

ARTIGOS

AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO AUDITIVO – ESTUDO DE CASO

*Eliane Schochat**

*Frank E. Musiek***

Introdução

Para entender os vários tipos de desordens auditivas, tanto periféricas quanto centrais, muitas vezes é necessário relacioná-las à região ou ao local onde a desordem ocorre. Por exemplo, sabe-se hoje que *kernicterus* afeta primariamente o núcleo coclear no tronco encefálico e, apesar de as frequências altas serem afetadas, normalmente a cóclea está intacta. Portanto, para um diagnóstico bem feito, é absolutamente necessário que o audiológico se dedique à anatomia e à fisiologia dos órgãos da audição (Musiek e Oxholm, 2000).

* Docente do Curso de Fonoaudiologia do Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da Faculdade de Medicina da USP.

** Ph. D. – Section of Otolaryngology, Dartmouth-Hitchcock Medical Center – Lebanon – New Hampshire – USA.

Atualmente, existe um número significativo de estudos realizados em pacientes portadores de lesões que incluem ou são restritas ao córtex auditivo. A maioria das informações que temos hoje sobre o mau funcionamento do córtex auditivo no homem advém de estudos em pacientes portadores de lesões uni ou bilaterais dessas áreas (Phillips, 1998).

Por vários anos, o maior interesse da neurociência foi identificar os comportamentos relacionados às diferentes estruturas anatômicas do cérebro (Cranford e Hymel, 1998).

Inicialmente, esse esforço consistia em determinar princípios ou conceitos emprestados das escolas de filosofia ou psicologia e associá-los ao conhecimento que se tinha sobre o cérebro (Luria, 1966).

Já no final dos anos 50, essa forma de pesquisa foi substituída por estudos em pacientes com disfunções cerebrais bem documentadas juntamente às pesquisas com ablações e eletrofisiológicas realizadas em animais (Cranford e Hymel, 1998).

Atualmente, com o desenvolvimento de computadores de alta velocidade aliados às técnicas de imagem e procedimentos não invasivos de diagnóstico, é possível investigar estruturas e suas correlações com a função no cérebro humano (Marvel, Jerger e Lew, 1992).

Histórico

A paciente, uma mulher branca de 47 anos, foi encontrada caída em seu carro. Estava acordada, zozna e com uma inabilidade quase completa de fala.

Ela tinha uma história de enxaquecas desde a infância, palpitação, com dores na região orbital associada a fotofobia e tonturas.

Havia sido examinada pelo neurologista um ano e meio antes, para avaliação de uma paralisia do lado esquerdo da face e da língua durante uma crise de enxaqueca. Essa parestesia se estendia da extremidade superior até a inferior da face e durou cerca de 20 minutos. A avaliação neurológica nada detectou, e os sintomas foram associados à enxaqueca. Ela foi tratada com Cardizem e Anaprox, com bons resultados.

Seis meses depois, durante outra crise de enxaqueca, a paciente teve episódios de visão embaçada, seguida de formigamento e paralisia da extremidade superior. Foi tratada com drogas para enxaqueca.

O diagnóstico feito pela fonoaudióloga alguns dias depois do último episódio (quando foi encontrada em seu carro) foi de uma afasia importante, com frases desconexas ocasionais e erros de parafrasia. A repetição, a leitura e a fala eram pobres, embora mentalmente a paciente se encontrasse alerta e bem orientada.

O diagnóstico neurológico foi de afasia de emissão, causada por um acidente vascular cerebral no hemisfério esquerdo e, provavelmente, um antigo infarto de lobo occipital (que pode justificar as crises de enxaqueca anteriores).

A paciente relatou também história de hipertensão, e o eletrocardiograma foi sugestivo de um antigo infarto e insuficiência da aorta.

Feita a tomografia, foi diagnosticado um infarto do lobo temporal posterior, do lado esquerdo, que levantou a hipótese de ser uma afasia de Wernicke. Dois meses depois, a paciente já apresentava uma grande melhora da afasia. Seis meses depois, ela teve um novo episódio de tontura com desmaio, mas não houve um diagnóstico conclusivo, já que a tomografia não mostrou evidências de um novo infarto nem de hemorragia intracraniana. O resultado da ressonância magnética também não mostrou evidência de novo derrame.

Os médicos levantaram a hipótese de convulsão e, como a paciente tinha muitas queixas com relação a sua audição, foi encaminhada ao setor de audiologia.

Análise audiológica subjetiva

A razão de a paciente ter procurado um Serviço de Audiologia para uma avaliação foi a presença de zumbido em ambas as orelhas, que piorou após a intercorrência do primeiro Acidente Vascular Cerebral (AVC) e piorou mais ainda depois do segundo episódio que ficou sem diagnóstico.

A paciente acredita que a perda auditiva começou há 5, 6 anos, mas ela acha que está pior depois do acidente vascular cerebral e pior ainda depois da hipótese de convulsão.

Ela tem a impressão de que a sensibilidade auditiva na orelha esquerda é pior que na direita.

Refere ainda dificuldades em ouvir no ruído e falar ao telefone, somente depois da “convulsão”, não tendo esses sintomas anteriormente.

Ela também refere que, após o AVC, apresenta dificuldades em localizar som e, depois da “convulsão”, ela não é capaz de seguir uma seqüência de ordens auditivas. Pede para as pessoas repetirem três ou quatro vezes para poder compreender a mensagem.

Procedimento

Foi realizada Audiometria Tonal Limiar da maneira convencional, assim como Índice de Reconhecimento de Fala (IRF) bilateralmente, monoaural e sem distorção utilizando a lista W-22, gravada em *Compact Disc*.

Baseado nos resultados do IRF, que foi 56% para a OD e 64% para a OE, decidiu-se realizar alguns outros testes para avaliar o Processamento Auditivo Central.

Foram feitos dois testes comportamentais: Dígitos Dicóticos e Teste de Padrão de Frequência (Musiek, 1994) e dois testes eletrofisiológicos, Audiometria de Tronco Cerebral (ABR) e Respostas de Latência Média (MLR).

Os testes comportamentais foram realizados a 40 dB Nível de Sensação (NS).

A versão utilizada para os dígitos dicóticos foi desenvolvida por Musiek (1983). Para cada estímulo, são apresentados quatro dígitos, dois em cada orelha, numa condição dicótica, ou seja, ao mesmo tempo. São apresentados 20 pares de dígitos em cada orelha e solicita-se ao paciente que repita os dígitos que ele escutou. O paciente é encorajado a arriscar uma resposta quando não tem certeza dela. A porcentagem de acerto de cada orelha é então computada separadamente.

Com relação ao Teste de Padrão de Frequência foi utilizada a versão desenvolvida por Pinheiro e Ptacek (1971), modificada para consistir atualmente de 30 seqüências em cada orelha. Cada seqüência do teste consiste em três tons compostos de frequência alta (1122 Hz) e baixa (880 Hz). A construção da seqüência foi de tal forma que um dos três tons diferia em frequência dos outros

dois tons. Esse arranjo permite a formação de seis seqüências de tons diferentes a saber, AAG, AGA, AGG, GGA, GAG e GAA, em que A é tom agudo, resultante de freqüência alta e G é tom grave, resultante de freqüência baixa (Schochat, Sansfins e Rabelo, 2000).

Cada um desses tons tem 150 msec de duração, com um intervalo entre uma seqüência e outra de 200 msec. Trinta itens foram apresentados em cada orelha a 40 dB NS, e a paciente foi orientada a repetir a seqüência ouvida. Novamente, ela foi estimulada a arriscar uma resposta, mesmo quando não estivesse certa dela.

A Audiometria de Respostas Evocadas do Tronco Cerebral foi feita em combinação com o teste de Respostas de Latência Média, utilizando como estímulo *clicks* com 100 useg de duração, por meio de fones de inserção. O equipamento utilizado foi o Nicolet modelo Spirit.

Em termos de polaridade, utilizou-se a negativa, ou seja, *clicks* rarefeitos apresentados a 70 dB nNA numa velocidade de aproximadamente 10 *clicks* por segundo.

As atividades neuroelétricas foram registradas utilizando eletrodos não invertidos colocados no vértex Cz, assim como no hemisfério esquerdo e direito (C3 e C4 respectivamente), eletrodos invertidos no lóbulo das orelhas esquerda e direita (A1 e A2, respectivamente) e na região alta da testa, que servia como terra.

A atividade elétrica foi amplificada em 100.000 a 500.000 vezes, e a banda do filtro variou de 20 a 1500 Hz com corte de 6 dB por oitava.

Foi utilizada uma janela de gravação de 70 msec, e as respostas foram repetidas duas ou três vezes para garantir a validade das mesmas.

Um total de 1000 *clicks* foi promediado para cada onda. As ondas foram somadas entre si para melhorar a resposta.

Resultado dos testes

As respostas da Audiometria Tonal Limiar revelaram uma perda auditiva mista de leve a moderada bilateralmente. A paciente apresentou ainda um IRF pobre em ambas as orelhas (OD: 56%; OE: 64%), que não estava em concordância com a audiometria tonal.

| dB \ Hz | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 6000 | 8000 |
|----------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| VA-OD | 50 | 45 | 40 | 35 | 35 | 45 | 50 | 60 |
| VO-OD | | 40 | 30 | 30 | | 35 | | |
| VA-OE | 40 | 35 | 35 | 40 | 35 | 35 | 45 | 50 |
| VO-OE | | 20 | 25 | 35 | | 35 | | |

Figura 1 – Resultados obtidos na audiometria tonal limiar

Uma anamnese mais apurada revelou que a paciente apresenta problemas auditivos há 5, 6 anos. Ela também referiu-se a zumbidos em ambos os lados, que pioraram após o AVC e ainda mais depois da “convulsão”.

Ela também tem a impressão de que a orelha esquerda é pior que do que a direita e referiu problemas para ouvir em situações ruidosas, especialmente depois do AVC, e que ela não é mais capaz de localizar sons depois das convulsões. Ela tem problemas para falar ao telefone, embora coloque o volume no máximo, e apresenta dificuldades para seguir ordens, explicações quando dadas auditivamente.

O teste de Padrão de Frequência estava dentro dos limites da normalidade para a OD e no limite máximo de normalidade para a OE. O teste de Dígitos Dicóticos acusou um déficit severo para a OD (17,5% de acertos) e leve para a OE (85% de acertos).

A razão desses testes terem sido escolhidos foi por dependerem muito pouco da linguagem, e se o motivo da falha fosse a linguagem, o resultado dos testes deveria estar alterado em ambas as orelhas e não somente em uma.

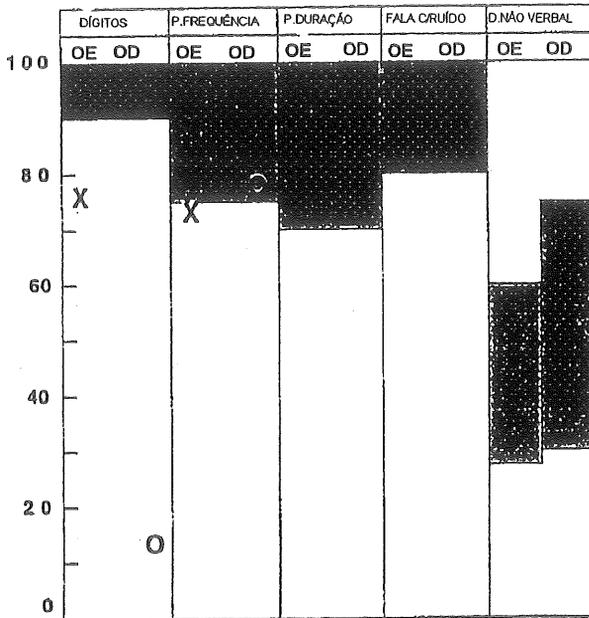


Figura 2 – Resultado dos testes de Processamento Auditivo

Com relação ao ABR, a onda V estava dentro dos limites da normalidade para a OD (5,87 mseg), porém estava aumentada para a OE (6,16 mseg).

O teste de Respostas de Latência Média mostrou que as ondas Pa e Nb estavam normais para a OD, com a latência de Pa variando de 30,20 mseg para Cz, 30,35 mseg para C3 e 30,20 mseg para C4, com uma amplitude de 0,94 uV; 0,83 uV e 0,89 uV respectivamente, porém as respostas se encontravam achatadas para a OE (baixa amplitude).

Embora a latência de Pa estivesse normal, 30,06 para Cz, 30,35 para C3 e 30,20 para C4, a amplitude foi de 0,59; 0,46 e 0,50 respectivamente, mostrando uma diferença em relação à amplitude da OD, portanto, um efeito de orelha.

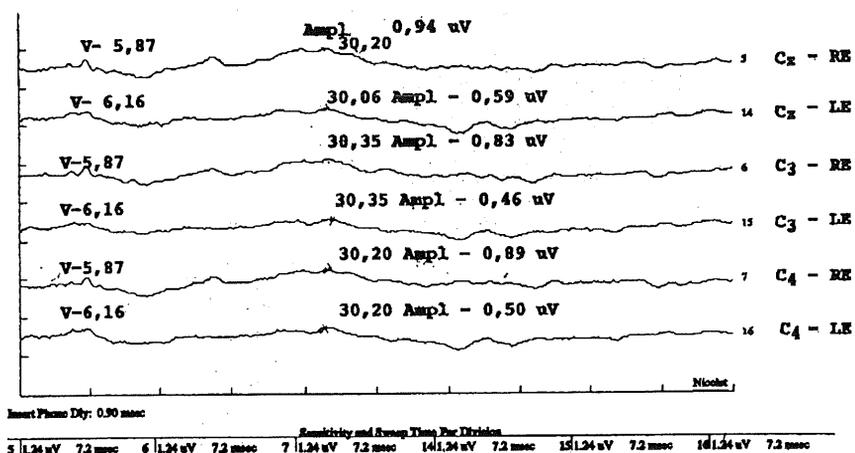


Figura 3 – Resultado da Resposta de Latência Média

Ressonância magnética

Os estudos radiográficos mostraram evidências de um grande envolvimento no hemisfério esquerdo na parte posterior do Plano Temporal, portanto a Fissura Sylviana e o Giro Supramarginal estavam afetados. A junção parieto-occipital também foi afetada. Podemos também questionar um envolvimento do Giro Angular como uma consequência ao envolvimento da porção superior e rostral do Giro Supramarginal.

O Giro de Heschl não mostra nenhum envolvimento.

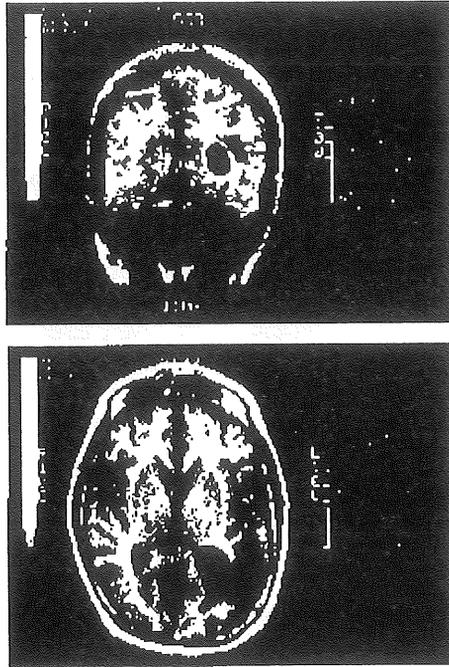


Figura 4 – Resultado da Ressonância Magnética

Interpretação e comentários

Os testes comportamentais e eletrofisiológicos confirmam a sensação da paciente sobre sua audição. Sua orelha esquerda apresenta mais alteração do que a OD.

Embora o teste de Padrão de Frequência tenha se apresentado dentro dos limites da normalidade, o Dígito Dicótico mostrou uma alteração maior na OD, indicando alteração no hemisfério esquerdo.

Provavelmente, o teste de Padrão de Frequência encontra-se quase normal (limite máximo de normalidade) em função do não envolvimento do Giro de Heschl e da Ínsula, pois acredita-se que essas estruturas sejam responsáveis pela discriminação de padrão de seqüências (Musiek, 1994).

Deve-se notar, entretanto, os resultados dos testes eletrofisiológicos, que mostram um atraso na onda V e uma redução na amplitude de Pa para a OE.

Isto pode ser explicado pelo sistema microvascular, pois já que a paciente teve um Acidente Vascular Cerebral, ela pode ter tido algumas anormalidades microvasculares no Tronco Encefálico que não puderam ser detectadas pela Resonância Magnética. Ainda, pode ser explicado pelas convulsões, já que nada pôde ser detectado nessa época. Esse segundo episódio pode ser a causa dos resultados apresentados na OE, pois coincide com a análise subjetiva da paciente sobre a piora de sua audição, especialmente na OE e após esse segundo episódio.

De acordo com Geschind e Levitsky (1968), o Plano Temporal é significativamente maior no hemisfério esquerdo que no direito em humanos. Concluíram que, já que o hemisfério esquerdo é dominante para a linguagem e que o Plano Temporal está localizado próximo à região da área de Wernicke, portanto, deve ser anatomicamente relacionado à função da linguagem receptiva.

E mais, tem sido demonstrado que o Giro Supramarginal é responsável por responder aos estímulos acústicos (Musiek, 1986).

A Fissura de Sylvian também é importante para estimulação acústica, pois contém áreas auditivas primárias (idem). A junção Temporo Parietal também é responsável por responder aos estímulos acústicos.

Portanto, se existe um dano nessas áreas, espera-se que a orelha contralateral apresente um déficit (Dígitos Dicóticos) e que a Resposta de Latência Média também.

Pode-se concluir que a paciente apresenta não somente uma afasia expressiva, mas uma acentuada dificuldade em recepção da fala, que só pode ser verificada quando se utilizam testes mais sofisticados.

Resumo

O objetivo do presente estudo de caso foi demonstrar como as avaliações comportamental e eletrofisiológica do sistema nervoso auditivo central evidenciam lesões comprovadas por diagnóstico de imagem e podem ser fidedignas em reconhecer as queixas do paciente, demonstrando quais habilidades e funções

se encontram alteradas, já que os testes comportamentais evidenciam as habilidades alteradas, e os eletrofisiológicos evidenciam o mau funcionamento de determinada estrutura anatômica.

Palavras-chave: sistema nervoso auditivo central; avaliação comportamental; avaliação eletrofisiológica.

Abstract

The aim of the present case study was to demonstrate how the behavioral and electrophysiologic assessment of the central auditory nervous system could corroborate the lesions showed by brain imaging techniques and could be trustworthy in recognizing the patient's complaints, by demonstrating which abilities and functions are altered, since the behavioral tests evidence the altered abilities and the electrophysiologic assessment shows the dysfunction of the anatomical structure.

Key-words: central auditory nervous system; behavioral evaluation; electrophysiologic evaluation.

Resumen

El objetivo del presente estudio de caso fue demostrar como las evaluaciones comportamental y electrofisiológica del sistema nervioso auditivo central ponen en evidencia lesiones comprobadas por la técnica de diagnóstico de imagen. Así también, como pueden ser fidedignas en reconocer las quejas del paciente, demostrando qué habilidades y funciones se encuentran alteradas. Eso es así por que los testes comportamentales evidencian las habilidades alteradas y los electrofisiológicos evidencian el malo funcionamiento de la estructura anatômica.

Palabras claves: sistema nervioso auditivo central; evaluación comportamental; evaluación del electrofisiológica.

Referências

- CRANFORD, J. L. e HYMEL, M. R. (1998). Pros and cons of brain mapping as a tool for investigating central auditory pathology. *Seminars in hearing*, v. 19, n. 4, pp. 345-355.
- GESCHWIND, N. e LEVITSKY, W. (1968). Human brain: left-right asymmetries in temporal speech region. *Science*, 161, pp. 186-187.
- LURIA, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. Nova York, Basic Books.
- MARVEL, J. B.; JERGER, J. e LEW, H. L. (1992). Assymetries in topographic brain maps of auditory evoked potentials in the elderly. *Journal American Academy of Audiology*, 3, pp. 361-368.
- MUSIEK, F. E. (1994). Frequency and duration pattern tests. *Journal of American Academy of Audiology*, 5, pp. 265-268.
- MUSIEK, F. E. (1983). Assessment of central auditory dysfunction: the dichotic digit test revisited. *Ear and hearing*, 4, pp. 79-83.
- _____. (1986). Neuroanatomy, neurophysiology and central auditory assessment. Part II: The cerebrum. *Ear and hearing*, 7, pp. 283-294.
- _____ e OXHLOM, V. B. (2000). "Anatomy and physiology of the central auditory nervous system: a clinical perspective". In: ROESER, VALENTE, HOSFORD-DUNN (eds). *Audiology: diagnosis*. Nova York, Thieme Medical Publishers.
- PHILLIPS, D. P. (1998). Sensory representations, the auditory cortex and speech perception. *Seminars in hearing*, v. 19, n. 4, pp. 319-332.
- SCHOCHAT, E.; SANSFINS, M. D. e RABELO, C. M. (2000). Processamento auditivo central: testes tonais de padrão de frequência e de duração em indivíduos normais de 7 a 16 anos de idade. *Pró-Fono – Revista de atualização científica*, v. 12, n. 2, pp. 1-7.

Recebido em ago/01; aprovado em nov/01.