

CORRELAÇÃO ENTRE AS CLASSIFICAÇÕES DE PERDAS AUDITIVAS E O RECONHECIMENTO DE FALA

Correlation between the hearing loss classifications and speech recognition

Willian Toledo dos Anjos⁽¹⁾, Ludimila Labanca⁽²⁾, Luciana Macedo de Resende⁽³⁾,
Letícia Pimenta Costa-Guarisco⁽⁴⁾

RESUMO

Objetivo: verificar quais médias tonais possuem maior correlação com o Limiar de Recepção da Fala e com o Índice de Reconhecimento da Fala. **Métodos:** foram selecionados 241 exames de pacientes idosos com perda auditiva neurossensorial que realizaram audiometria tonal liminar e logoaudiometria. As avaliações audiométricas foram classificadas com base nos limiares tonais de via aérea das seguintes formas: Média 1- Média das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz; Média 2- Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz; Média 3 – Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz e Média 4 – Média das frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz. Os dados foram comparados com os testes Limiar de Recepção da Fala e Índice de Reconhecimento da Fala e tratados estatisticamente. **Resultados:** a Média 1 apresentou maior valor de correlação com o Limiar de Recepção da Fala ($\rho=0,934$; $IC=0,901$ a $0,958$; $eqm=52,2$). Em relação ao Índice de Reconhecimento da Fala, foi observado que a Média 3 apresentou o maior grau de correlação com o teste ($\rho= -0,768$; $IC= -0,807$ a $-0,721$; $eqm = 245$) seguido das médias 2 e 4. **Conclusão:** para a população idosa com perda auditiva neurossensorial descendente, o Limiar de Recepção de Fala possui correlação mais forte com a média das frequências 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, enquanto o Índice de Reconhecimento de Fala possui maior correlação com as médias que incluem as frequências de 3000 Hz e 4000 Hz.

DESCRIPTORIOS: Perda Auditiva; Presbiacusia; Audiometria; Idoso; Inteligibilidade da Fala

■ INTRODUÇÃO

A discriminação de fala é essencial para a comunicação humana e, para que ela ocorra de forma efetiva, é fundamental a integridade da audição. A perda auditiva causa um impacto negativo na qualidade de vida dos indivíduos, dificultando as relações sociais, principalmente em ambientes ruidosos^{1,2}. O portador da perda auditiva

tende a se isolar, ter baixa autoestima, poucos amigos e participação nas relações sociais³.

A perda auditiva neurossensorial com configuração audiométrica descendente é o tipo mais comum encontrado na prática de audiologia clínica, inclusive na presbiacusia, e está frequentemente relacionada à dificuldade na inteligibilidade de fala⁴⁻⁶. As frequências de 500, 1000 e 2000 Hz são consideradas as mais relevantes para a fala. As vogais e consoantes, que são os formadores da fala, apresentam diferentes características espectrais. As vogais são naturalmente mais intensas e apresentam energia acústica em frequências baixas (400 a 500 Hz) o que as tornam beneficiadas pela área de audibilidade humana⁷. Já as consoantes são sons que apresentam energia espectral em frequências altas, acima de 2000 Hz, porém 20 a 35 dB mais fracas que as vogais⁸. No entanto, a inteligibilidade de fala é dependente dos sons

(1) Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

(2) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

(3) Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

(4) Curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Conflito de interesses: inexistente

consonantais que apresentam uma contribuição de 60 %, enquanto as vogais contribuem com apenas 40 %⁹. Devido às características espectrais desses sons e à faixa de audibilidade humana, é possível entender porque os indivíduos portadores de perda auditiva em frequências altas apresentam dificuldade no reconhecimento de fala.

Na audiologia, a habilidade de reconhecimento de fala é medida pelos testes Limiar de Recepção de Fala ou, em inglês, *Speech Reception Threshold* (SRT) e Índice de Reconhecimento de Fala (IRF). O SRT corresponde à menor intensidade na qual o indivíduo consegue identificar 50% das palavras familiares que lhe são apresentadas e, normalmente, esses valores são compatíveis com a média dos limiares auditivos obtidos nas frequências da fala. Já o IRF avalia a discriminação da fala por meio de uma lista de monossílabos e dissílabos 40 dB acima dos limiares do SRT¹⁰.

A classificação das perdas auditivas é um tema bastante discutido na Fonoaudiologia. No Brasil, as perdas auditivas são mais comumente classificadas com base nas frequências da fala, referente à média tritonal dos limiares aéreos das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz^{11,12}. No entanto, alguns autores sugerem que, para classificação de perdas auditivas, principalmente em idosos, sejam utilizadas classificações por faixas de frequência de forma a incluir as frequências altas nesta média^{13,14}.

O BIAP, *Bureau Internacional d'Audiophonologie* (2005), sugeriu que a classificação das perdas auditivas levasse em conta o cálculo das médias dos limiares tonais aéreos de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, de forma a abranger as frequências altas, que são as mais acometidas nas patologias da audição¹⁵.

Em 2009, Russo sugeriu que, devido a faixa de frequências das consoantes situadas em frequências superiores a 2000 Hz serem as principais responsáveis pela inteligibilidade de fala, o grau da perda auditiva deveria ser classificado com base na média do limiar de audibilidade obtido nas frequências de 500 a 4000 Hz¹³.

A classificação das perdas auditivas que consideram a média tritonal como sugerida por Lloyd & Kaplan (1978)¹² e Davis & Silverman (1970)¹¹, mostram-se adequadas para classificar as perdas auditivas com configuração audiométrica plana. No entanto, em perdas auditivas descendentes, como ocorre nas presbiacusias, essa classificação nem sempre é compatível com as queixas dos pacientes, que referem dificuldades principalmente no reconhecimento de fala.

Entendendo que a principal função auditiva se refere à comunicação verbal e à capacidade de reconhecimento da fala, é muito importante que os

testes de fala sejam considerados na classificação da perda auditiva, expressando a real dificuldade auditiva dos sujeitos. Assim, esse estudo teve por objetivo verificar quais médias tonais possuem correlação mais forte com o limiar de reconhecimento de fala (SRT) e com o índice de reconhecimento de fala (IRF).

■ MÉTODOS

Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob protocolo de número 155 09. Foi elaborado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, explicando o tema do estudo, seus objetivos e importância da análise dos exames audiométricos dos indivíduos selecionados para a pesquisa.

Trata-se de um estudo comparativo baseado nos resultados de exames audiométricos realizados em uma população idosa atendida no Instituto Jenny de Andrade Faria, anexo do Hospital das Clínicas da UFMG.

A amostra do estudo foi de conveniência sendo incluídos todos os indivíduos idosos, com queixa de perda auditiva, que realizaram avaliação audiométrica com as medidas dos limiares auditivos tonais por via aérea e via óssea e a logaudiometria composta pelos exames SRT e IRF, no período entre abril de 2011 a abril de 2012. Foram excluídos do estudo os indivíduos que apresentaram perda auditiva do tipo mista ou condutiva em pelo menos uma orelha ou exames incompletos ou inconclusivos, como não obtenção dos limiares tonais nas frequências de 500 a 4000Hz ou não realização da logaudiometria.

Foram analisados 241 exames sendo 153 (63,5%) de pacientes do gênero feminino e 88 (36,5%) de pacientes do gênero masculino. A menor idade registrada foi de 60 anos e a maior de 97 anos, com média de 77,9 anos. Ao total foram analisados os resultados de 482 orelhas.

Para a pesquisa, foram estudados os limiares tonais de via aérea obtidos por meio da análise das audiometrias tonais liminares de acordo com as seguintes médias:

- Média 1: média tritonal das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz segundo Davis e Silverman, 1970¹¹ e Lloyd e Kaplan, 1978¹²;
- Média 2: média tonal das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz segundo a recomendação 02/1 do Bureau Internacional d'Audiophonologie (BIAP)¹⁵;
- Média 3: média tonal das frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz;

- Média 4: média tonal das frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz.

Os dados foram tratados estatisticamente no programa R. Realizou-se a distribuição de frequências para a variável categórica (gênero). Para as variáveis contínuas (idade, frequências, SRT e IRF) foram utilizadas medidas de tendência central (média e mediana) e variabilidade (desvio padrão-DP, mínimo e máximo).

As quatro médias obtidas e as frequências isoladas de 500Hz, 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz e 4000Hz foram correlacionadas com o SRT e IRF obtidos nos exames audiométricos com a finalidade de verificar qual média tonal ou frequência isolada melhor representa a habilidade de reconhecimento de fala. Para isso utilizou-se o coeficiente de correlação de Spearman, com respectivo Intervalo de Confiança de 95%. Para determinar o quão boa foi uma relação, utilizou-se a seguinte escala de classificação¹⁶: 0 – 0,2: Correlação péssima; 0,21 – 0,4: Correlação ruim; 0,41 – 0,6: Correlação regular;

0,61 – 0,8: Correlação boa; 0,8 – 1,0: Correlação ótima.

Além disso, foi calculado o Erro Quadrático Médio que possui uma relação inversa com o coeficiente de correlação, ou seja, quanto maior a correlação, menor é o erro quadrático médio (menor é o erro de predição) e conseqüentemente melhor é a variável como preditora.

Com a finalidade de testar se as correlações obtidas possuíam diferença com relevância estatística adotou-se o teste de hipótese de comparação de correlações. Foram comparados os valores das correlações tanto para o SRT quanto para o IRF e os resultados foram obtidos por meio do valor de p, sendo considerada diferença com relevância estatística os valores de $p < 0,05$.

■ RESULTADOS

Os resultados médios obtidos na avaliação audiológica das 482 orelhas estudadas podem ser visualizados na Figura 1.

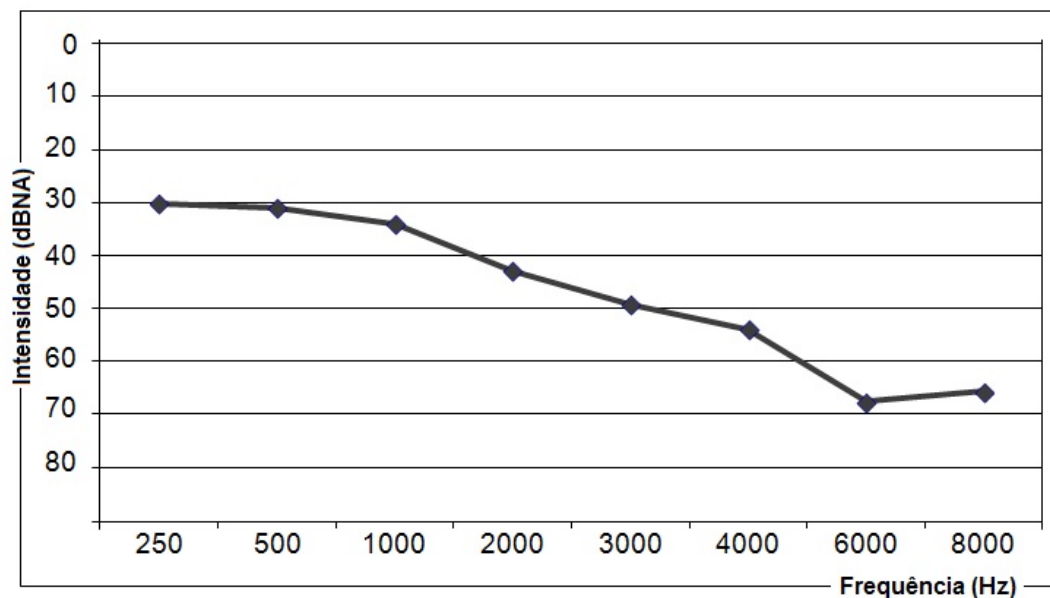


Figura 1 – Médias dos limiares tonais por frequência obtida em 482 orelhas

A Tabela 1 apresenta a análise descritiva das médias dos limiares por frequência, das quatro médias tonais calculadas e do SRT, obtidos em decibéis nível de audição, e do IRF obtido em valor percentual.

Foram feitas as correlações das frequências isoladas de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz,

4000 Hz, Média 1, Média 2, Média 3 e Média 4 com o SRT e com o IRF. Além disso, foram calculados os valores referentes ao Intervalo de Confiança e o Erro Quadrático Médio, que verificou qual das análises apresentou maior valor preditivo para o SRT e IRF. Os resultados podem ser visualizados na Tabela 2.

Tabela 1 – Análise descritiva das frequências tonais, médias calculadas, SRT e IRF médios da amostra

| Descritiva | Média (dBNA) | Mediana (dBNA) | Desvio Padrão (dBNA) | Mínimo (dBNA) | Máximo (dBNA) |
|------------|--------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|
| 250 Hz | 30,36 | 25 | 15,53 | 0 | 100 |
| 500 Hz | 31,05 | 30 | 16,08 | 0 | 95 |
| 1000 Hz | 33,98 | 35 | 16,85 | 0 | 100 |
| 2000 Hz | 42,99 | 45 | 18,04 | 5 | 120 |
| 3000 Hz | 49,42 | 50 | 19,29 | 0 | 120 |
| 4000 Hz | 54,08 | 55 | 19,47 | 0 | 115 |
| 6000 Hz | 67,75 | 70 | 19,47 | 10 | 120 |
| 8000 Hz | 65,81 | 65 | 18,43 | 5 | 110 |
| Média 1 | 36,01 | 35 | 15,50 | 3,33 | 90 |
| Média 2 | 40,53 | 40,63 | 15,31 | 2,5 | 87,5 |
| Média 3 | 39,36 | 40 | 15,54 | 2,5 | 88,75 |
| Média 4 | 42,30 | 43 | 15,68 | 2 | 94 |
| SRT | 41,29 | 40 | 16,57 | 10 | 110 |
| IRF* | 75,99* | 84* | 22,66* | 0* | 100* |

Legenda:

* – valor em %

Tabela 2 – Correlações das frequências isoladas 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000Hz, 4000 Hz, média 1, média 2, média 3 e média 4 com o SRT e com o IRF

| Variável | SRT | | | | IRF | | | |
|----------|--------|-------|-------|--------------------------|----------|--------|--------|--------------------------|
| | Rho | IC | | Eqm (dBNA ²) | Rho | IC | | Eqm (dBNA ²) |
| | | C.inf | C.sup | | | C.inf | C.sup | |
| 500 Hz | 0,807* | 0,765 | 0,844 | 108,4 | -0,569 | -0,634 | -0,501 | 322,9 |
| 1000 Hz | 0,889* | 0,857 | 0,915 | 71,5 | -0,675** | -0,720 | -0,620 | 284,2 |
| 2000 Hz | 0,841* | 0,800 | 0,875 | 88,8 | -0,735** | -0,778 | -0,688 | 282,1 |
| 3000 Hz | 0,700 | 0,633 | 0,752 | 138,2 | -0,696** | -0,745 | -0,637 | 323,4 |
| 4000 Hz | 0,636 | 0,574 | 0,691 | 162,4 | -0,653** | -0,706 | -0,589 | 348,1 |
| Média 1 | 0,934* | 0,901 | 0,958 | 52,2 ⁺ | -0,734** | -0,776 | -0,683 | 251,6 |
| Média 2 | 0,918* | 0,887 | 0,941 | 59,0 | -0,768** | -0,811 | -0,720 | 245,3 |
| Média 3 | 0,922* | 0,886 | 0,944 | 56,4 | -0,768** | -0,807 | -0,721 | 245,0 ⁺ |
| Média 4 | 0,895* | 0,861 | 0,921 | 68,7 | -0,773** | -0,813 | -0,725 | 251,2 |

Legenda:

Média 1- Média das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz.

Média 2-Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

Média 3- Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz

Média 4-Média das frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz.

Rho- Coeficiente de Correlação de Spearman

Eqm- Erro Quadrático médio

SRT- Limiar de Recepção de Fala

IRF- Índice de Reconhecimento de Fala

IC- Intervalo de Confiança

IC inf- Limite inferior do Intervalo de Confiança

IC sup- Limite superior do Intervalo de Confiança

*correlação ótima

**correlação boa

*melhor variável como preditora da correlação

Teste do Coeficiente de Correlação de Spearman

Teste do Erro Quadrático médio

A Figura 2 apresenta uma matriz com valor p do teste de hipótese. Por essa matriz é possível verificar se as correlações obtidas na Tabela 2 apresentam

diferenças estatisticamente significantes entre si, tanto para o SRT quanto para o IRF.

| | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 3000 Hz | 4000 Hz | Média 1 | Média 2 | Média 3 | Média 4 |
|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 500 Hz | | 0,000 | 0,084 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 1000 Hz | 0,000 | | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,003 | 0,001 | 0,336 |
| 2000 Hz | 0,000 | 0,014 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 3000 Hz | 0,003 | 0,278 | 0,053 | | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 4000 Hz | 0,048 | 0,296 | 0,004 | 0,020 | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Média 1 | 0,000 | 0,000 | 0,479 | 0,108 | 0,011 | | 0,001 | 0,003 | 0,000 |
| Média 2 | 0,000 | 0,000 | 0,022 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | | 0,114 | 0,000 |
| Média 3 | 0,000 | 0,000 | 0,022 | 0,001 | 0,000 | 0,000 | 0,297 | | 0,000 |
| Média 4 | 0,000 | 0,000 | 0,006 | 0,000 | 0,000 | 0,002 | 0,146 | 0,200 | |

Legenda:

- Valor de p para o IRF

- Valor de p para SRT

Média 1- Média das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz.

Média 2- Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.

Média 3- Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 3000 Hz

Média 4- Média das frequências de 500, 1000, 2000, 3000 e 4000 Hz.

Teste de hipótese de igualdade das correlações do Coeficiente de Correlação de Spearman

Nível de significância – $p < 0,05$

Figura 2 – Matriz de Correlação com valor p do teste de hipótese comparando as significâncias das correlações para o SRT e para o IRF.

■ DISCUSSÃO

O presente estudo teve por objetivo identificar qual média tonal possui maior correlação com o reconhecimento de fala. Para isso, os limiares tonais de via aérea foram classificados utilizando 4 diferentes médias, a saber: Média 1 (500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz), Média 2 (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz), Média 3 (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 3000 Hz) e Média 4 (500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz). Tais médias foram correlacionadas com os testes de reconhecimento de fala, SRT e IRF, obtidos na avaliação audiológica.

Ao analisar a Figura 1, que apresenta os limiares tonais médios por frequência de todos os pacientes da amostra, observa-se uma curva semelhante a um audiograma típico dos idosos, conforme o esperado. Nesta população é comum encontrar uma curva audiométrica descendente, com perda auditiva em frequências altas e preservação de baixas^{14,17-20}. A presbiacusia é definida como perda auditiva neurossensorial bilateral mais acentuada para sons agudos, devido a mudanças degenerativas e fisiológicas no sistema auditivo com o

aumento da idade^{17,21}. Nos idosos portadores da presbiacusia verifica-se uma maior preservação da espira apical da cóclea, responsável pela detecção de sons graves em relação à espira basal, responsável pela detecção de sons agudos¹⁷.

Em relação à discriminação da fala, pôde-se verificar na Tabela 1 que o IRF obteve valores médios de 75,99%, o que é esperado em pacientes idosos²²⁻²⁶. Estudos sugerem que a dificuldade de compreensão de fala, evidenciada pela menor pontuação no IRF, ocorre devido a mudanças orgânicas e fisiológicas que acontecem no sistema auditivo com o passar dos anos^{22,23}.

Na tabela 2 está registrado o valor das correlações das frequências isoladas de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz, Média 1, Média 2, Média 3 e Média 4 com o SRT e o IRF. Apesar de todas as médias analisadas obterem um grau ótimo de correlação, verificou-se que a Média 1 foi a que apresentou maior valor de correlação com o SRT (0,934), sendo considerada, por isso, a mais indicada para inferir o limiar de reconhecimento de fala¹⁶. Esse fato também foi demonstrado pelo erro quadrático obtido na correlação da média

1 e SRT (52,2). Esse valor, por ser o mais baixo, demonstrou menor erro de predição da média 1 em relação ao SRT. Em outras palavras, a média 1 é a que melhor prediz os valores de SRT. Além disso, é possível observar pela análise da Figura 2 que a correlação do SRT e média 1 difere estatisticamente em relação às correlações do SRT com as demais médias. Esse fato mostra que mesmo com intervalos de confiança tão próximos (Tabela 2) a correlação da média 1 com o SRT pode ser considerada a mais forte. Dessa forma, o resultado sugere que as médias de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, utilizadas na Média 1, são frequências primordiais para a estimativa do SRT, o que pode ser confirmado pela análise das frequências isoladas na Tabela 2.

Em relação ao IRF, nota-se que os valores das correlações são negativos, pois eles apresentam uma relação inversamente proporcional, sendo que à medida que a média aumenta o IRF diminui. Foi observado que todas as médias estudadas apresentaram boa correlação com o IRF, sendo esta estatisticamente superior para as médias 2, 3 e 4 (Tabela 2 e Figura 2). A análise da Figura 2 esclarece que a correlação entre a média 1 e o IRF, apesar de boa, é estatisticamente inferior às demais. Por outro lado, não houve diferença com relevância estatística na comparação das correlações entre as médias 2 e 3, 2 e 4 e 3 e 4. Esse fato indica que as correlações obtidas entre o IRF e as médias 2, 3 e 4, além de serem as melhores, são também muito próximas, e não é possível inferir qual dessas três médias é a melhor. Os resultados permitem inferir que as frequências de 3000 Hz e 4000 Hz são importantes no reconhecimento de fala, uma vez que a correlação da média 1 foi mais baixa para o IRF e com diferença estatística em comparação as demais médias. Para corroborar com tais achados, o erro quadrático médio (Tabela 2) foi menor para média 3, seguido da média 2, porém com valores muito semelhantes entre si. Esse resultado demonstrou que ambas as médias, 2 e 3, apresentam melhor valor preditivo para o IRF, ou seja, quanto maior o acometimento das frequências de 3000 Hz e 4000 Hz pior o desempenho no IRF. Tal achado pode ser explicado pela literatura^{7,9} que indica que a inteligibilidade de fala apresenta 60% de seu conteúdo inserido em frequências superiores a 1000 Hz.

A contribuição oferecida pelas frequências altas no reconhecimento de fala foi mais evidenciada no IRF do que no SRT. Acredita-se que isso ocorreu porque no IRF, cujo objetivo é avaliar a porcentagem de reconhecimento de fala, utilizam-se

palavras monossílabas por apresentarem menos pistas de fala e menor redundância, diminuindo a probabilidade de acerto ao acaso. Já na avaliação do SRT, cujo objetivo é avaliar o limiar de reconhecimento de fala, utilizam-se palavras trissílabas, mais frequentes no vocabulário do paciente, o que aumenta a redundância e as chances de acerto ao acaso, tornando esta tarefa mais fácil do que o IRF.

Um estudo recente comparou os resultados audiológicos de idosos com base nas classificações de Davis e Silverman, 1970¹¹ e na Recomendação 02/1 do *Bureau International d'Audiophonologie (BIAP)*¹⁵. Os autores analisaram o prontuário de 140 idosos, enfocando a história clínica e os resultados da audiometria tonal liminar. Houve predomínio da perda auditiva do tipo neurosensorial, de grau leve a moderado, com pequenas diferenças quanto à prevalência, de acordo com a classificação de perda auditiva. Utilizando Davis e Silverman obteve-se 99 casos de orelhas com limiares normais, enquanto pela recomendação do *BIAP*, houve apenas 66 casos. O estudo concluiu que ambas as classificações apresentaram resultados semelhantes, no entanto a recomendação do *BIAP* mostrou-se mais sensível para detecção de perdas auditivas em idosos²⁷. Um estudo realizado na Finlândia com 5400 voluntários entre 55 e 75 anos demonstrou diferença notável entre a classificação da perda auditiva pelos critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) ao comparar com os critérios da União Europeia. Nesse estudo o percentual de indivíduos com audição normal foi maior quando a classificação utilizada foi a da OMS²⁸.

Os resultados das análises aqui realizadas permitiram concluir que a discriminação da fala, medida pelo IRF, sofre influência das frequências de 3000 Hz e 4000 Hz. Por esse motivo, destaca-se a importância de incluir essas frequências na média tonal utilizada para classificar a perda auditiva, uma vez que um dos objetivos desta classificação é representar as capacidades e dificuldades do indivíduo, principalmente relacionadas à comunicação.

■ CONCLUSÃO

No presente estudo, pode-se concluir que, para a população idosa com perda auditiva neurosensorial descendente, o SRT possui correlação mais forte com a média das frequências 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, enquanto o IRF possui maior correlação com a média que incluem as frequências de 3000 Hz e 4000 Hz.

ABSTRACT

Purpose: to check the correlation between Speech Reception Threshold and Index of Speech Recognition with mean audiometric results. **Methods:** we selected 241 elderly patients who underwent examinations of the pure tone audiometry and speech audiometry. As inclusion, audiometry should have a sensorineural hearing loss. The tone thresholds for air obtained were classified according with the following averages: Average 1 – Average of frequencies of 500, 1000 and 2000 Hz; Average 2 – Average of frequencies of 500, 1000, 2000 and 4000 Hz; Average 3 – average of frequencies of 500, 1000, 2000 and 3000 Hz; and 4 average – average of frequencies of 500, 1000, 2000, 3000 and 4000 Hz. The data were compared with Speech Reception Threshold and Index of Speech Recognition, and treated statistically. **Results:** Average 1 showed higher correlation with the Speech Reception Threshold ($\rho = 0.934$, CI = 0.901 to 0.958; eqm = 52.2). In relation to the Index of Speech Recognition, it was observed that the average 3 showed the highest degree of correlation with the test ($\rho = -0.768$, CI = -0.807 to -0.721 ; eqm = 245) followed averages 2 and 4. **Conclusion:** for elderly people with ski slop sensorineural hearing loss, the Speech Reception Threshold has the strongest correlation with the average frequencies 500 Hz, 1000 Hz and 2000 Hz, while the Index of Speech Recognition has the highest correlation with the average which include the frequencies 3000 Hz and 4000 Hz.

KEYWORDS: Hearing Loss; Presbycusis; Audiometry; Aged; Speech Intelligibility

■ REFERÊNCIAS

1. Magalhães ATM, Gómez MVSG. Speech discrimination index in presbycusis. *Arq. Int. Otorrinolaringol.* 2007;11(2):169-74.
2. Veras RP, Mattos LC. Audiologia do envelhecimento: revisão da literatura e perspectivas atuais. *RevBrasOtorrinolaringol.* 2007;73(1):128-34.
3. Francelin M, Motti TF G, Morita I. As implicações sociais da deficiência auditiva adquirida em adultos. *Saude Soc.* 2010;19(1):180-92.
4. Humes LE, Watson BU, Christensen LA, Cokely CG, Halling DC, Lee L. Factors associated with individual differences in clinical measures of speech recognition among the elderly. *J. Speech Hear Res.* 1992;37:465-74.
5. Jerger J, Jerger S, Pirozzolo F. Correlational analysis of speech audiometric scores, hearing loss, age and cognitive abilities in the elderly. *Ear Hear.* 1991;12:103-8.
6. Solomon LN, Webster JC, Curtis JF. A factorial study of speech perception. *J. Speech Hear. Res.* 1960;37:655-61.
7. Russo ICP, Behlau M. Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro. São Paulo: Lovise; 1993.
8. Miller GA, Nicely PE. An analysis of perceptual confusions among some English consonants. *J.Acoust.Soc.Am.* 1955;27(2):338-14.
9. Fletcher H. Speech and hearing communication. New Jersey: D.VanNostrand; 1953.
10. Redondo MC, Lopes Filho OC. Testes básicos de avaliação auditiva. In: Lopes Filho OC. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 1197. P. 83-108;
11. Davis H, Silverman RS. Auditory tests and hearing aids. New York: Holt Rinehart and Winston; 1970. Hearing handicap standards for hearingandmedicolegalrules; p.253-79.
12. Lloyd L, Kaplan H. Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry: Press, 1978.
13. Russo ICP, Pereira LD, Carvalho RMM, Anastasio ART. Encaminhamentos sobre a classificação do grau de perda auditiva em nossa realidade. *RevSocBrasFonoaudiol* [periódico online]. 2009;14(2):287-8. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsbf/v14n2/23.pdf>.
14. Baraldi GS, Almeida LC, Borges AC. Evolução da perda auditiva no decorrer do envelhecimento. *RevBrasOtorrinolaringol.* 2007;73(1):64-70.
15. Bureau International d' Audiophonologie (BIAP). [Les recommandations][Internet]. Liège: BIAP; 2005. Recommendation BIAP n° 02/1bis. Classification audiométrique des déficiences auditives; [cited 2011 May 15]; p.5. Available from: <http://www.biap.org/recom02-1.htm>. French;
16. Fonseca JS; Martins GA. Curso de Estatística. 6ª Edição. São Paulo: Atlas; 1996;
17. Corso JF. Presbycusis, hearing aids and aging. *Audiology.* 1977;16(2):146-63.
18. Melo ADP, Castiquini EAT, Noronha-Souza AEL. Identificação de perda auditiva nos alunos que

frequentam a Universidade Aberta à Terceira Idade. *Salusvita*. 2004;23(2):279-90.

19. Mattos LC, Veras RP. A prevalência da perda auditiva em uma população de idosos da cidade do Rio de Janeiro: um estudo seccional. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2007;73(5):654-9.

20. Russo ICP. Achados audiométricos em uma população de idosos presbiacúsicos brasileiros em função do sexo e da faixa etária. *Pró-Fono R Atual Cient*. 1993;5(1):8-10.

21. Pedalini M, Liberman P, Piranas S, Jacob W, Câmara J, Miniti A. Análise do perfil audiológico de idosos através de testes de função auditiva periférica e central. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 1997;5(63):489-95.

22. Felder E, Schrott, EA. Quantitative evaluation of myelinated nerve fibres and hair cells in cochlea of humans with age-related high-tone hearing loss. *Hear. Res*. 1995;91:19-32.

23. Fish I. The selective and differential vulnerability of the auditory system. In: Wolstenholme and GEW, Knight J (eds). *Sensorineural Hearing Loss*. New York, Churchill-Livingstone, 1970.

24. Studebaker GA, Sherbecoe RL, McDaniel DM, Gwaltney CA. Monosyllabic word recognition at higher-than-normal speech and noise levels. *J. Acoust. Soc. Am*. 1999;105(4):2431-44.

25. Martini A, Mazzoli M, Rosignoli M, Trevisi P, Maggi S, Enzi G, et al. Hearing in the elderly: a population study. *Audiology*. 2001;40(6):285-93.

26. Kano CE, Mezzena LH, Guida HL. Estudo comparativo da classificação do grau de perda auditiva em idosos institucionalizados. *Rev CEFAC*. 2009;11(3):473-7.

27. Tenório JP, Guimarães JATL, Flores NGC, Iório MCM. Comparação entre critérios de classificação dos achados audiométricos em idosos. *J. Soc. Bras. Fonoaudiol*. 2011;23(2):114-8.

28. Uimonen S, Maki-Torkko E, Jounio-Ervasti K, Sorri M. Hearing in 55 to 75 year old people in northern Finland—a comparison of two classifications of hearing impairment. *Acta Otolaryngol*. 1997;33:53-9.

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201423512>

Recebido em: 08/10/2012

Aceito em: 26/07/2013

Endereço para correspondência:

Letícia Pimenta Costa Guarisco

Rua Ouro Preto, 1275/ 04, Santo Agostinho

Belo Horizonte – MG – Brasil

CEP: 30170-041

E-mail: lepcosta@hotmail.com