

COMPREENSÃO DE FALA EM SITUAÇÃO DE MENSAGEM COMPETITIVA EM AFÁSICOS

Comprehension of competitive messages in aphasic patients

Karin Zazo Ortiz ⁽¹⁾, Caroline Peroni ⁽²⁾

RESUMO

Objetivo: verificar o desempenho de pacientes afásicos com distúrbios leves de compreensão em tarefas de figura-fundo e atenção seletiva para sons verbais em escuta de mensagem competitiva. **Métodos:** foram incluídos neste estudo pacientes afásicos com distúrbio de compreensão leve, identificados através da aplicação do teste M1-Alpha. Além disso, deveriam apresentar audiometria tonal nas frequências de 500Hz, 1KHZ, 2KHZ, compatível com a realização de testes auditivos centrais, medidas de imitância acústica normais e reflexos contralateral presentes bilateralmente. Foi utilizado o teste de identificação de sentenças PSI (*Pediatric Speech Inteligibility*) - versão em português. Inicialmente, todos os pacientes identificaram as frases que compõem o PSI à viva voz. Em seguida, foram submetidos ao Teste de Escuta Monótica e Dicótica. **Resultados:** os pacientes apresentaram dificuldades de compreensão estatisticamente significantes na situação de mensagem competitiva ipsilateral, nas situações 0dB e -10dB, além de dificuldades de compreensão também na situação de mensagem competitiva contralateral MCC (- 40 dB). **Conclusões:** os pacientes afásicos apresentaram dificuldade na compreensão de estímulos verbais em tarefas de figura-fundo e atenção seletiva, perdendo parte da informação nestas condições. Os achados dessa pesquisa puderam contribuir de forma a elucidar em como a lesão cerebral e, conseqüentemente, o prejuízo de habilidades perceptuais auditivas pode interferir na compreensão de pacientes afásicos no dia-a-dia, em que várias mensagens concorrem de forma competitiva.

DESCRIPTORIOS: Afasia; Compreensão; Audição

■ INTRODUÇÃO

Alterações auditivas centrais, que não são capazes de serem detectadas com os exames audiológicos convencionais, vêm há muito tempo despertando interesse de pesquisadores da área. Muitas pesquisas têm se realizado com o intuito de definir procedimentos que possam avaliar a função auditiva central ¹⁻⁵.

Várias são as definições encontradas para processamento auditivo, entre elas destaca-se a proposta pela ASHA ⁶, que define processamento auditivo como sendo mecanismos e processos do sistema auditivo, responsáveis pelos seguintes

fenômenos comportamentais: localização e lateralização do som; discriminação auditiva; reconhecimento de padrões auditivos; aspectos temporais da audição incluindo resolução; mascaramento; integração; ordenação temporal; desempenho auditivo com sinal acústico competitivo e performance auditiva com sinal de fala degradado.

A desordem do processamento auditivo ou disfunção auditiva pode ser definida como uma deficiência observada em um ou mais destes comportamentos, como resultado de processos e mecanismos dedicados à audição, estar relacionado a uma outra disfunção como, por exemplo, um déficit de atenção ou neural ^{7,8}.

Considerando-se as alterações neurológicas como fator de risco para alterações do processamento auditivo ⁶, pacientes afásicos compõem um grupo de risco para este quadro.

Pacientes que sofreram lesão cerebral apresentam dificuldades de comunicação oriundas de alterações tanto emissivas quanto compreensivas ^{7,8}.

⁽¹⁾ Fonoaudióloga; Professora Adjunto Doutora da Disciplina de Distúrbios da Comunicação Humana do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo; Pós-Doutora em Neurociências pela Universidade Federal de São Paulo.

⁽²⁾ Fonoaudióloga; Especialista em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de São Paulo.

Um dos distúrbios de linguagem mais importantes e estudados, adquiridos por lesão cerebral, são as afasias.

Historicamente as afasias foram classificadas como “emissivas”, considerando o maior comprometimento a emissão; “receptivas”, sendo a recepção a alteração mais evidenciada; e mistas em que tanto a emissão quanto a recepção estão comprometidas. Alguns pacientes podem apresentar alterações leves de compreensão, mas quando avaliados detalhadamente observam-se falhas no processamento das informações recebidas auditivamente. Muitos desses pacientes referem queixas de dificuldades de compreensão no dia-a-dia⁹.

Considerando-se que distúrbios sutis de compreensão são difíceis de serem avaliados em testes de compreensão para afasia, esse trabalho tem como objetivo verificar o desempenho de pacientes afásicos com distúrbios leves de compreensão em tarefas de figura-fundo e atenção seletiva para sons verbais em escuta de mensagem competitiva.

■ MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no ambulatório dos Distúrbios da Audição e dos Distúrbios da Comunicação Humana do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina. Foram avaliados 20 indivíduos afásicos com diagnóstico neurológico definido, com história de lesão cortical única, todos com Acidente Vascular Cerebral Encefálico isquêmico (AVEi), em hemisfério esquerdo, comprovados por exame de neuroimagem como ressonância magnética nuclear de crânio ou tomografia computadorizada de crânio. Para a seleção dos pacientes que fariam parte dessa amostra, foi inicialmente aplicado o M1-Alpha, previamente estudado e aplicado numa população de pacientes afásicos¹⁰. Para este estudo, foram selecionados apenas os pacientes que apresentaram distúrbio de compreensão oral leve no teste M1-Alpha.

Todos os pacientes que preencheram os critérios de inclusão, foram então submetidos às seguintes etapas de avaliação:

(1) Audiometria Tonal Liminar e Liminar de Recepção de Fala (SRT). Foi considerado como critério de inclusão possuir limiares auditivos normais nas frequências de 500hz, 1000hz e 2000hz, portanto, compatível com a realização de testes centrais propostos neste estudo.

(2) Medidas de Imitação Acústica normais e Reflexos acústicos contralaterais presentes bilateralmente.

Os indivíduos selecionados foram submetidos ao Teste de Escuta Monóptica e Dicótica com frases,

PSI - *Pediatric Sentence Inteligibility*, proposto para a população brasileira¹¹. Na sua versão em português, consiste em um teste de reconhecimento composto por 10 frases, para identificação de figuras na presença de mensagem competitiva ipsilateral e contralateral.

O nível de apresentação do sinal de fala é de 40dBns, com referência à média dos limiares tonais obtidos nas frequências de 500hz, 1000hz e 2000hz.

O teste foi realizado em cabina acústica. Os estímulos verbais utilizados foram 10 frases que deveriam ser identificadas através de figuras na presença de mensagem competitiva ipsilateral e contralateral. Ao início do teste, o paciente teria que identificar a figura correspondente à frase que lhe estivesse sendo apresentada, na presença de mensagem competitiva contralateral (MCC) a -40 dBNA, ou seja, as frases que deveriam ser identificadas seriam apresentadas numa orelha enquanto a mensagem competitiva seria apresentada na orelha oposta, na relação Fala / MCC -40dBNA. Inicialmente o paciente recebeu instruções de aplicação do teste, e posteriormente foi mostrada cada figura com as frases correspondentes a fim de que o paciente as apontasse, de acordo com os moldes de aplicação propostos para a população brasileira³.

Para cada situação de fala/competição proposta do teste foram realizadas 10 frases. O nível de apresentação foi estabelecido nas relações fala-mensagem competitiva de 0 dBNA e -40 dBNA na condição da competição contralateral. Posteriormente, tanto as frases para identificação de figuras quanto a mensagem competitiva foram apresentadas na mesma orelha, sendo o nível de apresentação estabelecido nas relações fala-mensagem competitiva 0 dBNA e -10 dBNA. As habilidades auditivas centrais envolvidas no teste requereram figura-fundo e atenção seletiva.

Este estudo teve a intenção de verificar como os pacientes poderiam interpretar as mensagens com estímulo competitivo. Assim, antes do início do teste, as frases foram ditas à viva voz e a avaliadora registrou o número de itens identificados corretamente sem a mensagem competitiva. O desempenho de cada indivíduo avaliado foi registrado tanto à viva voz, quanto nas situações de mensagem competitiva.

O número de acertos foi convertido em porcentagem, considerando 10% para cada frase identificada corretamente.

Os estímulos sonoros do teste foram apresentados aos indivíduos por meio de um audiômetro de 2 canais da marca MADSEN ELETRONICS, modelo ORBITER 922, acoplado a um CD PLAYER SONY. Foi utilizado o CD do livro Manual de Avaliação do Processamento Auditivo Central³. Os parâmetros considerados normais para este estudo seguiram

critérios de normalidade previamente propostos, já padronizados também para a população brasileira¹², nos quais a porcentagem de acerto seria igual ou superior a 90% na relação -40dBNA em relação à apresentação de mensagem competitiva contralateral. Por sua vez, para a condição de mensagem competitiva ipsilateral, as porcentagens de acerto deveriam ser iguais ou superiores a 80% na relação fala/competição de 0dBNA e de 70% na relação fala/ruído -10. Além disso, decidiu-se comparar o desempenho dos sujeitos na compreensão das frases com mensagem competitiva à situação de compreensão inicial, ou seja, as frases (sem mensagem competitiva) oferecidas à viva voz. Em todos os pacientes, o teste foi iniciado pela orelha esquerda, uma vez que todos os pacientes apresentavam lesão encefálica à esquerda e poderiam ter pior desempenho se o teste fosse iniciado pela orelha contralateral à lesão.

Em cada situação do PSI todos os resultados obtidos no grupo cérebro-lesado foram comparados aos obtidos em indivíduos normais previamente descritos³.

Todos os testes foram realizados por uma fonoaudióloga, experiente na área de processamento auditivo central e afasia, em sessões de no máximo 1 hora de duração. Nenhum paciente necessitou de mais do que 1 sessão para a realização dos testes de processamento auditivo utilizados neste estudo.

Este trabalho recebeu aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de

São Paulo – Escola Paulista de Medicina (parecer nº1606/03).

Todos os resultados foram analisados por tratamento estatístico pertinente. Utilizou-se a ANOVA (*Analysys of Variance*), para comparação do desempenho entre o grupo normal e o grupo controle. O valor de significância adotado foi de $p \leq 0,005$.

Neste estudo, os resultados descritos por valores junto a asterisco* representam valores estatisticamente significantes, enquanto p valor apresentado junto a o símbolo # tende a ser significativo, pois é muito próximo do valor adotado.

■ RESULTADOS

Inicialmente realizou-se comparação dos resultados nas etapas do teste entre o grupo afásico e os dados sugeridos para a população normal³. Os dados encontrados podem ser observados na Tabela 1, que apresenta a comparação dos resultados de pacientes cérebro-lesados e do grupo controle nas situações do teste com mensagem competitiva contralateral em 0dBNA e -40dBNA e de mensagem competitiva ipsilateral em 0dBNA e -10dBNA. Na comparação entre os dados obtidos na situação de mensagem competitiva contralateral à -40dBNA, constatou-se diferença estatisticamente significativa entre os resultados obtidos com os pacientes afásicos e com o grupo controle, bilateralmente.

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão das respostas obtidas na aplicação do teste PSI no grupo de pacientes afásicos e no grupo controle, nas condições contralateral e ipsilateral

Condições do Teste	Grupo	Média	Desvio-Padrão	Tamanho	p-valor
MCC 0dBNA-OD	Afásicos	90,0%	23,0%	21	0,145
	Controle	100,0%	0,0%	12	
MCC 0dBNA-OE	Afásicos	91,0%	23,0%	21	0,186
	Controle	100,0%	0,0%	12	
MCC -40dBNA-OD	Afásicos	86,7%	21,8%	21	0,043*
	Controle	100,0%	0,0%	12	
MCC -40dBNA-OE	Afásicos	85,2%	25,0%	21	0,066*
	Controle	99,2%	2,9%	12	
MCI 0dBNA-OD	Afásicos	79,5%	25,4%	20	0,121
	Controle	91,7%	8,3%	12	
MCI 0dBNA-OE	Afásicos	81,0%	26,3%	20	0,065*
	Controle	95,8%	5,1%	12	
MCI -10dBNA-OD	Afásicos	59,5%	27,6%	20	0,008*
	Controle	84,2%	15,1%	12	
MCI -10dBNA-OE	Afásicos	69,5%	33,9%	20	0,213
	Controle	82,5%	12,2%	12	

Teste de ANOVA (*Analysys of Variance*). $p < 0,005$.

Tabela 2 – Valores médios e desvio padrão das respostas corretas obtidas da comparação entre o desempenho dos sujeitos controle nas condições de mensagem competitiva com a situação de escuta à viva voz

	Viva Voz	MCC 0dBNA	MCC-40dBNA	MCI 0dBNA	MCI-10dBNA
Média	93,8%	90,5%	86,0%	80,3%	64,5%
Desvio-Padrão	15,1%	22,7%	23,2%	25,6%	31,0%
Tamanho	42	42	42	40	40
p-valor		0,431	0,069#	0,004*	< 0,001*

Teste de ANOVA (*Analisis of Variance*). $p < 0,005$.

Com relação aos achados do teste na situação de MCI, apresentados também na Tabela 1, a comparação dos resultados de pacientes afásicos e do grupo controle revelou diferenças estatisticamente significantes, tendo pior desempenho o grupo de pacientes afásicos comparados ao grupo controle, na OE em situação de competição a 0dBNA e na OD na situação de maior competição, (-10dBNA).

Na Tabela 2, são apresentados os valores médios e o desvio padrão na comparação entre o desempenho dos pacientes afásicos em cada uma das situações do teste com a situação de escuta à viva voz. Nesta análise, pode-se observar, que pacientes afásicos apresentaram dificuldades de compreensão já na situação de mensagem contralateral MCC (-40 dBNA) e esta dificuldade foi também evidenciada nas duas situações de competição ipsilateral, em que foram encontrados valores estatisticamente significantes.

■ DISCUSSÃO

Na análise dos dados obtidos nesse estudo constatou-se que na primeira situação avaliada de mensagem competitiva contralateral apresentada na situação -40dBNA a partir das frases foi possível observar uma diferença estatisticamente significativa entre os resultados obtidos com os pacientes afásicos e com o grupo controle, bilateralmente.

Assim, verificou-se que, apesar dos pacientes afásicos não terem apresentado, inicialmente, dificuldades na compreensão de sentenças, quando expostos a uma situação de mensagem competitiva eles não mais conseguiriam identificar as frases. Então, o procedimento adotado permitiu a identificação de desordens compreensivas não identificadas nos testes habituais de linguagem.

Em estudo com lesão cerebral adquirida, o teste de logoaudiometria pediátrica foi aplicado em crianças e a situação de escuta dicótica mostrou-se um bom indicador de alterações do tipo lesional em nível de lobo temporal¹². Neste estudo, os pacientes afásicos apresentavam lesões cerebrais de hemisfério

esquerdo, não necessariamente na área temporal. Porém é interessante verificar que em tal condição, os pacientes afásicos tiveram desempenho similarmente ruim em ambas as orelhas, apesar de apresentarem lesão apenas em hemisfério esquerdo. O mau desempenho em ambas as orelhas pode ser explicado pela complexidade do processamento da informação e do seu padrão de resposta. A audição é um processo complexo que orquestra a transdução do estímulo acústico para impulsos neurais, transmissão dos impulsos neurais pelo nervo auditivo, a transmissão destes ao cérebro, e consequente elaboração cognitiva e registro perceptual do sinal acústico pelo cérebro, sendo que, apenas a integridade de todo o sistema auditivo é que pode promover o processamento adequado da informação auditiva⁴.

Com relação aos achados do teste na situação de MCI, apresentados na Tabela 1, a comparação dos resultados de pacientes afásicos e do grupo controle revelou diferenças estatisticamente significantes, tendo pior desempenho o grupo de pacientes afásicos comparados ao grupo controle, na OE em situação de competição a 0dBNA e na OD na situação de maior competição, -10dBNA.

Algumas hipóteses podem ser levantadas na tentativa de justificar as diferenças entre estes dois achados. A primeira refere-se à diferença encontrada na situação competitiva 0dBNA poder estar relacionada ao fato de ser esta orelha por onde teve início o teste. Assim, o grupo afásico pode ter encontrado maior dificuldade do que o grupo controle para se habituar a esta condição mais difícil do teste em que a mensagem principal e a mensagem competitiva encontraram-se na mesma orelha, podendo ter havido um efeito de aprendizagem desta habilidade durante o teste.

Na condição de MCI do teste em -10dBNA, encontrou-se para a OD e OE respectivamente 59,5 e 69,5%, o que corresponderia clinicamente a praticamente 6 e 7 itens identificados, o que mostra nitidamente, um maior número de erros com a OD. Assim, na presença de MCI, para a situação mais difícil, houve diferença entre a performance, tendo

sido identificada maior dificuldade na identificação dos estímulos com a OD, o que permite inferir que, a lesão em hemisfério esquerdo interferiu no processamento da informação auditiva, principalmente dos estímulos recebidos à direita.

De fato, a linguagem é processada por interação de estruturas cerebrais, por meio de representações não lingüísticas e lingüísticas, permitindo a organização de eventos, objetos e a relação destes. Sistemas neurais preferencialmente de hemisfério esquerdo representam fonemas e regras sintáticas. Estruturas também localizadas em hemisfério esquerdo fazem com que aconteça a recepção de palavras, fazendo o cérebro evocar o conceito correspondente ¹⁴. Em caso de lesão cerebral, o processamento auditivo e o de linguagem ficam alterados.

Na comparação entre a performance dos pacientes afásicos, nas diversas situações competitivas com a situação inicial, ou seja, a compreensão do estímulo à viva voz, sem a presença de mensagem competitiva (Tabela 2), pode-se observar que pacientes afásicos apresentaram dificuldades de compreensão já na situação de mensagem contralateral MCC (-40 dBNA) e esta dificuldade foi também evidenciada nas duas situações de competição ipsilateral, na qual obteve-se valores estatisticamente significantes.

Tais achados foram diferentes de um estudo prévio ¹⁵, que avaliou as respostas de 9 indivíduos, com idades de 15 a 54 anos de idade, lesados cerebrais com lesão frontal. As autoras encontraram como resposta para o teste realizado (SSI), que todos os indivíduos obtiveram respostas normais na etapa dicótica do teste, enquanto que na etapa monótica 7 dos 9 indivíduos avaliados apresentaram resultados normais na relação mais fácil (0db NA), sendo que 5 desses apresentaram alteração à condição F/R -10dBNA. Apesar do teste SSI ser similar ao PSI na avaliação, ele é ainda mais difícil, pois envolve a decodificação da leitura. Normalmente ele é aplicado a indivíduos já letrados e que sejam leitores proficientes. No presente estudo, esta versão não foi a escolhida devido à alteração de compreensão gráfica presente nos pacientes afásicos. A diferença dos resultados obtidos nestes dois estudos sugere que apesar do lobo frontal participar do processamento auditivo, ele tem uma participação menor e uma lesão circunscrita causaria menor dano à compreensão auditiva, do que lesões mais posteriores. Os pacientes afásicos participantes deste estudo apresentavam predomínio de lesões envolvendo as áreas temporo-parietais. De fato, sabe-se que as áreas posteriores e essencialmente, o lobo temporal, têm participação mais ativa no processamento auditivo ¹⁶. Para a compreensão oral, os sons da

fala são analisados acústica e fonemicamente no lobo temporal, inclusive na área de Wernicke. Os aspectos sintáticos dependentes do lobo frontal ajudam na compreensão do tema e a mensagem atinge o nível léxico-semântico. O significado é alcançado por uma entrada sonora.

No SSI, no entanto, para a decodificação da leitura, os símbolos gráficos devem ser processados nos lobos occipital, temporal inferior e parietal. Esta informação chega à área de Wernicke, e então, ativa o sistema léxico-semântico. A ativação do sistema semântico se faz, na leitura, pelo canal visual ¹⁶.

A ausência de lesões corticais nas estruturas envolvidas no processamento visual da leitura, necessária para a realização do teste SSI, pode ter conferido o melhor desempenho à população avaliada no estudo prévio ¹⁵. Já na realização do PSI, em que a informação auditiva deve ser processada e analisada com as figuras, as lesões envolvendo áreas mais extensas observadas nos pacientes afásicos, juntamente com a alteração de linguagem, parecem ter prejudicado, de forma mais importante, o desempenho no teste. De fato, há evidências de que os sons humanos são particularmente processados na porção inferior do giro temporal superior, ao longo do sulco temporal superior, desde a porção anterior até a posterior, onde a ativação se estende dorsalmente na direção do *planum temporale* ¹⁷. A informação visual das figuras pode ter sido melhor processada, uma vez que este processamento depende das estruturas do giro fusiforme E do giro temporal inferior E, além do lobo occipital ¹⁹. De qualquer forma, há evidências de que tarefas mais complexas de análise fonêmica e sintática ocorram em diversas áreas corticais ¹⁸, o que justificaria o pior desempenho dos pacientes afásicos encontrado em neste estudo.

Alguns trabalhos evidenciaram o mal desempenho de pacientes com lesão cerebral nos testes de processamento ²⁰⁻²³. Estes trabalhos, no entanto, diferem do apresentado, uma vez que descrevem estudos de caso único, estudam pacientes com traumatismo crânio encefálico, ou foram pesquisas realizadas com pacientes afásicos, porém avaliaram outras habilidades auditivas diferentes das pesquisadas nesse estudo.

As habilidades auditivas avaliadas nesse teste foram as de figura-fundo e atenção seletiva, além delas, diversas tarefas aparecem inclusas. Para que o paciente obtivesse bom resultado, deveria prestar atenção nas frases apresentadas, reconhecer a figura correspondente e apontá-las. Portanto, para realização desse teste provavelmente são utilizadas pelo paciente, áreas visuais, de integração auditiva e motoras. Assim, mesmo a orelha esquerda tendo vantagem sob a orelha direita no processamento da

informação lingüística, considerando-se o local da lesão, a orelha direita poderia apresentar um mau desempenho, pois, o padrão de resposta adotado requeria participação do hemisfério esquerdo.

Provavelmente a dificuldade dos pacientes avaliados se relacione à compreensão da mensagem em situação de competição sonora. Os pacientes perderam parte da informação quando esta foi acompanhada de mensagem competitiva. Contudo, essas dificuldades de compreensão não são frequentemente avaliadas nos testes disponíveis na avaliação da compreensão de pacientes afásicos.

Este estudo permitiu evidenciar, como a lesão cerebral e, conseqüentemente, o prejuízo de habilidades perceptuais auditivas pode interferir na compreensão de pacientes afásicos no dia-a-dia, em que várias mensagens concorrem de forma competitiva.

■ CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos na aplicação do Teste de Escuta Monótica e Dicótica (PSI) em pacientes afásicos com desordem leve de compreensão, verificou-se que pacientes afásicos com distúrbios leves de compreensão apresentaram dificuldades em realizar tarefas de figura-fundo e atenção seletiva para sons verbais em escuta de mensagem competitiva.

Os achados dessa pesquisa evidenciaram o prejuízo de compreensão auditiva em situação de competição sonora em pacientes afásicos, tornando-se importante, avaliações que possam fornecer dados sobre a compreensão desses pacientes em situações mais próximas às que ocorrem na comunicação do dia-a-dia.

ABSTRACT

Purpose: to analyze the performance of aphasic patients with mild comprehension disorders in tasks of back-image and selective attention to verbal sounds in listening tasks with competitive message.

Methods: the patients were submitted to an audiological assessment; acoustic immittance measures and measurements of acoustic reflex. An evaluation of comprehension in a propitious listening situation was made using M1-Alpha test. After that, the individuals who were able to understand simple sentences and presented an oral comprehension compatible with the achievement of the dichotic and monotic listening tests, in the presence of a competitive message (PSI) were included in this research.

Results: when we compared performance of patients in the sonorous competition conditions, there was a significant difference between test situations with ipsilateral competitive message. We believe that patient's difficulty evaluated in this study is related to the message in a sonorous competition situation, mainly in the ipsilateral competitive message situation. **Conclusions:** aphasic patients had difficulty in tasks of back-image and selective attention to verbal sounds with competitive message. These findings contribute to show how the brain lesion and consequently the auditory disorder can interfere in daily oral comprehension in aphasic patients.

KEYWORDS: Aphasia; Comprehension; Hearing

■ REFERÊNCIAS

1. Sanders LD, Poeppel D. Local and global auditory processing: behavioral and ERP evidence. *Neuropsychol.* 2007; 45(6):1172-86.
2. Ortiz KZ, Pereira LD, Borges ACLC, Vilanova LCP. Verbal and non verbal auditory processing: a comparative study. *Iran J Audiolol.* 2003; 2:52-60.
3. Pereira LD. Processamento auditivo central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação.* São Paulo: Lovise; 1997. p. 49-59.
4. Husain FT, Horwitz B. Experimental: neuromodeling framework for understanding auditory object processing: integrating data across multiple scales. *J Physiol.* 2006; 100(1-3):133-41.
5. Sabri M, Binder JR, Desai R, Medler DA, Leitl MD, Possing E, Liebenthal E. Attentional and linguistic interactions in speech perception. *Neuroimage.* 2008; 39(3):1444-56.
6. American speech-language-hearing association (ASHA). Task force on central auditory processing consensus development. *Central auditory processing: current status of research and implications for clinical practice.* *Am J Audiol.* 1996; 5(2):41-54.
7. Fritz J, Elhilali M, David S, Shamma S. Does attention play a role in dynamic receptive field adaptation to changing acoustic salience in A1? *Hear Res.* 2007; 229(1-2):186-203.

8. Kumar AU, Jayaram M. Auditory Processing in individuals with auditory neuropathy. *Behav Brain Funct.* 2005; 1:21.
9. Santos AD, Ortiz KZ. Comparação do desempenho de pacientes afásicos em diferentes testes de compreensão oral. *Fono Atual.* 2005; 33:27-33.
10. Ortiz KZ, Osborn E, Chiari BM. O teste M1 Alpha como instrumento de avaliação da afasia. *Pró-Fono.* 1993 mar; 5(1):23-9.
11. Almeida CIR, Campos MI, Almeida RR. Logaudiometria pediátrica (PSI)/ Pediatric speech intelligibility test. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 1998 jul/set; 54(3):73-6.
12. Jerger J. Validation of the pediatric speech intelligibility test in children with central nervous system lesions. *Audiol.* 1987; 26(5):298-311.
13. Barmiou DE, Musiek FE, Luxon LM. A etiology and clinical presentation of auditory processing disorders: a review. *Arch Dis Child.* 2001; 85:361-5.
14. Damasio AR, Damasio H. Brain and language. *Sci Am.* 1992; 267(3):88-95.
15. Rezende AG, Dibi V, Pereira LD. Teste de escuta monótica e dicótica com frases em indivíduos lesados cerebrais. *Acta AWHO.* 1997; 16(2):66-71.
16. Irvine DRF. Auditory Cortical Plasticity: Does it provide evidence for cognitive processing in auditory cortex? *Hear Res.* 2007; 229(1-2):158-70.
17. Fridriksson J, Morrow L. Cortical activation associated with language task difficulty in aphasia. *Aphasiology.* 2005; 19(3-5):239-50.
18. Uppenkamp S, Johnsrude IS, Norris D, Marslen-Wilson W, Patterson RD. Locating the initial stages of speech-sound processing in human temporal cortex. *Neuroimage.* 2006 jul; 31(3):1284-96.
19. Kurland J, Naeser MA, Baker EH, Doron K, Martin PI, Seekins HE, Bogdan A, Renshaw P, Yurgelun-Todd D. Test-retest reliability of fMRI during nonverbal semantic decisions in moderate-severe nonfluent aphasia patients. *Behav Neurol.* 2004; 15(3-4):87-97.
20. Ortiz KZ, Forte AP, Pereira LD. Cap evaluation of a patient with cortical: subcortical astrocytoma. *Neurorehabil Neural Repair.* 2003; 16(1):33.
21. Ortiz KZ, Pereira LD. CAPD and memory impairment after head trauma. *Neurorehabil Neural Repair.* 2003; 16(2):128.
22. Alvarenga KF, Lamônica DC, Costa Filho AO, Banhara MR, Oliveira DT, Campo MA. Estudo eletrofisiológico do sistema auditivo central e periférico em pacientes afásicos. *Arq Neuropsiquiatr.* 2005; 63(1):104-9.
23. Ortiz KZ, Pereira LD. Formal auditory training in a patient with head trauma. *Neurorehabil Neural Repair.* 2003; 16(2):128-9.

RECEBIDO EM: 18/08/2007

ACEITO EM: 14/02/2008

Endereço para correspondência:

Rua Cunha, 111 conj. 73

São Paulo – SP

CEP: 040-37-030

Tel/fax: 5572-0680

E-mail: karinortiz.fono@epm.br