



ISSN 1806-9312



Revista Brasileira de Otorrinolaringologia

Sábado, 8 de Janeiro de 2011

Listagem dos arquivos selecionados para impressão:

Imprimir:



2481 - Vol. 66 / Edição 4 / Período: Julho - Agosto de 2000

Seção: Artigos Originais

Páginas: 362 a 370

Autor(es):

Pedro L. Coser*,
Maristela J. Costa**,

Maria J. S. Cósér***,

Yotaka Fukuda****.

RECONHECIMENTO DE SENTENÇAS NO SILÊNCIO E NO RUÍDO EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE PERDA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO.

Palavras-chave: fonoaudiologia, otorrinolaringologia, audição, audiologia, audiometria, deficiência auditiva, perda auditiva, ruído, ruído competitivo

Keywords: phonoaudiology, otolaryngology, hearing, audiology, audiometry, hearing deficiency, hearing loss, noise, competing noise

Resumo: Introdução: A perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) compromete a comunicação do dia-a-dia dos indivíduos por ela afetados? Este comprometimento ocorre em ambientes silenciosos ou apenas quando há ruído competindo com a mensagem falada? Ele depende do grau da PAIR? Objetivo: Avaliar o limiar de reconhecimento de sentenças, com e sem a presença de ruído competitivo, em indivíduos portadores de PAIR e comparar o seu desempenho com o de indivíduos normais. Material e método: Examinamos 88 orelhas, sendo 22 com audição normal, 22 com grau 1, 22 com grau 2 e 22 com grau 3, pela classificação de Merluzzi. Todos os indivíduos avaliados foram submetidos a anamnese, exame otorrinolaringológico, audiometria tonal liminar e ao teste para obter os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio (LRSS) e os limiares de reconhecimento de sentenças no ruído (LRSR). As medidas foram obtidas através de fones, seguindo a estratégia "ascendente-descendente" proposta por Lewitt e Rabiner¹⁵, utilizando as sentenças em português brasileiro desenvolvidas por Costa⁷ em 1997. Conclusão: Concluímos que o reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de ruído competitivo é comprometido de forma significativa no indivíduo portador de PAIR, tanto em ambiente silencioso quanto em ruidoso, mostrando uma tendência a se agravar, na medida em que a PAIR se agrava. Recomendamos que este teste seja empregado na rotina de testes que avaliam os prejuízos na audição destes indivíduos, para documentar a real dificuldade que os mesmos apresentam em situação semelhante à da comunicação do dia-a-dia.

Abstract: Introduction: Does noise induced hearing loss (NIHL) disturbs the every day communication of the individuals who have it? Does this disturbance occur in silence environments or just in noisy ones? Does it depends on the NIHL grade? Purpose: Evaluate the sentences recognition threshold, with and without competing noise, in individuals who has NIHL and compare their performance with normal ones. Material and method: We evaluated 88 ears, 22 with normal hearing, 22 with grade 1, 22 with grade 2 and 22 with grade 3, according to Merluzzi classification. All of them were submitted to anamnesis, ENT examination, pure tone audiometry and determination of the sentences recognition threshold in silence (SRTS), sentences recognition threshold in noise (SRTN) and the signal/noise ratio in which they were obtained, through headphones, following the ascending-descending strategy proposed by Levitt e Rabiner¹⁵, employing brazilian portuguese sentences developed by Costa⁷ in 1997. Conclusion: We concluded the recognition of sentences presented in silence and in the presence of competing noise are significant disturbed in individuals who has NIHL, showing a tendency to have a worse performance as the NIHL aggravates itself. We advise that this test should be added to the routine tests that evaluate the hearing handicap of this individuals to establish the real difficulties that they present in situations resembling the every day communication.

INTRODUÇÃO

A audiometria tonal liminar, de inegável valor na determinação da presença ou ausência de perda auditiva, informa pouco e mal sobre a capacidade do indivíduo portador de perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) de se comunicar nas situações normais da vida diária, por utilizar estímulos artificiais (tons puros) apresentados em um ambiente irreal (ausência de ruído ambiental).

Estas situações normais de vida diária estão geralmente associadas à presença de ruídos competitivos. Quando a fala é apresentada juntamente com um ruído, o indivíduo, mesmo com audição normal, tem maior dificuldade para escutar e reconhecê-la. No caso de deficientes auditivos de grau leve e moderado, esta dificuldade parece ser, na maioria das vezes, o maior problema.

Desta forma, é importante avaliar o desempenho do indivíduo portador de PAIR em situações de comunicação cotidianas, o que torna fundamental a realização de testes de reconhecimento de sentenças apresentadas no silêncio e na presença de ruído competitivo quando se consegue produzir, durante o teste, uma situação mais próxima da realidade.

Desde o trabalho pioneiro de Fletcher, apud Glorig¹², em 1929, sugerindo que os limiares tonais médios das frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz seriam um indicador da habilidade do indivíduo ouvir a fala do dia-a-dia, assim como da constatação de Kryter, Willians e Green¹⁴, em 1962, da importância da acuidade auditiva acima de 2.000 Hz para a compreensão da fala e, da sua sugestão de que o melhor estímulo para avaliar esta capacidade seriam sentenças com significado, com e sem competição com um ruído contendo o espectro acústico da fala, novos testes têm surgido.

A recente introdução, por Costa⁷, de um novo teste de reconhecimento de sentenças, motivou a realização desta pesquisa na qual, pela primeira vez em nosso país, pudemos apreciar os efeitos da PAIR na compreensão de sentenças no silêncio e na presença de ruído.

MATERIAL E MÉTODO

Este trabalho foi realizado no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde foram realizadas as avaliações otorrinolaringológicas, audiológicas básicas, e obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio e no ruído, de forma monoaural, através de fones auriculares, após o parecer favorável da comissão de ética do Gabinete de Projetos do CGS-UFSM.

A amostra foi composta por 66 orelhas examinadas, de indivíduos adultos que apresentaram perda auditiva induzida pelo ruído de acordo com os critérios do American College of Occupational Medicine, Noise and Hearing Conservation Committee¹, sendo 22 orelhas examinadas com grau 1, da classificação de Merluzzi¹⁷, 22 com grau 2 e 22 com grau 3.

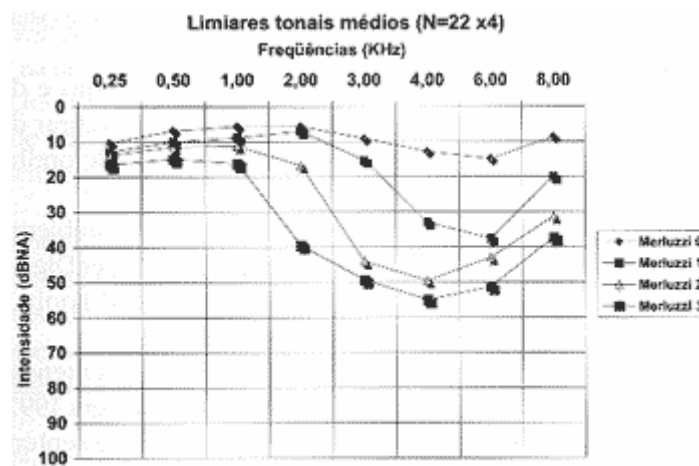


Figura 1. Audiogramas médios das orelhas examinadas dos grupos com audição normal e com perda auditiva dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi.

Optamos por empregar a classificação de Merluzzi por ser a mais usada em nosso país, no meio da audiologia ocupacional. Para servir de grupo controle foram examinadas outras 22 orelhas sem perda auditiva que, como as demais, foram selecionadas entre 628 operários do Consórcio Ivai-Torno, que estava construindo uma usina hidrelétrica no município de Dona Francisca/RS.

Os audiogramas médios dos quatro grupos estão demonstrados na Figura 1.

Todos os indivíduos eram do sexo masculino cota idade variando de 19 a 50 anos, com distribuição homogênea em todos os grupos. Nenhum apresentava outros fatores de risco para perda auditiva além da exposição continuada ao ruído.

O nível de escolaridade dos indivíduos foi: em 65,15%, 1º grau incompleto; em 22,72%, 1º Grau

Completo; em 4,54%, 2º Grau incompleto; e em 7,57%, 2º Grau completo.

Os indivíduos foram submetidos à anamnese, avaliação otorrinolaringológica, audiometria tonal liminar nas frequências de 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz, por via aérea e óssea, determinação do limiar de reconhecimento de fala para dissílabos, do índice de reconhecimento de fala para monossílabos e do limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio e na presença de ruído, apresentado ipsilateralmente, através de fones auriculares, na intensidade de 65 dBA.

A anamnese foi realizada com o objetivo principal de excluir da amostra indivíduos com história de afecções de orelha externa e/ou média e os que apresentassem outra possível causa para a sua perda auditiva que não fosse o ruído, e também verificar o nível sócio-cultural e educacional dos indivíduos, pois, segundo Pereira²⁰, este interfere nas respostas do paciente em avaliações de reconhecimento de fala.

A inspeção visual do conduto auditivo externo e da membrana timpânica foi feita com a finalidade de retirar da amostra indivíduos que apresentassem alterações de orelha externa e/ou média.

As medidas desta pesquisa foram obtidas em ambiente tratado acusticamente, usando um Compact Disc Player Digital Toshiba - 4149, acoplado a um audiômetro digital Fonix - Hearing Evaluator - modelo FA - 12, tipo 1.

A pesquisa do limiar de reconhecimento de sentenças foi realizada utilizando o teste proposto por Costa⁷, em 1997. Este material é composto por sete listas de dez sentenças foneticamente balanceadas, gravadas em compact disc - CD. Estas listas são denominadas de lista 1B, 2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B. Neste estudo, não utilizamos as listas 5B e 7B, pois, segundo Costa⁷, há diferenças estatisticamente significantes nas medidas obtidas com essas listas, quando comparadas com as demais.

A seguir, apresentamos as cinco listas de sentenças utilizadas neste trabalho:

Lista 1B

- 1.) - O avião já está atrasado.
- 2.) - O preço da roupa não subiu.
- 3.) - O jantar de sua mãe estava bom.
- 4.) - Esqueci de ir ao banco.
- 5.) - Ganhei um carro azul lindo.
- 6.) - Ela não está com muita pressa.
- 7.) - Avisei seu filho agora.
- 8.) - Tem que esperar na fila.
- 9.) - Elas foram almoçar mais tarde.
- 10.) - Não pude chegar na hora.

Lista 2B

- 1.) - Acabei de passar um cafezinho.
- 2.) - A bolsa está dentro do carro.
- 3.) - Hoje não é meu dia de folga.
- 4.) - Encontrei seu irmão na rua.
- 5.) - Elas viajaram de avião.
- 6.) - Seu trabalho estará pronto amanhã.
- 7.) - Ainda não está na hora.
- 8.) - Parece que agora vai chover.
- 9.) - Esqueci de comprar os pães.
- 10.) - Ouvi uma música linda.

Lista 3B

- 1.) - Ela acabou de bater o carro.
- 2.) - É perigoso andar nesta rua.
- 3.) - Não posso dizer nada.
- 4.) - A chuva foi muito forte.
- 5.) - Os preços subiram na segunda.
- 6.) - Esqueci de levar a bolsa.
- 7.) - Os pães estavam quentes.
- 8.) - Elas já alugaram uma casa na praia.
- 9.) - Meu irmão viajou de manhã.
- 10.) - Não encontrei meu filho.

Lista 4B

- 1.) - Sua mãe pôs o carro na garagem.
- 2.) - O aluno quer assistir ao filme.
- 3.) - Ainda não pensei no que fazer.
- 4.) - Essa estrada é perigosa.
- 5.) - Não paguei a conta do bar.

- 6.) - Meu filho está ouvindo música.
- 7.) - A chuva inundou a rua.
- 8.) - Amanhã não posso almoçar.
- 9.) - Ela viaja em dezembro.
- 10.) - Você teve muita sorte.

Lista 4B

- 1.) - Vou viajar às nove da manhã.
- 2.) - Meu irmão bateu o carro.
- 3.) - Prometi a ele não contar o segredo.
- 4.) - Cheguei atrasada na aula.
- 5.) - Esta rua é perigosa.
- 6.) - Esqueci a bolsa na sua mesa.
- 7.) - Ela comprou os últimos pães.
- 8.) - A casa de campo já foi alugada.
- 9.) - Os preços não devem subir.
- 10.) - Não falei com sua filha.

As listas foram gravadas por um locutor profissional do sexo masculino, da cidade de São Paulo, utilizando linguagem ortográfica.

O ruído competitivo utilizado foi desenvolvido por Costa, Iorio, Mangabeira-Albernaz, Cabral Jr. e Magni⁸, e consiste de um ruído contínuo com espectro de fala, elaborado de forma a garantir a sua efetividade para mascarar principalmente sinais de fala.

As listas de sentenças e o ruído competitivo foram apresentados através de fones auriculares convencionais (TDH 49). Optamos por esta forma de apresentação do material porque, com ela, pode se avaliar cada orelha de forma individual e, portanto, caracterizar o prejuízo auditivo de cada uma separadamente, além de evitar todos os problemas próprios da apresentação em campo livre (reverberação variável de uma cabine para outra, posição de cabeça que, mudando durante o teste, pode influir no resultado, necessidade de ocluir uma orelha, quando se quer avaliar cada uma em separado, com as chances de erro inerentes à colocação do material oclusor do conduto, possibilidade maior do ruído ambiental influir na testagem e necessidade de calibração do som que sai nos alto-falantes). Esta forma de teste também é possível de ser feita em um número muito maior de centros de audiologia, pois requer apenas um audiômetro de dois canais e uma cabine acústica normal.

Antes de iniciar cada sessão de teste, foi calibrada a saída de cada canal no VU-meter do audiômetro, sendo o tom de 1.000 Hz, presente no mesmo canal do CD onde estão gravadas as sentenças, colocado no nível zero e o mesmo feito com o ruído mascarante presente no outro canal.

O nível de pressão sonora em dBA que saía nos fones foi obtido com auxílio de um decibelímetro da marca BK tipo 4152 com microfone BK 4144 acoplado a uma orelha artificial. A leitura da saída do ruído mascarante, por se tratar de um som de intensidade invariável, foi feita diretamente, e a leitura da saída das frases, por se tratar de som de intensidade variável, foi feita uma a uma, sendo anotados os valores de maior intensidade de cada uma delas e calculada a média dos mesmos, segundo metodologia sugerida por Macleod e Summerfield¹⁶. Comparando os valores em dBA do ruído com os das sentenças, em uma mesma intensidade nominal lida no audiômetro, verificamos que o ruído mascarante foi gravado no CD em um volume de 7 dB mais intenso que a média das frases. Assim sendo, foram subtraídos estes 7dB do valor da relação S/R obtido pela leitura direta dos valores nominais do audiômetro, ao final de cada teste, enquanto que os valores obtidos no audiômetro, para o limiar de reconhecimento de sentenças no silêncio, podem ser anotados sem correções.

A apresentação do material do teste, para os indivíduos, obedeceu aos seguintes procedimentos:

- 1.) - apresentação da lista 613 sem a presença de ruído competitivo na orelha direita, para a familiarização do paciente com o teste;
- 2.) - apresentação da lista 6B com a presença de ruído competitivo ipsilateralmente na orelha direita, para a familiarização do paciente com o teste;
- 3.) - apresentação da lista 1B sem a presença de ruído competitivo na orelha direita;
- 4.) - apresentação da lista 2B com a presença de ruído competitivo ipsilateralmente na orelha direita;
- 5.) - apresentação da lista 3B sem a presença de ruído competitivo na orelha esquerda;
- 6.) - apresentação da lista 4B com a presença de ruído competitivo ipsilateralmente na orelha esquerda.

O dispêndio de tempo para a apresentação do material do teste foi em torno de 10 minutos para cada indivíduo avaliado.

Realizamos a aplicação do material por meio do procedimento proposto por Lewitt e Rabiner¹⁵. Este procedimento é denominado "estratégia seqüencial, adaptativa ou ascendente-descendente" e permite determinar o limiar de reconhecimento de sentenças (LRS), ou seja, o nível necessário para o indivíduo identificar corretamente em torno de 50% dos estímulos de fala apresentados, tanto no silêncio (LRSS)

quanto na presença do ruído competitivo (LRSR), sendo o ruído apresentado numa intensidade constante de 65 dBA¹⁹, 28.

A estratégia consistiu em apresentar uma sentença, em determinada intensidade inicial. Se uma resposta correta fosse obtida, diminuía-se a intensidade de apresentação da próxima sentença. Se a resposta fosse incorreta, a intensidade da próxima sentença era aumentada, mantendo-a intensidade do ruído, quando presente, constante. É sugerido, na literatura, que sejam usados intervalos de 4 dB até a primeira mudança no tipo de resposta e, a partir daí, os intervalos de apresentação dos estímulos devem ser de 2 dB entre si até o final da lista¹⁵; porém, devido a limitações técnicas do equipamento, empregamos intervalos de apresentação das sentenças de 5 dB e 2,5 dB, respectivamente.

Uma resposta só foi considerada correta quando o indivíduo repetiu, sem qualquer erro ou omissão, toda a sentença apresentada.

Apresentamos a primeira sentença de cada lista na intensidade igual a do SRT para dissílabos, quando pesquisamos o LRSS e, na intensidade de 70 dBA, quando pesquisamos o LRSR. Aumentamos ou diminuimos o nível de apresentação das sentenças seguintes, a partir da resposta do indivíduo. Durante a apresentação do material, anotamos os valores em dBA dos níveis de apresentação de cada sentença, separadamente, e, após, calculamos a média destes valores, a partir do valor em que ocorreu a primeira mudança no tipo de resposta do indivíduo, até o valor de apresentação da última frase da lista que estava sendo empregada, e obtendo, desta maneira, o valor do limiar de reconhecimento de sentenças, no silêncio (LRSS) ou no ruído (LRSR), conforme o caso. Quando apresentamos as listas na presença de ruído competitivo, subtraímos o LRSR calculado, da intensidade do ruído, para, assim, obter a relação sinal-ruído (S/R). Ficou assim caracterizado que a relação S/R é a diferença, em dB, entre o valor do LRSR e o valor do ruído competitivo.

Método estatístico

Para verificar a existência de diferença entre os resultados obtidos na pesquisa do LRSS dos indivíduos com audição normal (grupo controle) e dos com perda auditiva de cada grau de Merluzzi¹⁷, utilizamos o teste de Kolmogorov-Smirnov, assinalando os valores significantes com asterisco. Fixamos em 0,05 ($\alpha = 0,05$) o nível de rejeição da hipótese de nulidade. O mesmo procedimento foi feito para verificar a existência de diferenças nos resultados obtidos na pesquisa do LRSS entre os três grupos com diferentes graus de perda auditiva.

Os mesmo procedimento foi empregado em relação aos resultados obtidos na pesquisa das relações S/R.

RESULTADOS

Os resultados estão descritos nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 e nas Figuras 2 e 3.

Analisando seus dados, observamos que os limiares de reconhecimento de sentenças apresentadas no silêncio já são piores, de forma significante, do que os encontrados em orelhas normais a partir do grau 1 de PAIR. Estes limiares não apresentam diferença quando comparamos os resultados do grau 1 com os do 2. Os limiares do grau 3, entretanto, são muito piores que os demais (Tabelas 1 e 2, Figura 2).

TABELA 1 - Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio em indivíduos normais e portadores de PAIR dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi.

NORMAL		MERLUZZI 1		MERLUZZI 2		MERLUZZI 3	
Orelha examinada	LRSS (dBA)	Orelha examinada	LRSS (dBA)	Orelha examinada	LRSS (dBA)	Orelha examinada	LRSS (dBA)
1	15,62	23	16,94	45	27	67	26,11
2	17,77	24	13,12	46	22,62	68	37,22
3	15	25	18,8	47	14,16	69	37,77
4	16,66	26	17,77	48	18,33	70	33,88
5	10,92	27	16,87	49	18,33	71	28,12
6	15,12	28	21,11	50	20,33	72	30
7	13,88	29	18,88	51	16,66	73	30
8	13,21	30	15,55	52	30,55	74	28,33
9	21,11	31	17,77	53	16,66	75	23,75
10	16,66	32	16,66	54	21,66	76	34,34
11	17,22	33	14,87	55	20,55	77	16,42
12	17,77	34	13,11	56	16,66	78	17,16
13	8,9	35	28,88	57	14,22	79	34,16
14	15,83	36	20,55	58	17,77	80	17,5
15	15	37	24,44	59	12,85	81	18,12
16	13,88	38	25,62	60	24,11	82	22,5
17	12,08	39	10,31	61	15,62	83	31,56
18	9,37	40	18,11	62	16,25	84	15,66
19	13,33	41	17	63	16,88	85	19,55
20	10	42	14,72	64	21,11	86	24,44
21	13,88	43	20	65	18,33	87	21,11
22	11,87	44	26,66	66	30,57	88	40,88
Média	14,32		18,53		19,60		26,75
Prova de Kolmogorov – Smirnov para duas amostras:							
	Normal X M1	M1 x M2	Normal x M2	M3 X M2			
KD calculado	9*	2	11*	10*			

Observamos ainda que as relações S/R em que foram obtidos os limiares de reconhecimento de sentenças na presença de ruído competitivo também são piores que as obtidas em orelhas normais a partir do grau 1 de PAIR. Nos graus 2 e 3 estas relações S/R foram piores do que as do grau 1, de forma significativa, apesar de não terem se mostrado estatisticamente significastes (Tabelas 3 e 4, Figura 3).

DISCUSSÃO

Limiars de reconhecimento de sentenças no silêncio obtidos nas orelhas examinadas com audição normal: Observa-se que a média aritmética calculada dos LRSS, obtida em nosso trabalho, foi de 14,32 dBA (13,06 dBA a 15,58 dBA).

Na literatura, observamos os valores de 19 dBA²³, 13,5 dBA¹⁰, 16 dBA²² e de $15,88 \pm 2,3$ dB²⁷ para o LRSS, quando o material foi apresentado através de fones auriculares ou em campo, de forma monoaural, frontal.

Observamos ainda os valores de 26,8 dBA³, 23,91 dBA¹⁸, 17,15 dBA⁸, 32,9 dBA¹³ e de 22,90 a 24,47 dBA²¹ para o LRSS, quanto o material foi apresentando forma binaural em campo.

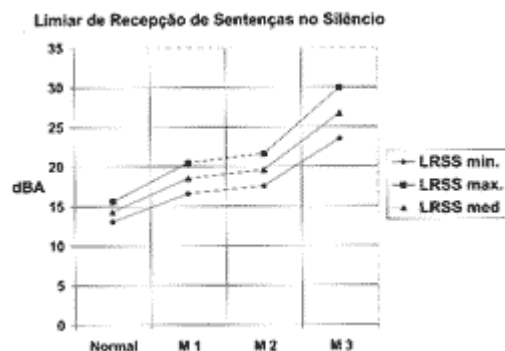


Figura 2. Limiars de reconhecimento de sentenças no silêncio (dBA) médio, mínimo e máximo (intervalos de confiança de 95%) para as orelhas examinadas com audição normal e core perda auditiva induzida pelo ruído de graus 1 (M 1), 2 (M 2) e 3 (M 3).

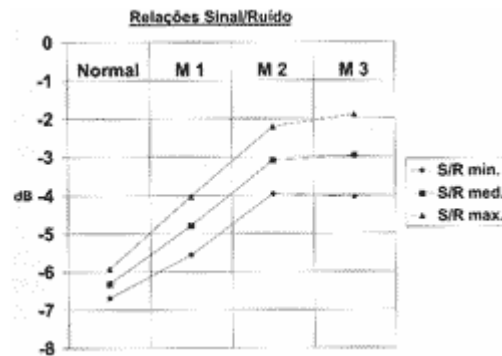


Figura 3. Relações S/R (dB) média, mínima e máxima (intervalos de confiança de 95%) obtidas na pesquisa dos LRSS nas orelhas examinadas com audição normal e com perda auditiva induzida pelo ruído de graus 1 (M 1), 2 (M 2) e 3 (M 3).

TABELA 2 - Estatística descritiva dos LRSS em indivíduos normais e portadores de PAIR dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi.

	Média	D. Padrão	Eo	Intervalos	Moda	Mediana
Normal	14,32	3,02	1,26	13,06<=M<=15,58	16,66	14,44
Merluzzi 1	18,53	4,61	1,92	16,60<=M<=20,46	17,77	17,77
Merluzzi 2	19,60	4,90	2,04	17,55<=M<=21,64	18,33	18,33
Merluzzi 3	26,75	7,68	3,21	23,54<=M<=29,96	30,00	27,11

Fica evidente, assim, que o resultado obtido neste trabalho é muito semelhante aos encontrados na literatura, desde que o material do teste seja empregado através de fones auriculares ou de forma monoaural em campo. As pequenas diferenças encontradas podem ser explicadas por diferenças na calibração dos sinais de fala.

Limiars de reconhecimento de sentenças no silêncio, obtidos nas orelhas examinadas com perda auditiva induzida pelo ruído dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi:

Observa-se que a média aritmética calculada dos LRSS foi de 18,53 dBA (16,60 a 20,46 dBA), 19,60 dBA (17,55 a 21,64 dBA) e 26,75 dBA (23,54 a 29,96 dBA), nos grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

Plomp²² observou o LRSS médio de $23,9 \pm 5,2$ dBA em um grupo de 53 portadores de PAIR, sem, no entanto, avaliar as modificações do mesmo com o agravamento da perda auditiva.

Smooenburg²² observou que o LRSS variou de 14,6 a 31,4 dBA em um grupo de 400 orelhas examinadas de indivíduos expostos a ruído ocupacional, sendo que muitas delas apresentaram limiars tonais normais; e, as outras, vários graus de PAIR.

Confrontando nossos resultados com os dos trabalhos acima, únicos dois que encontramos na literatura internacional (na literatura nacional não existe qualquer trabalho em PAIR e LRSS), pode se observar uma completa concordância entre eles de uma forma geral, uma vez que nenhum dos dois relacionou a alteração do LRSS com o grau de PAIR.

A comparação estatística entre os resultados dos LRSS obtidos nas orelhas examinadas com os três graus de PAIR com os obtidos nas orelhas examinadas com audição normal, descritos nas tabelas 1 e 2 e ilustrados na Figura 1, deixa evidente que eles são maiores que o normal nos três graus de PAIR, -de forma significativa.

Os LRSS dos grupos 1 e 2 de Merluzzi não diferem entre si. Os LRSS do grupo 3, entretanto, diferem de forma estatisticamente significativa dos outros três grupos. Pode se afirmar que os LRSS sofrem uma elevação, em comparação com o normal, já nos grupos 1 e 2 de Merluzzi e que ficam muito piores quando a perda auditiva atinge o grupo 3 de Merluzzi.

TABELA 3 - Relações sinal/ ruído obtidas em indivíduos normais e portadores de PAIR dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi no limiar de reconhecimento de sentenças no ruído.

NORMAL		MERLUZZI 1		MERLUZZI 2		MERLUZZI 3	
Orelha examinada	S/R (dB)	Orelha examinada	S/R (dB)	Orelha examinada	S/R (dB)	Orelha examinada	S/R (dB)
1	-7	23	-7	45	0,66	67	-3,95
2	-6,45	24	-8,66	46	-3,12	68	-5,22
3	-4,23	25	-4,23	47	-3,67	69	-4,5
4	-7	26	-4,78	48	-4,5	70	-2,36
5	-5,89	27	-3,12	49	-5,93	71	-5,89
6	-8,25	28	-4,23	50	-5,13	72	-6,45
7	-6,17	29	-7	51	-5,89	73	-2
8	-5,75	30	-3,79	52	-0,75	74	-3,12
9	-5,13	31	-6,45	53	-3,88	75	-0,89
10	-8,07	32	-5,89	54	-0,89	76	-0,34
11	-6,38	33	-5,34	55	-0,34	77	-3,75
12	-5,89	34	-4,78	56	-5,22	78	-3,2
13	-7	35	-3,67	57	-3,67	79	-3,12
14	-7	36	-5,34	58	-5,34	80	-0,75
15	-5,89	37	-7	59	-3,12	81	-6,36
16	-6,45	38	-3,88	60	-1,45	82	-5,33
17	-5,89	39	-2,36	61	-3,67	83	-7,41
18	-6,45	40	-4,78	62	-3,17	84	0,85
19	-5,89	41	-4,23	63	-2	85	-3,28
20	-7	42	-5,34	64	-3,67	86	2,37
21	-5,89	43	-3,67	65	-4,78	87	-0,89
22	-5,34	44	-0,13	66	1,55	88	0,22
Média	-6,31		-4,80		-3,09		-2,97

Prova de Kolgomorov – Smirnov para duas amostras.

KD calculado	Normal X M1	M1 x M2	Normal X M2	M3 X M2	M3 x M1	Normal X M3
	11*	7	16*	2	8	15*

TABELA 4 Estatística descritiva das relações S/R em indivíduos normais e portadores de PAIR dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi.

	Média	D. Padrão	Eo	Intervalos	Moda	Mediana
Normal	-6,32	0,91	0,37	-6,69<=M<=-5,93	-5,89	-6,27
Merluzzi 1	-4,80	1,83	0,76	-5,56<=M<=-4,03	-7,00	-4,78
Merluzzi 2	-3,09	2,11	0,88	-3,97<=M<=-2,20	-3,67	-3,67
Merluzzi 3	-2,97	2,59	1,08	-4,05<=M<=-1,89	-3,12	-3,16

Eo= semi-amplitude do intervalo de confiança; X=5%.

Relações S/R obtidas nas orelhas examinadas com audição normal:

Após determinar os LRSR com as Listas 2B e 4B, calculamos, subtraindo o valor determinado do valor do ruído, a relação S/R. A média aritmética calculada para a relação S/R das orelhas examinadas com audição normal foi de 6,31 dB (-6,69 a -5,93 dB) (Tabelas 3 e 4, Figura 3).

Na literatura, encontramos os valores da relação S/R em indivíduos normais de - 5,4 dB23, - 6,2 dB10, - 5,8 dB310, - 5,0 dB29, - 5,5 dB22 e de - 5,1±1.8 dB27, quando o material foi apresentando através de fones auriculares ou, em campo, de forma monoaural, frontal.

Ainda observamos os valores de -11 dB30, -6,4 dB3, -7,2 dB4, - 2,92 dB18, - 11 dB18, - 12 dB13, -11 dB7, - 12,85 dB25 e de - 6,99 a - 6,50 dB21, quando o material foi apresentando o teste de forma binaural em campo ou de forma diótica com fones18.

Fica evidente, pela observação dos trabalhos referidos acima, que o resultado obtido neste trabalho é muito semelhante aos encontrados na literatura, desde que o material do teste seja empregado através de fones auriculares ou de forma monoaural em campo. As pequenas diferenças encontradas podem ser explicadas por diferenças na calibração dos sinais da fala e/ou do ruído.

Relações S/R obtidas nas orelhas examinadas com perda auditiva induzida pelo ruído de graus 1, 2, e 3 de Merluzzi:

Após determinar os LRSR com as Listas 2B e 4B, calculamos a relação S/R. A média aritmética calculada para a relação S/R das orelhas examinadas com PAIR dos graus 1, 2 e 3 de Merluzzi foi de -4,80 dB(- 5,56 a - 4,03 dB), -3,09 dB (3,97 a - 2,20 dB) e -2,97 dB(- 4,05 a - 1,89 dB), respectivamente (Tabelas 3 e 4 , Figura 3).

Plompz22 observou uma relação S/R de - 2,7 dB (- 4,7 a - 0,7 dB) em um grupo de 53 portadores de PAIR sem, no entanto, avaliar as modificações da relação S/R com o agravamento da perda auditiva. Encontrou, portanto, uma piora média de 2,8 dB, em relação a média do grupo normal, sendo que esta piora chegou até a 4,8 dB.

Smoorenburg²⁷ encontrou uma relação S/R que variou de - 5,09 à - 0,1 dB em um grupo de 400 orelhas examinadas de indivíduos expostos a ruído ocupacional, sendo que muitas delas apresentaram limiares tonais normais, e, as outras, vários graus de PAIR. Encontrou, portanto, uma piora que chegou a até 4,98 dB em relação ao normal.

Nossos resultados mostraram uma piora entre a média do grupo normal e a média dos três grupos com PAIR, de 2,7 dB, variando de 1,88 a 4,80 dB.

Confrontando estes resultados com os dos trabalhos acima, pode se observar uma completa concordância entre eles.

Para melhor se compreender o efeito da piora desta relação S/R na capacidade de compreensão da fala pelo indivíduo em ambientes ruidosos, é necessário se levar em conta que existe uma diferença de apenas 10 dB entre a compreensão de 0% das frases e a de 100%, a partir da intensidade em que as frases começam a ser percebidas e, ainda, que um acréscimo de 1 dB na intensidade das sentenças, nas proximidades do limiar de reconhecimento das sentenças, corresponde a um acréscimo de 18% na compreensão das mesmas. Em outras palavras, um indivíduo com uma piora de 4 dB na sua relação S/R, em comparação com outro normal, entenderia apenas 15% das sentenças apresentadas em um nível de intensidade em que o indivíduo normal entenderia 82% ou, então, que um indivíduo com uma relação S/R 2,5 dB pior que o outro deveria se posicionar a 75 cm da fonte sonora para ter a mesma compreensão que o outro teria a 100 cm²⁷.

Outros autores^{5, 11, 24, 6} observaram os efeitos negativos das perdas auditivas induzidas pelo ruído na capacidade de perceber monossílabos ou dissílabos na presença de ruído; porém, sua metodologia diferente não permite uma comparação direta quantitativa com os resultados deste trabalho. Sob o ponto de vista qualitativo, no entanto, há uma concordância completa, pois todos chegaram à mesma observação deste trabalho, de que a percepção da fala na presença de ruído competitivo pelo portador de PAIR é pior que a do indivíduo normal.

A comparação estatística entre os resultados da relação S/R obtidas nas orelhas examinadas com os três graus de PAIR e os obtidos nas orelhas examinadas com audição normal, descritos nas Tabelas 3 e 4 e ilustrados na Figura 3, deixa evidente que eles são maiores que o normal nos três graus de PAIR, de forma significativa.

As relações S/R são nitidamente maiores nos graus 2 e 3 de Merluzzi do que no grau 1 de Merluzzi, quase em um nível estatisticamente significativo, sugerindo que o prejuízo na capacidade de perceber sentenças no ruído, já afetada no grau 1 de Merluzzi, se acentua no grau 2 de Merluzzi e se mantenha neste mesmo nível de prejuízo no grau 3 de Merluzzi.

CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo permitem concluir que:

o A dificuldade em reconhecer sentenças no silêncio aparece, de forma significativa, nas perdas auditivas induzidas pelo ruído, desde o grau 1 da classificação de Merluzzi.

o Esta dificuldade se mantém, no grau 2 de Merluzzi, no mesmo nível que no grau 1 e se acentua muito mais, de forma significativa, no grau 3 da mesma classificação.

o A dificuldade em perceber sentenças em competição com um ruído de espectro acústico da fala aparece, de forma significativa, nas perdas auditivas induzidas pelo ruído, desde o grau 1 da classificação de Merluzzi.

o Esta dificuldade, apesar de ser, em média, maior na medida em que se agrava a perda auditiva induzida pelo ruído, de acordo com a classificação de Merluzzi, não muda de forma significativa nos grupos I, 2 e 3 desta classificação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN COLLEGE OF OCCUPATIONAL MEDICINE, NOISE AND HEARING CONSERVATION COMMITTEE - Occupational noise-induced hearing loss. J. Occup. Med., 31:996, 1989.
2. BOOTHROYD, A.-Speech perception, sensorineural hearing loss, and hearing aids. In: STUDEBAKER, G. & HOCHBERG,1. - Acoustical factors affecting hearing aid performance. 2 ed. Boston, Allyn & Bacon, 1993. P. 277-99.
3. BRONKHORST, A. W. & PLOMP, R. - A clinical test for the assessment of binaural speech perception in noise. Audiology, 29, 275-85, 1990.
4. BRONKHORST, A. W. & PLOMP, R. - Effect of multiple speechlike maskers on binaural speech recognition in normal and impaired hearing. J. Acoust. Soc. Am., 92(6):3132-9, 1992.
5. COOPER, J. C. & CUTTS, B. P. - Speech discrimination in noise. J. Speech Hear. Res., 14: 332-7, 1971.
6. COSTA, E. A. - Estudo da correlação entre a audiometria tonal e o reconhecimento de monossílabos mascarados por fala competitiva nas perdas auditivas induzidas pelo ruído. [DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, PUC/SP] São Paulo, 1992.
7. COSTA, M. J - Desenvolvimento de listas de sentenças em português. [TESE DE DOUTORADO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO]. São Paulo, 1997.

8. COSTA, M. J.; IORIO, M.C.M.; MANGABEIRA-ALBERNAZ, P.L. - Reconhecimento de fala: desenvolvimento de uma lista de sentenças em português. *Acta Awho* 16(4): 164-73, 1997.
9. COSTA, M. J.; IORIO, M.C.M.; ALBERNAZ, P.L.M.; CABRAL Jr., E.F.; MAGNI, A.B. - Desenvolvimento de um ruído com espectro de fala. *Acta Awho*,17(2): 84-9, 1997.
10. DUQUESNOY, A. J. & PLOMP, R. - The effect of a hearing aid on the speech-reception threshold of hearing-impaired listeners in quiet and in noise *J Acoust. Soc. Am.*, 73 (6): 2166-73, 1983.
11. FINDLAY, R. C. - Auditory disfunction accompanying noise induced hearing loss. *J. Speech Hear. Dis.*, 41:374-80, 1976
12. GLORIG, A. - Compensation for industrial hearing loss: the practice in the United States. In: Beagley, H. A. - *Audiology and Audiological Medicine Oxford*, Oxford U. P.,1981. P. 861-79.
13. KRAMER, S. E.; KAPTEYN, T. S.; FESTEN, J. M. & KUIK, D. J. - Assessing aspects of auditory handicap by means of pupil dilatation. *Audiology*, 36 (3): 155-64, 1997.
14. KRYTER, K.D.; WILLIAMS, C.; GREEN, D.M. - Auditory acuity and the perception of speech. *J. Acoustic. Soc. Am.*, 34:121723, 1962.
15. LEVITT, H. & RABINER, L.R. - Use of a sequential strategy in intelligibility testing. *J. Acoust. Soc. Am.*, 42 609-12, 1967.
16. MCLEOD, A. & SUMMERFIELD, Q. - A procedure for measuring auditory and audio-visual speech reception thresholds for sentences in noise: rationale, evaluation and recommendations for use. *Br.J. Audiol.* 24: 1085-99, 1994.
17. MERLUZZI, F.; PARIGI, G.; CORNACHIA, L.; TERRANA, T.- Metodologia di esecuzione del controllo dell'udito dei lavoratori esposti a rumore - *Nuovo Arch. Ital. Otol.*, 7695-712, 1979.
18. NILSSON, M .J.; SOLI, S. D.; SULLIVAN, J. - Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception threshold in quiet and in noise. *J. Acoust. Soc. Am.*, 95: 108599, 1994.
19. NILSSON, M.J.; SOLI, S.D.; SUMIDA, A - Development of norms and percept intelligibility functions for the HINT House Ear Institute, Feb. 1995.
20. PEREIRA, L.D. - Audiometria verbal, teste de discriminação vocal com ruído. [TESE DE DOUTORADO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO]. São Paulo, 1993.
21. PAGNOSIN, D. - Reconhecimento de sentenças em campo - livre em indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial. [TESE DE MESTRADO- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA] Santa Maria, 1999.
22. PLOMP, R. - A signal-to-noise ratio model for the speech reception threshold of the hearing impaired. *J. Speech Hear.Res.*29: 146-54,1986.
23. PLOMP, R. & MIMPEN, A.M. - Speech-reception threshold for sentences as function of age and noise level. *J.Acoust.Soc.Am.*66(5): 1333-42, 1979.
24. QUIST-HANSEN, Sv.; THORUD, E. & AASAND, G.- Noise induced hearing loss and the comprehension of speech in noise. *Acta otolaryng. Suppl.* 360: 90-5, 1979.
25. SCHARLACH, R. C. - Estudo comparativo do desempenho de próteses auditivas com circuito K- Amp e limitação por compressão. São Paulo, 1998. [TESE DE MESTRADO, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO-ESCOLA PAULISTA DE MEDICINA].
26. SCHOCHAT, E. - Percepção de fala. In: *Processamento auditivo*. São Paulo, Lovise, 1996. (Atualidades em fonoaudiologia; v. 2).
27. SMOORENBURG, G. F. - Speech reception in quiet and in noisy conditions by individuals with noise-induced hearing loss in relation to their tone audiogram. *Acoust. Soc. Am.*, 91(1),42137, 1992.
28. SOLI, S.D. & NILSSON, M. -Assessment of communication handicap with the HINT. *Hear. Instrum.*, 45 (2):14-6, 1994.
29. SUTER, A. - Speech recognition in noise by individuals with mild hearing impairments. *J. Acoust.Soc.Am.*78(3). 887-900, 1985.
30. WELZL - MÜLLER, K. & SATTLER, K. - Signal-to-noise threshold with and without hearing aid. *Scand. Audiol.*, 13:2836, 1984.

* Professor Adjunto de Otorrinolaringologia UFSM.

** Professora Adjunto de Audiologia UFSM.

*** Médica Otorrinolaringologista do Hospital Universitário UFSM.

**** Professor Adjunto, Livre Docente de Otorrinolaringologia UNIFESP-EPM.

Trabalho condensado da tese apresentada pelo autor, em 10 dezembro de 1999, para obtenção do Título de Doutor em Distúrbio, da Comunicação Humana á UNIFESP-EM São Paulo/ SP

Endereço para correspondência: Pedro Luiz Cóser - Rua Duque de Caxias, 1668/304 - 97015-190 Santa Maria : RS - Telefone: (0xx55) 223-7850 - Fax; (0xx55) 221-9784.

E-mail: coserpl@ccs.ufsm.br

Artigo recebido em 25 de fevereiro de 2000. Artigo aceito em 25 de maio de 2000.

Indexações: MEDLINE, Excerpta Medica, Lilacs (Index Medicus Latinoamericano), SciELO (Scientific Electronic Library Online)

Classificação CAPES: Qualis Nacional A, Qualis Internacional C



Imprimir:



Todos os direitos reservados **1933 / 2011** © Revista Brasileira de Otorrinolaringologia