta foram pesquisados os efeitos das variáveis: idade e sexo nos valores da compliância estática em 336 pacientes com audição normal ou perda neurossensorial.

Constatou-se que os adultos do sexo masculino (31 a 40 anos) apresentavam valores da compliância estática maiores (0,67 cc) do que os jovens (6 a 20 anos), que apresentavam

compliância em 0,48 cc.

Ainda se observou que com o aumento da idade, os valores de compliância estática diminuíram para menos 0,41cc no grupo mais idoso, principalmente após os 60 anos. Nas mulheres os valores de compliância estática foram invariáveis até os 40 anos, mas no grupo mais idoso (71 a 91 anos) houve uma diminuição para 0,42cc⁽¹²⁾.

Não há diferenças interaurais na compliância estática, ou seja, em um grupo de indivíduos normais o desempenho da orelha direita e da orelha esquerda é semelhante. Os valores médios da compliância acima dos 70 anos de idade aproximam-se do limite mais baixo da faixa de normalidade (0,30 cm³)⁽¹³⁾.

Em uma pesquisa realizada com 107 indivíduos idosos encontrou-se que os valores médios do volume da orelha média foram discretamente superiores nos homens em relação aos obtidos para as mulheres⁽¹⁴⁾.

No idoso as alterações auditivas estudadas relacionam-se mais a processos degenerativos da orelha interna, no entanto verifica-se que as diversas alterações estruturais da orelha média acarretam em diminuição da acuidade auditiva que passam despercebidas quando relacionadas a patologias da orelha média em idosos⁽¹⁴⁾.

Há evidências que nos fazem sugerir a timpanometria como um teste útil em triagens para perdas passíveis de tratamento nos idosos. Em diversas pesquisas constatou-se alta prevalência de presbiacusia sendo que 30% dos idosos avaliados apresentavam anormalidades de orelha média e orelha externa variando de excesso de cerúmen à colesteatoma⁽¹⁵⁾.

Assim sendo, este trabalho tem por objetivo verificar as medidas de volume da orelha externa, compliância e gradiente em indivíduos idosos, em relação as variáveis: lado da orelha, sexo e idade.

■ MÉTODOS

A amostra do presente estudo foi constituída por 91 indivíduos idosos, todos com idade igual ou superior a 65 anos, sendo 40 do sexo masculino e 51 do sexo feminino.

Os indivíduos foram selecionados em consulta otorrinolaringológica realizada na clínica particular AUDIOLAVRAS localizada na cidade de Lavras, MG, obedecendo aos seguintes critérios de inclusão:

- 1) Ausência de cerúmen obstruindo o meato acústico externo;
- 2) Otoscopia normal sem evidência de comprometimento de orelha média;
- 3) Ausência de doenças que comprometem o sistema auditivo não relacionadas ao envelhecimento, tais como: otospongiose, Doença de Menière, tumores (neurinoma), entre outras.

Após a consulta médica, os indivíduos foram submetidos

às Medidas de:

Imitância Acústica, por meio da timpanometria, da medição da compliância e da pesquisa do reflexo acústico utilizando-se o analisador de orelha média *Amplaid* modelo 775. A presença de reflexo acústico em pelo menos uma frequência também foi critério de inclusão no estudo para afastar alguma alteração de orelha média.

Os valores do volume da orelha externa, compliância e gradiente foram comparados em relação as variáveis sexo, idade e lado da orelha.

Para verificar diferenças entre os lados foi utilizado teste normal pareado. Para detectar diferença das orelhas em relação ao sexo foi utilizado uma Anova (análise de variância) com um fator fixo (sexo). Para detectar variação do volume da orelha externa em relação à idade foi utilizada uma Anova de regressão.

Ética: este trabalho foi avaliado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFAC – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica tendo sido aprovado com o nº 028/01

RESULTADOS

Os resultados da pesquisa serão descritos a seguir divididos em três partes:

Parte I: Estudo do volume da orelha externa;

Parte II: Estudo da compliância;

Parte III: Estudo do gradiente.

Parte I: Estudo do volume da orelha externa

a) Comparação do volume da orelha externa com relação aos lados:

Primeiramente procurou-se observar se o volume da orelha externa diferia entre os lados da orelha (lado direito e lado esquerdo). Para tanto se obteve a média e o erro padrão dos valores apresentados na tabela 1. O resultado da análise estatística (Teste Anova) encontra-se descrito na parte inferior das tabelas.

Tabela 1. Volume da orelha com relação aos lados

volume da orelha	média	erro padrão
Esquerda	1,9182	0,0760
Direita	1,8914	0,0650

Aplicando-se o teste Anova não foi detectada diferença estatisticamente significativa entre as orelhas direita e esquerda.

b) Comparação do volume da orelha externa com relação ao sexo:

Para verificarmos se haviam diferenças estatisticamente significativas entre os valores do volume da orelha média no

sexo feminino e no sexo masculino obteve-se a média e o erro padrão dos valores (tabelas 2 e 3) Realizou-se também uma análise inferencial para compararmos o volume com a variável sexo.

Tabela 2. Volume da orelha esquerda com relação ao sexo

Sexo	Volume (média)	Erro padrão
Masculino	2,0463	0,1073
Feminino	1,8178	0,1052

Tabela 3. Volume da orelha direita com relação ao sexo

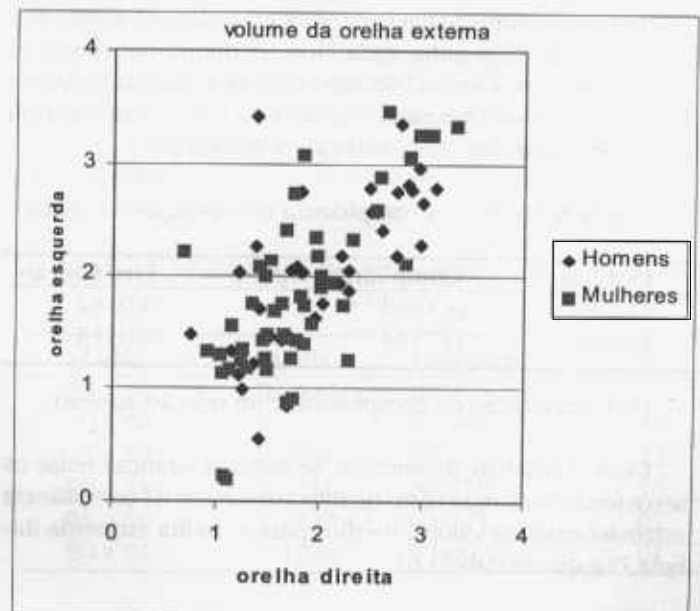
Sexo	Volume (média)	Erro padrão
Masculino	2,0105	0,1014
Feminino	1,7980	0,0829

Na análise inferencial ao testarmos a influência do sexo sobre o volume do ouvido direito e esquerdo tivemos uma significância de 0.105 para o lado direito e 0.137 para o esquerdo, ou seja, são valores acima de 5% (0.05). Assim não podemos afirmar a hipótese que o volume médio varie em relação ao sexo.

c) Comparação do volume da orelha externa com relação ao lado e sexo:

Para verificarmos se ocorreu alguma relação entre volume, lado da orelha e o sexo apresenta-se o gráfico 6 onde aparecem essas variáveis simultaneamente. Percebe-se que ocorre uma correlação positiva entre a orelha direita e a orelha esquerda tanto dos homens como das mulheres.

Gráfico 1. Volume da orelha em relação ao lado e o sexo.



d) Comparação do volume da orelha externa com relação à idade:

Para sabermos se existe relação entre o volume da orelha externa e a idade da população estudada obtivemos os volumes médios para cada faixa etária descritos nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4. Valores do volume da orelha direita em relação a idade

Idades	média	Erro padrão	N
65 a 69	1,9406	0,1198	31
70 a 74	1,7276	0,1073	17
75 a 79	1,8263	0,1416	24
80 a 84	1,9309	0,1740	11
85 a 89	1,2686	0,2191	07
90 a 94	1,6400	0,0000	01

Tabela 5. Valores do volume da orelha esquerda em relação a idade

Idades	Média	Erro padrão	N
65 a 69	1,8771	0,1234	31
70 a 74	1,7441	0,1824	17
75 a 79	2,0717	0,1547	24
80 a 84	1,7082	0,2425	11
85 a 89	2,3514	0,1883	07
90 a 94	1,7500	0,0000	01

Parte II: Estudo da compliância:

a) Comparação da compliância com relação ao lado:

Para analisarmos se havia diferenças significantes dos valores da compliância entre cada lado da orelha obtivemos os valores médios e erro padrão para cada lado (tabela 6). Verificamos não haver diferenças significantes entre a compliância e os lados da orelha. (teste estatístico: Anova).

Tabela 6. Valores da compliância com relação aos lados

Orelhas	Compliância Média	Erro Padrão
Esquerda	0,7560	0,0362
Direita	0,7144	0,0315

b) Comparação da compliância com relação ao sexo:

Com o objetivo de verificar se havia diferenças entre os sexos feminino e masculino quanto aos valores da compliância estabelecemos os valores médios para a orelha esquerda (tabela 7) e direita (tabela 8).

Tabela 7. Valores da compliância da orelha esquerda com relação ao sexo.

Sexo	Compliância Média	Erro Padrão
Masculino	0,8238	0,0503
Feminino	0,7029	0,0502

Tabela 8. Valores da compliância da orelha direita com relação ao sexo

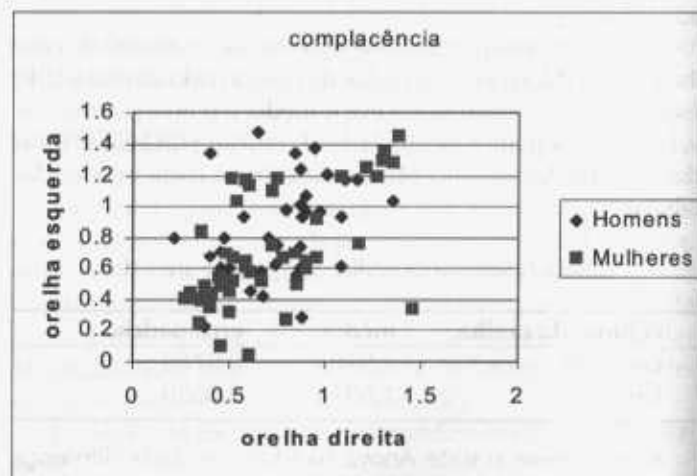
Sexo	Compliância Média	Erro Padrão
Masculino	0,7453	0,0412
Feminino	0,6902	0,0461

Nas tabelas apresentadas não foram detectadas diferenças da compliância entre os sexos. Na análise inferencial ao testarmos o efeito do sexo sobre a compliância encontrou-se um nível descritivo de 0.389 para o lado direito e 0.098 para o lado esquerdo. Assim não podemos afirmar a hipótese que a compliância média varie em relação ao sexo.

c) Comparação da compliância com relação ao lado e sexo:

Para verificarmos se havia correlação entre as variáveis, sexo e lado em relação a compliância, elaboramos o gráfico 15, que demonstra uma correlação positiva.

Gráfico 2. Compliância da orelha em relação ao lado e sexo.



d) Comparação da compliância com relação à idade:

Para verificarmos se havia correlação entre os valores da compliância e as idades, obtivemos a média e erro padrão dos valores da compliância para cada faixa etária (tabela 9 e 10).

Tabela 9. Valores da compliância da orelha direita em relação a idade

Idades	Média	Erro padrão	N
65 a 69	0,7710	0,0552	31
70 a 74	0,5935	0,0513	17
75 a 79	0,7046	0,0633	24
80 a 84	0,7836	0,1091	11
85 a 89	0,7214	0,1182	07
90 a 94	0,4400	0,0000	01

Tabela 10. Valores da compliância da orelha esquerda em relação à idade

Idades	Média	Erro padrão	N
65 a 69	0,7855	0,0647	31
70 a 74	0,7006	0,0676	17
75 a 79	0,7138	0,0725	24
80 a 84	0,7709	0,1237	11
85 a 89	0,9129	0,1237	07
90 a 94	0,5400	0,0000	01

Parte III: Estudo do gradiente:

a) Comparação do gradiente com relação aos lados:

Para observarmos se havia diferenças do valor do gradiente entre os lados obtivemos a média e erro padrão para cada lado (tabela 11).

Tabela 11. Valores do gradiente com relação aos lados

Orelhas	Gradiente (média)	Erro Padrão
Esquerda	0,3184	0,0126
Direita	0,3003	0,0141

Por meio das tabelas demonstramos não terem sido encontradas diferenças significantes do gradiente com relação aos lados da orelha.

b) Comparação do gradiente com relação ao sexo:

Para verificar se havia diferenças estatisticamente significantes entre os valores do gradiente e o sexo, obtivemos a média e o erro padrão (tabelas 12 e 13).

Tabela 12. Valores do gradiente da orelha esquerda com relação ao sexo

Sexo	Gradiente (média)	Erro Padrão
Masculino	0,3220	0,0176
Feminino	0,3155	0,0179

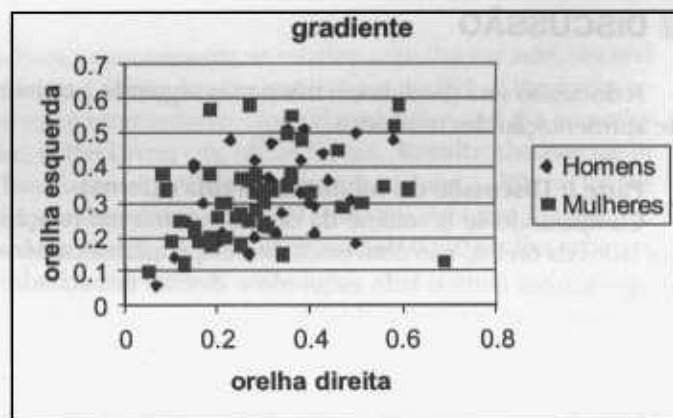
Tabela 13. Valores do gradiente da orelha direita com relação ao sexo

Sexo	Gradiente (média)	Erro Padrão
Masculino	0,3170	0,0186
Feminino	0,2873	0,0206

Nestas tabelas verificamos que não foram encontradas diferenças significantes dos valores do gradiente com relação aos homens e mulheres pesquisados. Na análise inferencial o gradiente também não mostrou possuir diferenças significantes quanto ao sexo.

c) Comparação do gradiente em relação ao lado e sexo:

Para visualizarmos a relação gradiente, sexo e lado da orelha mostramos o gráfico 24, onde ocorre uma correlação positiva entre as variáveis.

Gráfico 3. Gradiente da orelha em relação ao sexo e a idade

d) Comparação do gradiente com relação à idade:

Para a comparação do gradiente em relação à idade obtivemos os valores médios para cada faixa etária (tabelas 14 e 15). Não houve correlação entre os valores do gradiente e a idade.

Tabela 14. Valores do gradiente da orelha direita em relação a idade

Idades	Média	Erro padrão	N
65 a 69	0,3142	0,0205	31
70 a 74	0,2794	0,0348	17
75 a 79	0,2946	0,0265	24
80 a 84	0,3218	0,0579	11
85 a 89	0,2729	0,0571	07
90 a 94	0,3200	0,0000	01

Tabela 15. Valores do gradiente da orelha esquerda em relação à idade

Idades	Média	Erro padrão	N
65 a 69	0,3274	0,0191	31
70 a 74	0,2971	0,0335	17
75 a 79	0,3142	0,0225	24
80 a 84	0,3382	0,0519	11
85 a 89	0,3100	0,0389	07
90 a 94	0,3400	0,0000	01

Na análise inferencial os dados não nos forneceram evidências que a idade tem influência no volume da orelha externa, na compliância e no gradiente, mas houve uma correlação positiva e significativa entre o lado direito e esquerdo da orelha.

Para verificar diferenças entre os lados foi utilizado teste normal pareado. Para detectar diferença das orelhas em relação ao sexo foi utilizado uma anova (análise de variância) com um fator fixo (sexo). Para detectar variação do volume da orelha em relação à idade foi utilizada uma anova de regressão.

DISCUSSÃO

A discussão será dividida em três partes seguindo à ordem de apresentação dos resultados.

Parte I: Discussão do volume da orelha externa:

Comparando-se o volume da orelha externa em relação aos lados da orelha, não obtivemos diferenças estatisticamente significantes entre o lado esquerdo e direito, tais achados concordam com alguns estudos⁽¹⁶⁾.

Os valores médios de volume da orelha externa obtidos em nossa pesquisa foram de 1,91cm³ para orelha esquerda e 1,89 cm³ para orelha direita (tabela 1). Além disto houve uma correlação positiva entre a orelha direita e esquerda demonstrando similaridade entre os lados.

Igualmente, não houve diferença estatisticamente significativa entre o volume da orelha externa e o sexo. Apesar da distribuição dos valores de volume da orelha externa diferirem no sexo masculino (2,04 para orelha esquerda e 2,01 para orelha direita) e no feminino (1,81 para orelha esquerda e 1,79 para orelha direita), os testes estatísticos aplicados não demonstraram significância. Na literatura pesquisada, os volumes da orelha externa geralmente são menores nas mulheres do que nos homens⁽⁹⁻¹²⁾.

Sabe-se que o volume médio do meato acústico externo em crianças está na faixa de 0,30 a 1,0 cm³ e que dos adultos varia entre 0,65 a 1,75 cm³, de acordo com vários estudos⁽⁹⁻¹²⁾. Portanto os valores encontrados para idosos, em nossa pesquisa, estão um pouco acima do limite superior de normalidade para adultos, o que se esperava, pois existem estudos que

relatam mudanças significativas no volume do meato acústico externo em função da idade⁽⁸⁾.

Parte II: Discussão da compliância:

Comparando-se os valores da compliância em relação aos lados da orelha não encontramos diferenças estatisticamente significantes entre o lado direito e esquerdo (Tabela 6), o que confere com estudos já realizados⁽¹⁶⁾.

No presente estudo não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes da compliância entre os sexos. Os valores médios da compliância da orelha média obtidos para o sexo masculino foram de 0,82 cc para a orelha esquerda e 0,74 cc para orelha direita, e para o sexo feminino foram obtidos 0,70 cc para a orelha esquerda e 0,69 cc para orelha direita.

Assim, pode-se observar um discreto aumento dos valores da compliância para os homens do que para as mulheres, porém a análise estatística não revelou significância.

Encontramos um estudo, onde os resultados do volume da orelha média para um grupo de idosos do sexo masculino foi entre 0,5 a 1,9 ml, com maior concentração dos valores em 0,6 e 1,0ml⁽¹⁴⁾. No grupo de idosos do sexo feminino, os valores foram entre 0,5 e 1,5 ml com maior concentração em 0,8 e 1,0 ml.

Os valores obtidos no presente estudo assemelham-se a outros estudos^(12,14) onde os valores do volume de orelha média para a orelha esquerda e para a direita são aproximados em indivíduos acima de 60 anos.

Comparando-se os valores da compliância nas faixas etárias de nossa pesquisa (tabela 9 e 10) observamos não haver correlação entre a compliância e a idade.

Foi constatado que em homens e mulheres os valores da compliância são máximos entre 31 e 40 anos (0,67cc) e que diminuem sistematicamente com o aumento da idade, encontrando-se valores de 0,41cc no grupo do sexo masculino mais velho, principalmente após os 60 anos⁽¹²⁾. Nas mulheres os valores encontrados decresceram de 0,59 cc para 0,46cc acima dos 40 anos e houve uma diminuição para 0,42cc no grupo de 71 a 91 anos.

Os valores obtidos no presente estudo foram superiores aos encontrados em outros estudos⁽¹²⁾.

Em um estudo realizado no Brasil os valores de compliância para o sexo feminino mostram uma variação de 0,87 a 0,98 ml independentemente da faixa etária dos indivíduos⁽¹⁴⁾. Neste estudo, realizado no Brasil na cidade de Santa Maria Rio Grande do Sul, participaram 107 indivíduos adultos idosos sendo que os valores médios do volume da orelha média situaram-se entre 0,85 ml e 0,97 ml tendo sido discretamente superiores nos indivíduos do sexo masculino com relação aos obtidos para o sexo feminino.

Portanto os achados do presente estudo são mais concordantes com alguns estudos⁽¹⁴⁾ do que com outros⁽¹²⁾.

Parte III: Discussão do gradiente:

Comparando-se os valores do gradiente com as variáveis lado da orelha, sexo e idade não foram encontradas diferenças estatisticamente significante.

Os valores médios do gradiente obtidos em nosso estudo foram 0,30 para orelha direita e 0,31 para orelha esquerda.

Consultando-se a literatura sobre o assunto não encontramos pesquisas referentes ao gradiente.

CONCLUSÕES

Os resultados da presente pesquisa nos permitiram concluir que:

Não houve diferenças estatisticamente significantes dos

valores de volume da orelha externa, compliância e gradiente com relação as variáveis sexo, idade e lado da orelha, na população de idosos estudada;

Os valores médios de volume da orelha externa obtidos nos idosos foram de 1,91 cm³ para orelha esquerda e 1,89 cm³ para orelha direita;

Os valores médios da compliância nos idosos foram de 0,75cc para a orelha esquerda e 0,71cc para orelha direita;

Os valores médios do gradiente na população de idosos estudada foram de 0,31 para orelha esquerda e 0,30 para orelha direita.

ABSTRACT

Purpose: Verify the external ear volume, compliance, and gradient measurements, in relation with the ear side, sex and age. **Methods:** 91 aged people, with age equal to and above 65 years, being 40 of masculine sex and 51 of the feminine sex were evaluated. The individuals have had been submitted to an otorhinolaryngological evaluation and the acoustics Immittance Measurements, performed in AUDIOLAVRAS clinic, in the Lavras city, Minas Gerais. **Results:** the average of the values of external ear volume obtained in the aged people hasd been of 1.,91cm³ for the left ear, and 1.,89 cm³ for the right ear. ; the average compliance values have d been of 0.,75cc for the left ear and 0.,71cc for the right ear; the average gradient values in the studied population of aged people have d been of 0.,31 for the left ear and 0.,30 for the right ear. **Conclusions:** There were not any significant statistical differences of the external ear volume, compliance and gradient values, with relation to the sex, age and ear side variables, in this study.

KEYWORD: Acoustic impedance tests; Ear, external/physiology; Ear, middle/physiology; Aged

REFERÊNCIAS

1. Carvalho RMM. Medidas de imitação acústica em crianças. In: Lichtig I, Carvalho RMM (organizadores).. Audição: abordagens atuais. Carapicuíba: Carapicuíba, São Paulo: Pró-fono ;1997. p. 66-84,1997.
2. Russo ICP, Santos TMM. Audiologia infantil. 3a ed. São Paulo: Cortez; 1989.
3. Santos TMM, Russo ICP. A prática da audiologia clínica. 4a ed. São Paulo: Cortez Editora;1993.
4. Jerger J, Burney P, Mauldindlin L, Crump B. Predicting hearing loss from the acoustic reflex. J. Sspeech Hhear. Disord; 1974;. 39: 11-22.
5. Koebsell KRA, Margolis RH. Tympanometric gradient merasured from normal preschool childrenm. Audiology

- ;1986;. 25:149-57.
6. Hungria H. Otorrinolaringologia. 6a ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan;1991. L
 7. Jerger J, Jerger S. Auditory disorders. Rio de Janeiro – São Paulo: Ed. Livraria Atheneu; 1989. L
 8. Geddes NK. Tympanometry and the stapedial reflexes in the first five days of life. *Int. J. Pediatr Otorhinolaryngol*; 1987;. 13:293-297.
 9. Holte L, Margolis RH, Cavanaugh RM Jr. Developmental changes in multifrequency tympanograms. *Audiology* ;1991; . 30:1-24.
 10. Shanks JE. Tympanometry Tympanometry. *Ear Hear*. 1984; . 5:268-280.
 11. Margolis RH, Heller JW. Screening tympanometry: cCriteria for medical referral. *Audiology* . 1987; . 26: 197-208.
 12. Hall JWIII. Effects of age and sex on static compliance. *Arch Otolaryngol*. 1979;. 105: 153-660-605.
 13. Osterhammel D, Osterhammel P. Age and sex variations for the normal stapedial reflex thresholds and tympanometric compliance values. *Scand Audiol*. 1979;. 8: 153-158.
 14. Chaves AD, Iorio CM, Bortholuzzi SMF, Cechella C. Estudo timpanométrico das variações de volume da orelha média em indivíduos da terceira idade. *Saúde (CCS-UFSM)* 1996; vol 22:(1-2) 20-27. não ano
 15. Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4a ed. São Paulo: Manole; 1999. L
 16. Caro JL, Zuñiga AC, Silva MM. Valores normales de impedanciometria. *Rev. Otorrinolaringol*, 1976;36: 66-70.

RECEBIDO EM: 5/01/03

ACEITO EM: 10/03/03

Endereço para correspondência:

Av. Vereador José Diniz 3753/182 - Campo Belo São Paulo - SP

CEP: 04603-002, Fone: 5042-2888

e-mail: elisa.lucchese@bol.com.br