



Brazilian Journal of Otorhinolaryngology

ISSN: 1808-8694

revista@aborlccf.org.br

Associação Brasileira de
Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-
Facial
Brasil

Meneguello, Juliana; Leonhardt, Fernando Danelon; Desgualdo Pereira, Liliane
Processamento auditivo em indivíduos com epilepsia de lobo temporal
Brazilian Journal of Otorhinolaryngology, vol. 72, núm. 4, julio-agosto, 2006, pp. 496-504
Associação Brasileira de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=392437766009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Processamento auditivo em indivíduos com epilepsia de lobo temporal

Juliana Meneguello¹, Fernando Danelon Leonhardt², Liliane Desgualdo Pereira³

Auditory processing in patients with temporal lobe epilepsy

Palavras-chave: audição, epilepsia do lobo temporal, percepção auditiva, transtornos da audição.

Keywords: temporal lobe, hearing, epilepsy, auditory perception, hearing disorders.

Resumo / Summary

A epilepsia do lobo temporal ocasiona descargas elétricas excessivas onde a via auditiva tem sua estação final. É uma das formas mais comuns e de mais difícil controle da doença. O correto processamento dos estímulos auditivos necessita da integridade anatômica e funcional de todas as estruturas envolvidas na via auditiva. **Objetivo:** Verificar o Processamento Auditivo de pacientes portadores de epilepsia do lobo temporal quanto aos mecanismos de discriminação de sons em seqüência e de padrões tonais, discriminação da direção da fonte sonora e atenção seletiva para sons verbais e não-verbais. **Método:** Foram avaliados oito indivíduos com epilepsia do lobo temporal confirmada e com foco restrito a essa região, através dos testes auditivos especiais: Teste de Localização Sonora, Teste de Padrão de Duração, Teste Dicótico de Dígitos e Teste Dicótico Não-Verbal. O seu desempenho foi comparado ao de indivíduos sem alteração neurológica (estudo caso-controle). **Resultado:** Os sujeitos com epilepsia do lobo temporal apresentaram desempenho semelhante aos do grupo controle quanto ao mecanismo de discriminação da direção da fonte sonora e desempenho inferior quanto aos demais mecanismos avaliados. **Conclusão:** Indivíduos com epilepsia do lobo temporal apresentaram maior prejuízo no processamento auditivo que os sem danos corticais, de idades semelhantes.

Temporal epilepsy, one of the most common presentation of this pathology, causes excessive electrical discharges in the area where we have the final station of the auditory pathway. Both the anatomical and functional integrity of the auditory pathway structures are essential for the correct processing of auditory stimuli. **Aim:** to check the Auditory Processing in patients with temporal lobe epilepsy regarding the auditory mechanisms of discrimination from sequential sounds and tone patterns, discrimination of the sound source direction and selective attention to verbal and nonverbal sounds. **Method:** eight individuals with temporal lobe epilepsy were assessed, after excluding those with non-confirmed diagnosis or with the focus of discharges not limited to this lobe. The evaluation was carried out through special auditory tests: Sound Localization Test, Duration Pattern Test, Digits Dichotic Test and Non-Verbal Dichotic Test. Their performances were compared to the performances of individuals without neurological diseases (case-control study). **Results:** similar performances were observed between patients with temporal lobe epilepsy and the control group regarding the auditory mechanism of sound source direction discrimination. Comparing the other auditory mechanisms assessed, the patients with temporal lobe epilepsy presented worse results. **Conclusion:** individuals with temporal lobe epilepsy had more deficits in auditory processing than those without cortical damage.

¹ Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana, Audiologista.

² Mestre em Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço.

³ Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana, Chefe do Departamento de Fonoaudiologia da UNIFESP.

Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina.

Endereço para correspondência: Juliana Meneguello - Rua Jequitinhonha 1030 Bairro Campestre Santo André SP 09070-360. Capes.

Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 24 de agosto de 2005.
Artigo aceito em 2 de maio de 2006.

INTRODUÇÃO

A epilepsia é um conjunto de manifestações clínicas que refletem disfunção neuronal temporária - descargas elétricas anormais e excessivas¹. Muitas podem ser as causas da doença, como: infecções pré e pós-natais, traumas, infestação parasitária, intoxicação, acidente vascular cerebral, genética ou, até mesmo, desconhecida². Segundo a OMS (1994), esta doença atinge de três a cinco por 1000 indivíduos da população mundial, sendo que nos países em desenvolvimento este número pode chegar em 15 a 50 para cada mil habitantes. A epilepsia de lobo temporal é a forma mais comum da doença e a de mais difícil controle. Dados quanto à sua ocorrência variam entre 50% dos adultos epilépticos e 70 a 80% dos casos dos adolescentes com a doença¹.

A via auditiva tem sua estação final no lobo temporal (côrtez auditivo primário e secundário), após passar por várias estruturas do sistema auditivo periférico e central. Sabendo que, para a correta análise e interpretação da informação recebida auditivamente (Processamento Auditivo) é necessária a integridade anatômica e funcional de todas estas estruturas e que as descargas elétricas provocadas pelas crises podem levar a perdas neuronais na região onde ocorrem, levantou-se a hipótese de existirem dificuldades no processamento mental da informação recebida auditivamente, o que poderia agravar ainda mais a qualidade de comunicação destes pacientes.

O objetivo deste trabalho é verificar o Processamento Auditivo de pacientes portadores de epilepsia com foco localizado no lobo temporal, quanto aos mecanismos de: discriminação de sons em seqüência e de padrões tonais, discriminação da direção da fonte sonora, reconhecimento de sons verbais e não-verbais em escuta dicótica. Desta forma, busca-se compreender o efeito de crises epilépticas no processamento auditivo dos sujeitos com esta disfunção neuronal, visando o seu processo de reabilitação da linguagem.

MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado na Disciplina dos Distúrbios da Audição da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM), após receber aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, da mesma Universidade (515/00). A avaliação foi iniciada após os indivíduos lerem a Carta de Informação sobre os objetivos do estudo e assinarem o termo de consentimento em participar da pesquisa. O desenho utilizado foi "estudo caso-controle".

Foram encaminhados 35 pacientes acompanhados no Ambulatório de Epilepsia da Disciplina de Neurologia do Hospital São Paulo. Desses, apenas 13 compareceram ao Ambulatório para avaliação do Processamento Auditivo. Entretanto, cinco pacientes foram retirados da amostra por apresentarem foco da epilepsia não restrito ao lobo temporal ou por não terem o diagnóstico de epilepsia de lobo temporal confirmado. Foram, então, avaliados oito pacientes dos sexos masculino e feminino, com idade entre 22 e 51 anos (Grupo I). Todos os indivíduos participantes do estudo tinham diagnóstico de Epilepsia de Lobo Temporal confirmado pelo setor de Neurologia da Universidade (Tabela 1). Recebiam medicação apropriada para essa doença, de acordo com o necessário para reduzir as crises epilépticas à menor frequência possível e eram destros, de acordo com a mão preferencial para a escrita.

Os pacientes foram submetidos à realização de anamnese e posteriormente da avaliação audiológica básica, que constou de audiometria tonal limiar, limiar de recepção de fala (SRT), pesquisa das medidas de imitância acústica e dos limiares de reflexo acústico. Esta avaliação foi realizada a fim de verificar a existência ou não de qualquer alteração periférica que pudesse interferir no desempenho dos pacientes na realização dos testes comportamentais centrais. Não foi observada, em nenhum dos pacientes, qualquer alteração que justificasse sua exclusão do estudo.

Tabela 1. Indivíduos do Grupo I, segundo sexo masculino (M) ou feminino(F), idade/em anos, localização da lesão, tempo de início das crises/em anos, e presença de lesão temporal.

Obs.	Sexo	Idade (em anos)	Localização da lesão	Tempo de início (em anos)	Lesão temporal à Tomografia
1.	M	22	Temporal Esquerda	7	Ausente
2.	F	51	Temporal Esquerda	37	Ausente
3.	M	32	Temporal Esquerda	14	Presente
4.	F	32	Temporal Esquerda	17	Ausente
5.	M	42	Temporal Direita	32	Ausente
6.	M	38	Temporal Esquerda	37	Ausente
7.	F	33	Temporal Esquerda	21	Ausente
8.	F	41	Temporal Direita	21	Ausente

Os indivíduos foram, então, submetidos à realização dos quatro testes comportamentais que possibilitam avaliar o processamento auditivo:

1) Teste de Localização Sonora: conforme descrito em Pereira (1993)³, avaliou-se o comportamento de identificar cada uma das cinco posições da fonte sonora em relação ao crânio do paciente (lado direito, lado esquerdo, em cima, atrás e na frente) em campo livre. O esperado como adequado foi a identificação correta de, pelo menos, quatro direções, sendo obrigatoria a identificação dos lados “direito” e “esquerdo”.

2) Teste de Reconhecimento de Padrão de Duração: conforme descrito em Musiek⁴, avaliou-se o comportamento de identificar, por meio de nomeação, um padrão sonoro constituído por uma série de três sons breves (tons puros na freqüência de 1000Hz) com diferentes intervalos inter-estímulos e diferentes durações (tom curto, C, de 250ms e, longo, L, de 500ms). Os estímulos (30 itens diferentes para cada orelha) foram apresentados via audiômetro, em cabina acústica, em um nível de intensidade de 50dBNS, tendo como referência a média dos limiares de audibilidade das freqüências de 500, 1000 e 2000Hz. Neste teste consideraram-se resultados normais quando houve identificação correta de 83% das seqüências utilizadas como estímulos, segundo proposto por Borges, Corazza, Pereira (1999)⁵.

3) Teste Dicótico de Dígitos que possibilita avaliar o comportamento de identificar, por meio de repetição verbal, palavras familiares apresentadas em escuta dicótica, isto é, ao mesmo tempo, uma diferente para cada orelha. Utilizou-se a versão gravada conforme descrito em Pereira (1997)⁶, na etapa de Integração Binaural. Os estímulos (dígitos dissílabicos da Língua Portuguesa: “quatro”, “cinco”, “sete”, “oito”, e “nove”) foram apresentados via audiômetro, em cabina acústica, em um nível de intensidade de 50dBNS, tendo como referência a média dos limiares de audibilidade das freqüências de 500, 1000 e 2000Hz conforme proposto em Santos, Pereira, Fukuda (1999)⁷. Foi considerado um erro quando uma palavra do item foi omitida ou identificada incorretamente. Como valores de normalidade, aceitou-se que cada indivíduo tivesse 95% de acertos ou mais em cada orelha.

4) Teste Dicótico Não-Verbal: que permite avaliar o comportamento de identificar, por meio de apontar figuras representativas, um entre dois sons não-verbais apresentadas em escuta dicótica, isto é, ao mesmo tempo, um diferente para cada orelha. Utilizou-se a versão gravada conforme descrito em Pereira (1997)⁶. Os estímulos foram apresentados via audiômetro, em cabina acústica, em um nível de intensidade de 50dBNS, tendo como referência a média dos limiares de audibilidade das freqüências de 500, 1000 e 2000Hz da melhor orelha. O teste foi realizado nas três etapas denominadas de Etapa de Atenção Livre e Etapa de escuta direcionada à direita e à esquerda.

Na Etapa de Atenção Livre o paciente escolhia livremente qual dos dois sons iria identificar, dentre os 24 pares de estímulos apresentados. Na Etapa de Escuta Direcionada à Direita (EDD) o paciente deveria identificar apenas os estímulos sonoros ouvidos à orelha direita e na Etapa de Escuta Direcionada à Esquerda (EDE) deveria identificar apenas os estímulos sonoros ouvidos à orelha esquerda. Nas etapas de escuta direcionada foram apresentados 12 pares de estímulos. Aceitou-se como referência para a normalidade, conforme Ortiz, Pereira, Vilanova (2003)⁸, simetria de respostas na Etapa de Atenção Livre e identificação superior a 90% dos estímulos ouvidos na orelha selecionada na Etapa de escuta direcionada.

Os procedimentos para a realização dos testes, bem como os valores de referência para a normalidade seguiram os utilizados no ambulatório de avaliação do Processamento Auditivo do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de São Paulo.

A fim de avaliar como ocorre o processamento mental da informação recebida auditivamente, foi utilizado, então, um conjunto de testes que abrangesse os diferentes mecanismos auditivos descritos por Guyton & Hall, 1997⁹, que foram: discriminação de padrões tonais, de seqüencialização sonora e da direção da fonte sonora, e inibição de sons em até 20dB (atenção seletiva). Foram escolhidos testes que utilizassem tanto com estímulo verbal como não-verbal.

Os resultados obtidos foram comparados com os de um grupo de indivíduos sem lesões neurológicas, denominado de Grupo II. Assim, quatro indivíduos do sexo masculino e seis do sexo feminino, com faixas etárias semelhante àquelas dos indivíduos do Grupo I (Tabela 2), foram submetidos à mesma avaliação.

Tabela 2. Indivíduos do Grupo II, segundo sexo e idade.

Indivíduo	Sexo	Idade (em anos)
1.	Feminino	16
2.	Masculino	20
3.	Feminino	26
4.	Feminino	25
5.	Masculino	22
6.	Masculino	29
7.	Feminino	41
8.	Masculino	26
9.	Feminino	38
10.	Feminino	47

Para a inclusão dos indivíduos no Grupo II, foram utilizados como critérios: ausência de queixas e/ou sintomas relacionados à epilepsia ou outra alteração neurológica e presença de respostas à audiometria tonal liminar e à imitância acústica dentro dos limites da normalidade.

Para analisar os resultados optou-se por uma estatís-

tica descritiva, calculando-se os valores de média de acertos, em porcentagem, uma vez que o tamanho reduzido da amostra de indivíduos com epilepsia do lobo temporal viabilizou o uso de testes estatísticos convencionais.

RESULTADOS

São exibidos na Tabela 3, para os grupos I e II, os resultados obtidos no Teste de Localização Sonora, selecionado para avaliar o mecanismo de discriminação da direção da fonte sonora.

Tabela 3. Indivíduos dos Grupos I e II, segundo as respostas corretas no Teste de Localização Sonora.

Grupo	RESPOSTAS 4 acertos	CORRETAS 5 acertos	Total
Grupo I	2 (25%)	6 (75%)	8 (100%)
Grupo II	0 (0%)	10 (100%)	10 (100%)

Estão demonstrados nas Tabelas 4 (Grupo I) e 5 (Grupo II) os dados obtidos no Teste de Padrão de Duração, selecionado para avaliar o mecanismo auditivo de discriminação sons em seqüência e de padrões tonais (ordenação temporal).

Tabela 4. Porcentagem de acertos por indivíduo do Grupo I no Teste de Padrão de Duração.

Indivíduo	Orelha Direita	Orelha Esquerda
1.	90%	97%
2.	50%	67%
3.	30%	33%
4.	80%	73%
5.	73%	73%
6.	10%	13%
7.	53%	67%
8.	40%	30%

Média de acertos: 53,3% 56,6%

Tabela 5. Porcentagem de acertos por indivíduo do Grupo II no Teste de Padrão de Duração.

Indivíduo	Orelha Direita	Orelha Esquerda
1.	97%	90%
2.	87%	93%
3.	87%	77%
4.	100%	100%
5.	97%	100%
6.	100%	100%
7.	67%	80%
8.	100%	97%
9.	57%	60%
10.	60%	60%

Média de acertos: 85,2% 85,7%

Nas Tabelas 6 (Grupo I) e 7 (Grupo II) são mostrados os dados obtidos por meio do Teste Dicótico de Dígitos, selecionado para avaliar o mecanismo de reconhecimento de sons verbais familiares em escuta dicótica (atenção seletiva para sons verbais).

Tabela 6. Porcentagem de acertos por indivíduo do Grupo I no Teste Dicótico de Dígitos.

Indivíduo	Orelha Direita	Orelha Esquerda
1.	100%	97,5%
2.	97,5%	97,5%
3.	92,5%	97,5%
4.	92,5%	92,5%
5.	92,5%	72,5%
6.	100%	90%
7.	92,5%	95%
8.	90%	90%

Média de acertos: 94,6% 91,5%

Tabela 7. Porcentagem de acertos por indivíduo do Grupo II no Teste Dicótico de Dígitos.

Indivíduo	Orelha Direita	Orelha Esquerda
1.	100%	100%
2.	100%	97,5%
3.	100%	100%
4.	100%	100%
5.	100%	100%
6.	100%	100%
7.	95%	100%
8.	100%	100%
9.	100%	95%
10.	97,5%	95%

Média de acertos: 99,2% 98,7%

Nas Tabelas 8 (Grupo I) e 9 (Grupo II) são apresentados os resultados obtidos para a Etapa de Atenção Livre do Teste Dicótico Não-Verbal, enquanto que nas Tabelas

Tabela 8. Número de acertos por indivíduo do Grupo I no Teste Dicótico Não-Verbal - Etapa de Atenção Livre.

Indivíduo	Orelha Direita	Orelha Esquerda
1.	09	14
2.	07	17
3.	13	10
4.	11	13
5.	13	09
6.	13	11
7.	09	15
8.	15	09

Média de acertos: 11,3 12,3

Ocorrência de Assimetria de respostas: 62,5%

Tabela 9. Número de acertos por orelha, direita ou esquerda, e por indivíduo do Grupo II no Teste Dicótico Não-Verbal - Etapa de Atenção Livre.

Indivíduo	Orelha Direita	Orelha Esquerda
1.	13	11
2.	09	15
3.	13	11
4.	09	15
5.	15	09
6.	08	16
7.	10	14
8.	11	13
9.	10	13
10.	13	11

Média de acertos: 11,1 12,8

Ocorrência de Assimetria de respostas: 40%

Tabela 10. Número de acertos para a orelha solicitada, por indivíduo do Grupo I no Teste Dicótico Não-Verbal - Etapa de Escuta Direcionada à direita, EDD, e à esquerda, EDE.

Indivíduo	Etapa de EDD Orelha Direita	Etapa de EDE Orelha Esquerda
1.	12	12
2.	12	12
3.	12	12
4.	08	10
5.	12	12
6.	12	11
7.	12	11
8.	12	12

Média de acertos: 11,511,5

Tabela 11. Número de acertos para a orelha solicitada, por indivíduo do Grupo II no Teste Dicótico Não-Verbal - Etapa de Escuta Direcionada à direita, EDD, e à esquerda, EDE.

Indivíduo	Etapa de EDD Orelha Direita	Etapa de EDE Orelha Esquerda
1.	11	12
2.	12	12
3.	12	12
4.	12	12
5.	12	12
6.	12	12
7.	12	12
8.	12	12
9.	12	12
10.	11	11

Média de acertos: 11,8 11,9

10 (Grupo I) e 11 (Grupo II) são mostrados os resultados obtidos por orelha solicitada para as Etapas de Escuta Direcionada à Direita e à Esquerda deste mesmo Teste, que foi utilizado para avaliar o mecanismo de reconhecimento de sons não-verbais em escuta dicótica (atenção seletiva para sons não-verbais).

DISCUSSÃO

Os indivíduos com epilepsia do lobo temporal que constituíram o GI, apresentaram desempenho semelhante aos indivíduos do Grupo de comparação de normo-ouvidores, que constituíram o GII, quanto ao mecanismo de discriminação da direção da fonte sonora (Tabela 3).

Ao analisar os resultados do Teste de Localização Sonora, selecionado para avaliar o mecanismo de Discriminação da Direção da Fonte Sonora e a habilidade de localização sonora, verificou-se (Tabela 3) que 100% dos indivíduos dos Grupos I e II tiveram quatro ou mais acertos, em cinco apresentações, na aplicação deste Teste. O mesmo pode evidenciar adequação do mecanismo auditivo de Discriminação da Direção da Fonte Sonora e da habilidade de Intereração Binaural nos indivíduos de ambos os Grupos estudados, não tendo sido a epilepsia um fator diferenciador.

Na literatura especializada, tem-se que as estruturas responsáveis pela localização sonora são o complexo olivar superior e o colículo inferior, localizados no Tronco Encefálico¹⁰⁻¹², bem como o córtex auditivo⁹. Além disso, há descrições de que prejuízo na discriminação da direção da fonte sonora, avaliado em campo livre, sugere a existência de comprometimento em nível de tronco encefálico. Assim sendo, em pacientes com epilepsia do lobo temporal não seria esperado observar alterações ao Teste de Localização Sonora evidenciada por imperfeição do funcionamento em nível de tronco encefálico.

Bellis (1996) descreveu a localização sonora como uma função da interação binaural, e essa habilidade seria a maneira como as informações que provêm de cada uma das orelhas são interadas, isto é, são processadas conjuntamente. Alterações nesta habilidade seriam justificadas por uma perda auditiva periférica assimétrica ou alteração no processamento auditivo em nível do tronco encefálico¹². Na presente pesquisa, não seriam esperadas alterações no Teste decorrentes de deficiência auditiva, uma vez que todos os indivíduos apresentavam limiares tonais dentro dos limites da normalidade.

Encontraram-se, também, na literatura, relatos quanto ao uso de sons complexos em testes de localização de sons, como o utilizado neste trabalho. Este som seria mais facilmente localizado que tons puros na realização deste tipo de teste¹³.

Os achados deste trabalho concordaram com os de Shankweiler (1961), que verificou, na aplicação de Teste de Localização Sonora, não existir diferença no desempenho

de indivíduos com alteração do lobo temporal quando comparados a indivíduos normais ou com alteração cerebral envolvendo outras regiões¹⁴; os de Nilsson, Lidén (1976) que observaram bom desempenho em indivíduos com lesão intracraniana em testes de localização de sons¹¹; de Abel, Birt, Mclean, (1978), que verificaram igualdade de resultados entre indivíduos normais e indivíduos com lesão de lobo temporal em um teste de localização de sons¹⁵ e com os de Pereira (1993) que também observou não existir piores resultados ao Teste de Localização Sonora em crianças com epilepsia quando comparadas a crianças normais³. Entretanto, estes achados discordaram dos obtidos por outros autores que desenvolveram um Teste de Localização Sonora e observaram desempenho ruim de indivíduos com lesão de lobo temporal ao localizar sons contralateralmente à lesão quando comparados a indivíduos sem lesão cerebral ou com lesões extra-temporais^{13,16}.

Os indivíduos com epilepsia do lobo temporal, GI, apresentaram desempenho inferior aos indivíduos do Grupo de comparação de normo-ouvintes que constituíram o GII (Tabelas 4 a 11) quanto aos mecanismos auditivos de discriminação sons em seqüência e de padrões tonais (ordenação temporal) e reconhecimento de sons verbais e não-verbais em escuta dicótica (atenção seletiva).

Neste trabalho, o desempenho dos indivíduos dos Grupos I e II no Teste de Padrão de Duração (Tabelas 4 e 5) foi diferente, sendo que os indivíduos do Grupo II (média em torno de 85% por orelha) tiveram valores médios dos índices de acertos superior aos indivíduos do Grupo I (aproximadamente 55% por orelha). Analisando-se comparativamente os acertos obtidos por orelha direita (OD) e orelha esquerda (OE), verificou-se que o desempenho dos indivíduos foi parecido nos Grupos I (OD = 53,25% / OE = 56,62%) e II (OD = 85,2% e OE = 85,7%) não tendo sido observada assimetria de respostas entre as orelhas em cada Grupo. Os indivíduos do Grupo I apresentaram maior variabilidade de porcentagem de acertos, enquanto os indivíduos do Grupo II apresentaram menor variabilidade. A dificuldade de ordenação temporal evidenciada por esse teste pode se associar a problemas de compreensão da fala.

Observou-se, assim, que os indivíduos do Grupo I apresentaram desempenho inferior aos do Grupo II quanto aos mecanismos de discriminação de sons em seqüência e de padrões tonais (ordenação temporal). A maioria dos indivíduos do Grupo II apresentou inadequação desse mecanismo.

Sabe-se que por meio do Teste de Padrão de Duração não é possível determinar o lado da lesão/disfunção, uma vez que em pesquisas em indivíduos com lesão cerebral resultados foram alterados nas duas orelhas, independente do lado da alteração^{4,5,17}. Musiek (1994) relatou que o processamento temporal do som é necessário para a decodificação da fala e que os dois hemisférios cerebrais

participam desse processo, o esquerdo por ser dominante para a fala, linguagem e ordenação temporal e o direito por ser responsável pela identificação dos padrões acústicos. Os padrões acústicos (freqüência, intensidade e duração) envolvem processos perceptuais e cognitivos, sendo que o de duração necessita de maior maturação do Sistema Nervoso Central⁴. Musiek, Baran, Pinheiro (1990) o descreveram como uma função mais superior e mais sensível a patologias do córtex auditivo¹⁷.

No presente estudo, também ficou evidenciado que independente do lado do foco da crise epiléptica, os indivíduos apresentaram déficit no desempenho da tarefa deste Teste em ambas as orelhas, sem diferenças entre elas, concordando com estudos anteriores^{4,5,12,17}.

Ao analisar-se o desempenho dos indivíduos dos Grupos I e II na avaliação do mecanismo auditivo de atenção seletiva para sons verbais utilizando-se o Teste Dicótico de Dígitos (Tabelas 6 e 7), notou-se que os indivíduos do Grupo I apresentaram menor índice de acertos e maior variabilidade nas respostas que os do Grupo II. Seis indivíduos (80%) do Grupo I apresentaram desempenho inferior a 95% de acertos, em uma das orelhas, enquanto 100% dos indivíduos do Grupo II apresentaram valores iguais ou superiores a este valor (95%) no Teste. Ao se comparar as respostas corretas dadas aos estímulos apresentados à orelha direita (OD) e à orelha esquerda (OE), verificou-se que apenas um indivíduo do Grupo I (nº5) apresentou diferença entre elas superior a 10%, indicando simetria de respostas em todos os outros sujeitos testados. Com base nas respostas, em valores médios, para cada um dos Grupos, por orelha (Grupo I: OD = 94,6% / OE = 91,5%; Grupo II: OD = 99,2% / OE = 98,7%), pode-se notar que um número maior de indivíduos do Grupo I teve dificuldades em identificação correta das palavras ouvidas em escuta dicótica, principalmente à orelha esquerda, quando comparados à facilidade com que essas palavras foram identificadas pelos indivíduos do Grupo II.

Os estudos encontrados relataram preferência do hemisfério esquerdo (HE) para o processamento de sons verbais e, dessa forma, observaram vantagem da orelha direita (OD) nesse tipo de tarefa para estímulos de fala, utilizando sílabas, palavras, logatomas, frases ou dígitos^{7,10,18-29}. Geschiwind, Levitsky (1968) afirmaram que a assimetria estrutural do plano temporal justifica a assimetria funcional observada nesse tipo de tarefa, já que verificaram que o lobo temporal esquerdo é maior que o direito³⁰.

Broadbent (1954), quando introduziu o estudo com tarefa dicótica observou, também, que, ao reproduzirem os estímulos apresentados às duas orelhas, os indivíduos teriam uma tendência em responder primeiramente todos os estímulos de uma orelha e, depois, os da outra¹⁸. Relato semelhante foi feito por Satz (1968)²². Além disso, há relatos que o indivíduo tem maior facilidade em ouvir estímulos apresentados sucessivamente que os apresen-

tados simultaneamente¹⁸.

Kimura (1961a, 1961b) afirmou que as vias auditivas contralaterais são mais eficientes que as ipsilaterais e, portanto, em tarefa dicótica o estímulo é mais facilmente processado pela orelha contralateral ao hemisfério dominante para o processamento de sons de fala^{10,19}. Outros autores descreveram em seus trabalhos que, a assimetria de respostas à tarefa dicótica só é esperada se os estímulos apresentados às duas orelhas forem simultâneos e de mesma duração. Caso isso não ocorra, a estimulação atua como duas apresentações monoaurais, fazendo com que a assimetria desapareça^{21,31}.

Estudos anteriores mostraram que a estimulação dicótica em indivíduos com epilepsia faz com que o processamento da mensagem dependa de fatores como presença ou não de lesão cerebral e lado em que se localiza o foco das crises ou a lesão, isto é, na presença de lesão cortical, a preferência do processamento da informação seria do lado contralateral a ela (efeito de lesão); já na sua ausência, este ocorreria no hemisfério ipsilateral ao foco da descarga neuronal (efeito paradoxal)^{23,25-27}. Mazzuchi, Visintini, Magnani, Cattelani, Parma (1985) acreditaram que este padrão de processamento ocorra para informações competitivas de qualquer natureza, ou seja, auditiva ou visual, verbal ou não verbal²⁶.

Os resultados desta pesquisa concordaram com os de Dibi (1996) e Ortiz, Pereira, Vilanova (2002) quando observaram piores resultados dos sujeitos do Grupo de indivíduos com epilepsia quando comparados aos normais em teste com tarefa dicótica verbal^{29,32}. Entretanto, estes achados discordaram dos encontrados na literatura especializada compulsada já que não se observou nítida vantagem da orelha direita no processamento de estímulos verbais - dígitos dissilábicos - em tarefa dicótica^{7,10,18-29}. Isto ocorreu, provavelmente, devido à maior facilidade dos estímulos utilizados na versão em português que foi a usada nesta pesquisa. Palavras dissilábicas são mais facilmente processadas que as monossilábicas, sílabas e logotomas, como as que são freqüentemente usadas em escuta dicótica em testes na língua inglesa. Além disso, Muszkat (1989) afirmou que estímulos do tipo “consoante-vocal”, em tarefa dicótica são melhores para evidenciar a especialização hemisférica para a linguagem²⁷ e Kimura (1961a) relatou que apenas estímulos com certo grau de dificuldade lingüística são capazes de evidenciar a assimetria de respostas à estimulação dicótica¹⁹.

Outro fator que pode ter influenciado nas respostas dos indivíduos foi a velocidade de apresentação dos estímulos, pois quanto menor a velocidade de apresentação dos estímulos nas tarefas dicóticas menor a assimetria de respostas observada²².

Não foi observada também a presença do efeito de lesão, visto que o único indivíduo do Grupo I que apresentou assimetria de respostas mostrou padrão de

respostas diferente do citado pela literatura^{23,25-27}.

O Teste Dicótico Não-Verbal permite avaliar o mecanismo de atenção seletiva em tarefa de separação binaural. Neste trabalho notou-se diferença entre os indivíduos dos Grupos I e II no desempenho deste Teste na Etapa de Atenção Livre. Apesar de a variabilidade de respostas ter sido semelhante entre eles, maior números de indivíduos do Grupo I apresentou assimetria de respostas (cinco indivíduos - 62,5%) quando comparados ao Grupo II, no qual apenas 40% dos indivíduos apresentaram este resultado (Tabelas 8 e 9). Entretanto, não foi observada vantagem de uma orelha sobre a outra em nenhum dos dois Grupos quando verificou-se o valor médio de acertos para orelhas direita e esquerda (Grupo I = OD 11,3 /OE 12,3; Grupo II = OD 11,1 /OE 12,8). Assim, observou-se que mais indivíduos do Grupo I apresentaram respostas assimétricas evidenciando um desempenho inferior aos do Grupo II quanto ao mecanismo de atenção seletiva para sons não-verbais na etapa de atenção livre.

Nas Etapas de Escuta Direcionada à Direita e à Esquerda não houve diferença entre o desempenho dos Grupos, de maneira geral. Em nenhum dos dois Grupos foi observado predomínio de reconhecimento de estímulos apresentados a alguma das orelhas. Porém, um indivíduo do Grupo I (numero 4) apresentou resultados discrepantes nessas etapas do Teste, afastando-se das respostas dos demais sujeitos (Tabelas 10 e 11). Na análise das respostas no teste de sons não-verbais de escuta direcionada, pelo menos sete dos oito indivíduos do Grupo I, com epilepsia do lobo temporal, apresentaram dificuldade ou na etapa de atenção livre ou na etapa de escuta direcionada. No Grupo de comparação, GII, sem evidência de lesão neurológica verificou-se inadequação de respostas em quatro das dez pessoas avaliadas. Pode-se afirmar que ocorreram mais respostas inadequadas no Grupo I do que no Grupo II.

Dados de literatura mostram que vários dos estudos realizados com escuta dicótica para sons não-verbais utilizaram estímulos tonais ou musicais e/ou melódicos^{26,33,35,36}. Herrero, Hillix (1990) utilizaram frases como estímulos em seu estudo, porém consideraram como variável o seu conteúdo prosódico³¹. Estudos utilizando estímulos iguais ao deste trabalho avaliaram, com o Teste Dicótico Não-Verbal, indivíduos normais e indivíduos com epilepsia^{8,29}.

Os trabalhos desenvolvidos com indivíduos normais evidenciam preferência pela Orelha Esquerda para o processamento de sons não-lingüísticos^{26,31-33,35-37}, exceto se os testes forem aplicados em músicos^{32,35}. Entretanto, no Brasil, Ortiz, Pereira, Vilanova (2003) não verificaram este tipo de ocorrência, tendo observado simetria de respostas à etapa do Teste que dava liberdade aos indivíduos em responderem ao estímulo apresentado em qualquer uma das orelhas e quando comparadas às etapas que forçavam a resposta do sujeito para a Orelha Direita (OD) ou para a Orelha Esquerda (OE)⁸. Também Spellacy (1969) apud

Spellacy, Blumstein (1970) não verificou vantagem de uma orelha sobre outra ao utilizar estímulos ambientais³⁸.

A vantagem da OE para o processamento de sons não-lingüísticos indicaria preferência pelo Hemisfério Direito (HD)²⁵ para tal tarefa dicótica. Kimura (1963) já havia relatado uma preferência pelo Hemisfério Esquerdo (HE) no processamento da informação para sons verbais²⁰ em escuta dicótica. Dessa forma, o processamento de sons não-verbais seria realizado de maneira global pelo HD em indivíduos sem experiência musical, diferentemente do processamento analítico que o HE realiza para estímulos verbais³². Já em músicos, o processamento de estímulos musicais ocorreria da mesma forma que o dos estímulos lingüísticos^{32,35}. Entretanto, Mazzuchi, Parma, Cattelani (1981) admitiram não haver consenso sobre o processamento desse tipo de informação auditiva³⁷.

Kimura (1961a; 1961b) relatou que as vias contralaterais são mais eficientes que as ipsilaterais e, por isso, as respostas para estimulação dicótica são assimétricas, com vantagem para a orelha contralateral ao hemisfério dominante para o processamento do estímulo auditivo em uso. Além disso, descreveu, também, que os estímulos muito fáceis não causariam esta assimetria no seu processamento^{10,19}.

Autores que efetuaram um estudo em pacientes com epilepsia verificaram que pacientes com lesão cerebral comprovada apresentaram o “efeito de lesão”, isto é, predomínio do hemisfério contralateral à lesão no processamento de sons, independente se este fosse verbal ou não-verbal. Nos pacientes sem lesão à tomografia foi relatado na literatura especializada²⁶ um predomínio no processamento de estímulos pelo hemisfério ipsilateral ao foco das crises. Outros estudos^{23,25,27} já haviam mostrado a ocorrência destes efeitos no processamento de estímulos verbais.

O estudo realizado por Ortiz, Pereira, Vilanova (2002) comparou o desempenho de indivíduos com crises de epilepsia parciais e generalizadas frente à tarefa dicótica com sons não-verbais. Foi verificado que os dois Grupos apresentaram desempenho semelhante, sendo piores que o de indivíduos normais. Este estudo também verificou ausência de vantagem das orelhas no processamento de estímulos não-verbais²⁹.

Os resultados obtidos nesta pesquisa corroboraram os de Ortiz, Pereira, Vilanova (2003) quando analisaram a Etapa de Atenção Livre dos indivíduos do Grupo II, já que a autora também observou simetria de respostas nesta Etapa do Teste em indivíduos normais⁸, e os de Ortiz, Pereira, Vilanova (2002) que observou desempenho inferior dos indivíduos com epilepsia no Teste Dicótico Não-Verbal quando comparados a indivíduos normais e ausência de vantagem de uma das orelhas no processamento de estímulos não-verbais²⁹. Entretanto, discordaram quando a autora referiu dificuldade dos indivíduos com epilepsia

em lateralizar a atenção para uma das orelhas, já que, dos indivíduos do Grupo I, apenas um deles apresentou número elevado de erros nas etapas de Escuta Direcionada do Teste. Este fato pode ter ocorrido devido à diferença da idade entre os indivíduos dos dois estudos, uma vez que o outro foi realizado com crianças epilépticas.

Os achados deste trabalho também concordaram com os de Spellacy (1969) apud Spellacy, Blumstein (1970) que não verificou diferença entre as orelhas ao aplicar um teste utilizando estímulos ambientais³⁸.

No entanto, estes achados discordaram de outros que observaram vantagem da OE para o processamento de estímulos não-verbais, como seqüências tonais, melodias, características prosódicas e efeitos sonoros^{26,31,32,34-37}. A diferença observada entre os resultados desta pesquisa e os da literatura compulsada pode ter ocorrido devido a fatores como condições diferentes de testagem, tipo do estímulo e modo de apresentação^{37,39}.

Ao analisar a presença do efeito de lesão ou do efeito paradoxal notou-se que, apesar da simetria média de respostas entre as orelhas na Etapa de Atenção Livre nos dois Grupos, nos indivíduos do Grupo I que apresentaram assimetria de respostas houve concordância com os achados da literatura, isto é, o indivíduo que apresentava lesão de hemisfério cortical apresentou o “efeito de lesão”, enquanto que os outros indivíduos com assimetria de respostas apresentaram o “efeito paradoxal”^{23,25-27}.

Observou-se, neste estudo, que a epilepsia do lobo temporal foi um fator que diferenciou o processamento de sons sendo que os indivíduos que a portavam apresentaram prejuízo na análise de sons verbais e não-verbais recebidos auditivamente, quando comparados a sujeitos sem alterações corticais. A presença de alteração, quer estrutural, quer funcional da região temporal, causou prejuízo entre estes indivíduos, já que esta região cortical é a responsável pelo processamento da informação acústica. Entretanto, a amostra reduzida deste trabalho inviabilizou algumas possibilidades de análise, como uso de medicamentos (monoterapia ou politerapia), frequência das crises, idade de início das crises e tipo de crise, além do uso de testes estatísticos para comparação das respostas à avaliação do processamento auditivo entre os Grupos. Estudos posteriores com uma casuística maior que permitisse controlar estas variáveis ampliariam a compreensão de como ocorre o processamento mental da informação auditiva em indivíduos com alteração cortical de lobo temporal.

CONCLUSÃO

Os resultados desta pesquisa, que avaliou o Processamento Auditivo dos indivíduos com epilepsia de lobo temporal, permitem verificar que ocorreu um desempenho semelhante ao de indivíduos sem danos corticais, de faixa etária semelhante, quanto ao mecanismo auditivo de discri-

minação da direção da fonte sonora (localização sonora) e maior prejuízo no processamento da informação recebida auditivamente para o mecanismo de discriminação sons em seqüência e de padrões tonais (ordenação temporal) e de reconhecimento de sons verbais familiares e de sons não-verbais em escuta dicótica (atenção seletiva).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guerreiro CA, Guerreiro MM. eds. (1999) Epilepsia: o paciente otimamente controlado. São Paulo: Lemos Editorial.
2. Organização Mundial Da Saúde (1994) Iniciativa de apoio às pessoas com epilepsia. Brasília: Ministério da Saúde - Coordenadoria de Saúde Mental.
3. Pereira LD. Processamento Auditivo. Temas sobre Desenvolvimento 1993;2(11):7-14.
4. Musiek FE. Frequency (pitch) and duration pattern tests. *J Am Acad Audiol* 1994;5:265-8.
5. Borges ACLC, Corazza MC, Pereira LD. Test of frequency patterns and test of duration pattern: a study in normal young adults. In: 11th Annual Convention American Academy of Audiology - Annals. Miami Beach:83 1999.
6. Pereira LD. Processamento Auditivo Central: abordagem passo a passo. In: Pereira LD, Schochat E, eds. Processamento auditivo Central: Manual de Avaliação. São Paulo: Lovise; 1997. p. 49-59.
7. Santos MFC, Pereira LD, Fukuda Y. (1999) Central Auditory Processing: Dichotic Digits Test in normal children and adults. In: 11th Annual Convention American Academy of Audiology - Annals. Miami Beach: 84.
8. Ortiz KZ, Pereira LD, Vilanova, LCP. Verbal and nonverbal auditory processing: a comparative study. *Iranian Audiology* 2003;2(1):152-60.
9. Guyton AC, Hall JE. O sentido da audição. In: Guyton AC, Hall JE, eds. Tratado de Fisiologia Médica, 9^a ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997:601-10.
10. Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol* 1961b;15(3):156-65.
11. Nilsson R, Lidén G. Sound localization with phase audiometry. *Acta Otolaryngol* 1976;81: 291-9.
12. Bellis TJ. Interpretation of central auditory assessment results. In: Bellis TJ, ed. Assessment and management of central auditory processing disorders in the educational setting: From science to practice. San Diego: Singular Publishing Group; 1996: 349p.
13. Sanchez-Longo LP, Forster FM, Auth TL. A clinical test for sound localization and its applications. *Neurology* 1957;7:655-63.
14. Shankwiler DP. Performance of brain-damaged patients on two tests of sound localization. *J Compar Physiolog Psychol* 1961;54 (4):375-81.
15. Abel SM, Birt BD, McLean JAG. Sound localization: value in localizing lesions of the auditory pathway. *J Otolaryngol* 1978;7 (2):132-40.
16. Sanchez-Longo LP, Forster FM. Clinical significance of impairment of sound localization. *Neurology* 1958;8:119-25.
17. Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Duration pattern recognition in normal subjects and patients with cerebral and cochlear lesions. *Audiology* 1990;29:304-13.
18. Broadbent DE. The role of auditory localization in attention and memory span. *J Exp Psychol* 1954;47(3):191-6.
19. Kimura D. Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Can J Psychol* 1961a;15(3):166-71.
20. Kimura D. A note on cerebral dominance in hearing. *Acta Otolaryngol* 1963;56:617-18.
21. Dirks D. Perception of dichotic and monoaural verbal material and cerebral dominance for speech. *Acta Otolaryngol* 1964;58:73-80.
22. Satz P. Laterality effects in dichotic listening. *Nature* 1968;218:277-8.
23. Roeser RJ, Johns DF, Price LL. Effects of intensity on dichotically presented digits. *J Aud Res* 1972;12:184-6.
24. Millary K, Roeser RJ, Godfrey J. Reability of performance for dichotic listening using two responses modes. *J Speech Hear Res* 1977;20:510-18.
25. Mazzuchi A, Parma M. Responses to dichotic listening tasks in temporal epileptics with or without clinically evident lesions. *Cortex* 1978;14:381-90.
26. Mazzuchi A, Visintini D, Magnani G, Cattelani R, Parma M. Hemispheric prevalence changes in partial epileptic patients on perceptual and attentional tasks. *Epilepsia* 1985;26(5):379-90.
27. Muszkat M. Estimulação dicótica consoante vogal (ED-CV) em pacientes com epilepsia parcial. (Mestrado em Neurologia) - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1989.
28. Muszkat M, De Vincenzo NS, Reami DO, Almeida CIR, Campos MI, Campos CJR. Hemispheric specialization in partial epilepsy. *Arq Neuro-Psiquiat* 1991;49(4):384-91.
29. Ortiz KZ, Pereira LD, Vilanova, LCP. Staggered Spondaic Word Test in epileptic patients. *Revista Paulista de Medicina* 2002;120(6):185-8.
30. Geschwind N, Levitsky W. Human Brain: left-right asymmetries in temporal speech region. *Science* 1968;161:187-7.
31. Herrero JV, Hillix WA. Hemispheric performance in detecting prosody: a competitive dichotic listening task. *Percept Mot Skills* 1990;71:479-86.
32. Bever TG, Chiarello RJ. Cerebral dominance in musicians and non-musicians. *Science* 1974;185:537-9.
33. Dibi V. Teste de reconhecimento de dissílabos através de tarefa dicótica: aplicado em crianças com lesão de Sistema Nervoso Central. (Especialização em Distúrbios da Comunicação Humana) - Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1996.
34. Spellacy F, Blumstein S. Ear preference for language and non-language sounds: a unilateral brain function. *J Aud Res* 1970;10: 349-55.
35. Johnson PR. Dichotically-stimulated ear differences in musicians and non-musicians. *Cortex* 1977;13:385-9.
36. Sidtis JJ. Predicting brain organization from dichotic listening performance: cortical and subcortical functional asymmetries contribute to perceptual asymmetries. *Brain Lang* 1982;17:287-300.
37. Mazzuchi A, Parma M, Cattelani R. Hemispheric dominance in the perception of tonal sequences in relation to sex, musical competence and handedness. *Cortex* 1981;17:291-302.
38. Spellacy F. Ear preference in the dichotic presentation of patterned non-verbal stimuli. Unpubl. Ph.D. diss. Univ of Victoria, Victoria, B.C., apud Spellacy F, Blumstein S. Ear preference for language and non-language sounds: a unilateral brain function. *J Aud Res* 1969;10:349-55.
39. Springer JA, Binder JR, Hammeke TA et al. Language dominance in neurologically normal and epilepsy subjects: a functional MRI study. *Brain* 1999;122(Pt11): 2033-45.