

AVALIAÇÃO DOS POTENCIAIS EVOCADOS AUDITIVOS DO TRONCO ENCEFÁLICO NA ESCLEROSE MÚLTIPLA

Marco Aurélio Rocha Santos¹, Marco Aurélio Lana Peixoto²,
Mário Sérgio Lei Munhoz³, Alessandra Varella de Almeida⁴

RESUMO - O objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência de alterações auditivas e dos potenciais evocados auditivos do tronco encefálico (PEATE) em indivíduos portadores de esclerose múltipla (EM). Participaram do estudo 20 indivíduos do sexo feminino e 9 do masculino com diagnóstico definido de EM, sem sinais clínicos ou de alterações à ressonância nuclear magnética de acometimento do tronco encefálico. Testes audiométricos e a pesquisa dos PEATE foram realizados em todos os indivíduos. Utilizou-se da classificação dos PEATE proposta por Jerger (1986) na análise da morfologia das ondas nos portadores de EM. Dos 58 PEATE realizados encontrou-se 55% classificados como tipo I (resposta normal) na classificação de Jerger em ambos os sexos. Considerando-se como alterados as avaliações com PEATE dos indivíduos portadores de EM que apresentaram os demais tipos: II, III, IV ou V da classificação de Jerger em pelo menos um dos lados, encontrou-se 60% de alterações no sexo feminino e 56% no masculino, totalizando 58,62%. Estes achados enfatizam a relevância do estudo dos PEATE em casos de suspeita clínica de doenças desmielinizantes e naqueles com diagnóstico definido de EM.

PALAVRAS-CHAVE: potenciais evocados auditivos, tronco encefálico, esclerose múltipla.

Auditory evoked potentials in multiple sclerosis

ABSTRACT - The aim of this study was to evaluate the incidence of auditory and neurotological disorders in multiple sclerosis (MS). Twenty female and 9 male with a definite diagnosis of multiple sclerosis without signs of involvement of the brain stem underwent an audiological and an early auditory evoked potentials (EAEP). The wave forms were classified according to Jerger's (1986) classification. In 58 EAEP it was found 55% of type I (normal response) according to Jerger's classification in both sexes. Considering as an abnormal response the EAEP classified in type II, III, IV or V according to Jerger in at least one side, it was found 60% of abnormalities in females and 56% in males, totalizing 58,62% of all the studied subjects. The authors emphasize the use of EAEP in MS.

KEY WORDS: auditory evoked potentials, brainstem multiple sclerosis.

Os potenciais evocados representam respostas elétricas do sistema nervoso a um estímulo externo¹. As respostas auditivas do tronco encefálico, também denominadas potenciais evocados auditivos do tronco encefálico (PEATE), demonstram a atividade do sistema auditivo que é produzida em resposta a um estímulo acústico, sendo geradas no nervo acústico e no tronco encefálico. Os PEATE são caracterizados por uma série de ondas com picos positivos que surgem nos primeiros dez milissegundos após o estímulo, usualmente o clique. Estas ondas representam a somatória da atividade neural de um ou mais

sítios geradores dentro do sistema nervoso, sendo as mais importantes as ondas I, III e V, que representam atividade elétrica no nervo auditivo, núcleo colicular e lemnisco lateral / colículo inferior, respectivamente.

As aplicações clínicas dos PEATE são várias: vertigem, acúfenos, perdas auditivas assimétricas, perdas auditivas progressivas, avaliação da sensibilidade auditiva e na avaliação de doenças neurológicas, incluindo lesões tumorais, lesões difusas, doenças desmielinizantes e avaliação de anormalidades das vias auditivas neurais do nervo acústico e do tronco encefálico².

Disciplina de Otoneurologia - Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, São Paulo SP, Brasil (EPM - UNIFESP) e Centro de Investigação em Esclerose Múltipla Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte MG, Brasil (UFMG): ¹Doutorando em Otorrinolaringologia EPM-UNIFESP; ²Professor Adjunto dos Departamentos de Neurologia e Oftalmologia da UFMG; ³Professor Associado Livre Docente da Disciplina de Otoneurologia da EPM-UNIFESP; ⁴Especialista em Distúrbios da Comunicação Humana - EPM-UNIFESP.

Recebido 20 Outubro 2002, recebido na forma final 21 Janeiro 2003. Aceito 28 Janeiro 2003

Dr. Marco Aurélio Rocha Santos - Rua dos Otoni 927/501 - 30150-270 Belo Horizonte MG - Brasil. E-mail: marcoars@brcom.com.br

A esclerose múltipla (EM) é o tipo mais comum de doença desmielinizante³, sendo predominantemente encontrada em adultos jovens, tendo curso lento e progressivo, com períodos de exacerbação e remissão dos sintomas específicos. São freqüentes alterações no nervo óptico, medula espinhal, tronco encefálico e regiões periventriculares. O diagnóstico é clínico⁴, baseado no envolvimento múltiplo do sistema nervoso, com auxílio da pesquisa de bandas oligoclonais e imunoglobulinas no líquido cefalorraquidiano, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética, potenciais evocados visuais, somatosensitivos e auditivos. A realização dos PEATE em doenças desmielinizantes é útil em indivíduos com envolvimento do sistema nervoso central. Alterações nos PEATE sugerem a presença de lesão, não suspeitada clinicamente¹. A incidência de alterações nos PEATE nos indivíduos portadores de EM é variável na literatura, sendo que as mais comumente encontradas são o prolongamento dos intervalos interpicos, ausência de ondas e pouca reprodutibilidade².

O objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência de alterações auditivas dos PEATE em indivíduos portadores de esclerose múltipla, avaliando as alterações nas latências absolutas, intervalos interpicos, características das ondas, morfologia, replicabilidade das ondas, utilizando-se da classificação de Jerger⁵.

MÉTODO

Participaram do estudo 20 indivíduos do sexo feminino e 9 do masculino com diagnóstico de EM. As idades do grupo feminino foram de 20 a 61 anos, com média de 43,8 anos e do masculino variaram de 26 a 50 anos, com média de 38,22 anos, provenientes do Centro de Investigação em Esclerose Múltipla de Minas Gerais – Universidade Federal de Minas Gerais que apresentavam diagnóstico

definitivo de EM, sem sinais clínicos ou de alterações à ressonância nuclear magnética de acometimento do tronco encefálico.

Os indivíduos foram submetidos à avaliação neurológica, otorrinolaringológica e audiológica constando de: anamnese e exame clínico otorrinolaringológico, testes audiométricos através de audiometria tonal e vocal incluindo índice de reconhecimento de fala e imitanciometria com pesquisa de reflexo estapediano.

Os testes audiométricos foram realizados com audiômetro Madsen Midimate 622[®] em cabine acusticamente tratada e seguiram os moldes propostos por Mangabeira Albemaz⁶. Os testes imitanciométricos foram feitos com impedanciômetro Amplaid 750[®].

Foram seguidos os critérios propostos por Davis e Silverman⁷ na classificação das audiometrias e por Russo⁸ na classificação das imitanciometrias.

A pesquisa dos PEATE foi realizada em todos os indivíduos utilizando equipamento Amplaid MK12[®] de quatro canais, em sala com ambiente silencioso, sem tratamento acústico, em decúbito dorsal, sem utilização de sedação.

Inicialmente foi realizada pesquisa para detecção do limiar psicoacústico para o clique em cada indivíduo. Em seguida foi realizada a colocação de eletrodos de superfí-

Tabela 1. Formas clínicas segundo a classificação de Lublin e Reingold (1996).

Forma clínica	Feminino		Masculino	
	Nº	%	Nº	%
Progressiva Primária	3	15	1	11,11
Progressiva Secundária	2	10	0	0
Surto Progressiva	5	25	1	11,11
Surto Remissiva	10	50	7	77,77
Total	20	100	9	100

Tabela 2. Classificação das perdas auditivas segundo Davis e Silverman (1970).

Classificação	Sexo feminino				Sexo masculino			
	OD		OE		OD		OE	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Normal	18	90	14	70	7	77,7	7	77,7
Leve	1	5	4	20	1	11,1	0	0
Moderada	1	5	2	10	1	11,1	1	11,1
Severa	0	0	0	0	0	0	1	11,1
Profunda	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	9	100	9	100

OD, Orelha direita; OE, Orelha esquerda.

Tabela 3. Classificação das curvas timpanométricas no sexo feminino portador de EM.

Classificação	Sexo feminino				Sexo masculino			
	OD		OE		OD		OE	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
A	20	100	18	90	9	100	9	100
B	0	0	1	5	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	0
Perfuração timpânica	0	0	1	5	0	0	0	0
Total	20	100	20	100	9	100	9	100

OD, Orelha direita; OE, Orelha esquerda.

Tabela 4. Classificação dos tipos de ondas de acordo com Jerger (1986) em 58 orelhas de 29 portadores de EM.

	Sexo feminino		Sexo masculino	
	Nº	%	Nº	%
Tipo I	22	55	10	55
Tipo II	14	35	5	27,7
Tipo III	0	0	0	0
Tipo IV	2	5	1	5,55
Tipo V	2	5	2	11,11
Total	40	100	18	100

Tabela 5. Classificação dos PEATE em ambos os sexos.

	Feminino		Masculino		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Normal	8	40	4	44	12	41,37
Alterado	12	60	5	56	17	58,62
Total	20	100	9	100	29	100

cie de prata, após limpeza local da pele com álcool absoluto e escarificação com pasta abrasiva. Entre a pele e os eletrodos foram colocados pasta condutiva eletrolítica procedendo então a fixação dos mesmos à pele com esparadrapo. Os indivíduos foram orientados a permanecerem durante as aquisições com os olhos fechados, evitando movimentos palpebrais, mandibulares e cervicais.

Os eletrodos negativos foram fixados nos lobos das orelhas (A1 e A2), o positivo no vértex (Cz) e o eletrodo comum na região frontal (Fpz), localizações estas definidas pelo sistema internacional 10/20⁹, permitindo registro simultâneo em dois canais. As impedâncias dos eletrodos foram testadas antes do início das aquisições, sempre se mantendo abaixo de 5 Kohms.

Como estímulo acústico foi utilizado 2000 cliques, apresentados por transdutor supraaural TDH – 39, de polaridade rarefeita, com duração do clique de 100 ms, com intensidade de 60 dB em pico equivalente de nível de pressão sonora (pe NPS) acima do limiar psicoacústico de cada indivíduo. A apresentação do estímulo foi monoaural, mascaramento com ruído branco contralateral em intensidade de 30 dB pe NPS abaixo da intensidade do clique.

Foram utilizados filtros de passa alto em 100 Hz e passa baixo em 2500 Hz, com janela de 12 ms. Os cliques foram apresentados com ritmo e estimulação em 11 por segundo na orelha direita seguido da orelha esquerda.

Para definição dos limites de normalidade dos PEATE foram utilizados os critérios definidos pela *American EEG Society*¹⁰, os valores com 2,5 desvios-padrão acima da média encontrada nos padrões de normalidade, estabelecidos em indivíduos do sexo masculino e feminino sem doenças neurológicas ou otorrinolaringológicas determinados no mesmo equipamento utilizado, conferindo um limite de confiança de 99,38%.

Todos os indivíduos apresentaram diagnóstico de EM clinicamente definida (EMCD) de acordo com os critérios de diagnóstico propostos por Poser¹¹ e tiveram suas formas clínicas classificadas segundo Lublin e Reingold¹².

Para a classificação das ondas PEATE nos indivíduos portadores de EM foi utilizada a proposta por Jerger⁵:

Tipo I: resposta normal; todas as ondas presentes com latências e intervalos interpicos normais.

Tipo II: prolongamento de intervalo I-V.

Tipo III: degradação da forma das ondas; morfologia pobre; picos de difícil identificação e/ou amplitudes diminuídas; e/ou razões de amplitude anormais.

Tipo IV: desaparecimento das últimas ondas; ausência das últimas ondas, primeiras ondas presentes com latência normais.

Tipo V: resposta extremamente anormal; somente onda I normal.

Tabela 6. Valores individuais de latências absolutas e intervalos interpicos em indivíduos portadores de EM do sexo feminino com ritmo de estimulação a 11 cliks por segundo.

Ondas						Intervalos Interpicos					
I		III		V		I-III		III-V		I-V	
OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1,632	1,776	3,888	3,936	6,480	6,456	2,256	2,160	2,592	2,496	4,848	4,656
1,680	1,824	3,600	3,792	5,616	5,802	1,920	1,968	2,016	1,968	3,936	3,936
1,632	1,728	3,696	4,080	5,616	5,664	2,064	2,352	1,920	1,584	3,984	3,936
1,872	1,920	3,840	4,080	5,808	6,432	1,968	2,160	1,968	2,352	3,936	4,512
1,632	1,776	3,696	4,176	5,808	6,384	2,064	2,400	2,112	2,208	4,176	4608
1,488	1,488	-	3,600	-	5,424	-	2,112	-	1,824	-	3,936
1,632	1,488	3,888	3,840	6,192	5,904	2,256	2,352	2,064	2,064	4,320	4,416
1,920	1,344	3,744	3,888	5,664	6,096	1,824	2,544	1,920	2,208	3,744	4,752
1,536	1,440	3,936	3,792	6,096	5,952	2,400	2,352	2,112	2,160	4,512	4,512
1,728	-	4,176	-	6,048	-	2,448	-	1,872	-	4,320	-
2,016	1,920	3,936	3,744	5,904	5,712	1,920	1,824	1,968	1,968	3,888	3,792
1,536	1,584	3,504	3,552	5,520	5,568	1,968	1,968	2,016	2,016	3,984	3,984
1,680	1,728	3,744	3,888	5,808	5,808	2,064	2,160	2,064	1,920	4,128	4,080
1,632	1,920	3,504	3,840	5,328	5,808	1,872	1,920	1,824	1,968	3,696	3,888
1,536	-	4,176	-	6,192	-	2,640	-	2,016	-	4,656	-
2,112	2,112	4,368	4,176	-	5,952	2,256	2,064	-	1,776	-	3,840
1,872	2,112	3,840	4,032	5,904	6,192	1,968	1,920	2,064	2,160	4,032	4,080
1,440	1,680	3,840	3,888	5,520	5,616	2,400	2,208	1,680	1,728	4,080	3,936
1,680	1,872	4,128	4,272	6,144	6,228	2,448	2,400	2,016	2,016	4,464	4,416
1,680	1,776	3,792	3,792	5,664	5,664	2,112	2,016	1,872	1,872	3,984	3,888

OD, Orelha direita; OE, Orelha esquerda; -, Ausência de resposta.

Os indivíduos portadores de EM foram classificados como normais, à avaliação com os PEATE, quando apresentavam respostas tipo I em ambos os lados e em alterados quando apresentavam algum dos demais tipos na classificação de Jerger⁵ em, pelo menos, um lado.

Os indivíduos concordaram com os termos de esclarecimento e assinaram o termo de consentimento para a realização dos exames propostos.

RESULTADOS

Dos 29 casos de EM do estudo 58,62 % apresentavam a forma surto remissiva, as demais incidências das outras formas encontram-se na Tabela 1.

Oitenta e seis por cento dos pacientes apresentaram limiares auditivos tonais e vocais dentro da nor-

malidade e as perdas auditivas nos demais não interferiram na aquisição dos PEATE (Tabelas 2 e 3).

Dos 58 PEATE realizados encontrou-se 55% classificados como tipo I na classificação de Jerger⁵, em ambos os sexos. Em 35% das ondas no sexo feminino e em 27,7% no masculino encontrou-se prolongamento do intervalo interpico I-V, sendo considerados como tipo II. Não encontrou-se ondas classificadas como tipo III e, os tipos IV e V, que representam uma maior anormalidade nos traçados, ocorreram em 10% no sexo feminino e em 16,66% no masculino (Tabela 4).

Considerando-se como alterados as avaliações com PEATE dos indivíduos portadores de EM que apresentaram os tipos II, IV ou V em pelo menos

Tabela 7. Valores individuais de latências absolutas e intervalos interpicos em indivíduos portadores de EM do sexo masculino com ritmo de estimulação a 11 cliks por segundo.

Ondas						Intervalos Interpicos					
I		III		V		I-III		III-V		I-V	
OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1,680	1,824	3,888	3,984	5,856	6,000	2,208	2,160	1,968	2,016	4,176	4,176
1,824	-	3,936	-	6,192	-	2,112	-	2,256	-	4,368	-
1,632	1,632	3,840	4,032	6,144	6,480	2,208	2,400	2,304	2,448	4,512	4,848
1,728	1,920	4,032	4,224	5,952	5,856	2,304	2,304	1,920	1,632	4,224	3,936
1,776	1,824	4,032	4,080	5,856	5,952	2,256	2,256	1,824	1,872	4,080	4,128
1,872	1,968	3,936	3,984	6,144	6,144	2,064	2,016	2,208	2,160	4,272	4,176
1,872	1,776	4,080	4,320	5,760	6,048	2,208	2,544	1,680	1,728	3,888	4,272
-	1,920	-	3,840	-	-	-	1,920	-	-	-	-
1,536	1,680	3,840	3,600	5,568	6,288	2,304	1,920	1,728	2,688	4,032	4,608

OD, Orelha direita; OE, Orelha esquerda; -, Ausência de resposta.

um dos lados, encontrou-se 60% de alterações no sexo feminino e 56% no masculino, totalizando 58,62% (Tabela 5). Os valores individuais das latências absolutas e intervalos interpicos dos indivíduos portadores de EM encontram-se nas Tabelas 6 e 7.

DISCUSSÃO

A realização dos PEATE em doenças desmielinizantes como a EM é indicada para a avaliação do envolvimento do sistema nervoso central. Alterações nos PEATE podem sugerir a presença de lesão, não suspeitada clinicamente. O objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência de alterações audiológicas e nos PEATE em indivíduos portadores de esclerose múltipla utilizando-se da classificação de Jerger⁵ dos PEATE.

No Brasil, Lana-Peixoto e Lana-Peixoto¹³ encontraram sinais e sintomas de alterações de tronco encefálico em 34% dos pacientes portadores de EM na fase inicial e em 45% na fase de evolução da doença. Tilbery, Felipe, Baldauf e Peres¹⁴ encontraram sinais e sintomas de alterações de tronco encefálico em 32% dos pacientes na fase inicial e em 52% dos pacientes na fase evolutiva na EM. Em nossa casuística, foram estudados 29 portadores de EM que não apresentavam sinais e sintomas de alterações de tronco encefálico no momento da realização dos PEATE, encontrando-se 58,62% de indivíduos com alterações. Papais-Alvarenga e col.¹⁵ encontraram em 88 portadores de EM uma prevalência do sexo feminino de 76,1%. Nossa casuística foi de 68,96% de

pacientes do sexo feminino e 31,03% do masculino, confirmando uma maior prevalência do sexo feminino na doença.

Nos resultados dos PEATE de 18 orelhas no sexo masculino e de 40 orelhas no feminino, encontraram-se alterações em 44% no sexo masculino e em 45% no feminino, com ritmo de estimulação rotineiramente utilizado em 11 cliques por segundo. Nestes a alteração mais comumente encontrada foi a Tipo II, segundo Jerger⁵, ocorrendo em 27,77% no sexo masculino e em 35% no feminino.

No sexo masculino, foram encontrados 56% de portadores de EM considerados como alterados após a realização dos PEATE e 60% no feminino, utilizando-se ritmo de estimulação em 11 cliques por segundo. Robinson e Rudge¹⁶, utilizando estimulação binaural em 20 cliques por segundo, encontraram respostas anormais em 73% de uma casuística de 30 portadores de EM. Rudge e Robinson¹⁷ encontraram 51% de alterações nos PEATE em portadores de EM sem sinais de envolvimento do tronco encefálico, utilizando ritmos de estimulação em 2,5 e 20 cliques por segundo. Kjaer¹⁸ encontrou 83% de traçados anormais em um grupo de portadores de EM utilizando ritmo de estimulação em 4 cliques por segundo.

CONCLUSÕES

A análise de 29 pacientes portadores de EM clinicamente definida mostrou aproximadamente 60% de indivíduos com alterações nos PEATE. Apesar do número de indivíduos desta casuística, estes acha-

dos enfatizam a relevância do estudo dos PEATE em casos de suspeita clínica de doenças desmielinizantes e naqueles com diagnóstico definido de EM, mesmo que não apresentem sinais de sintomas de acometimento do tronco encefálico pela doença.

REFERÊNCIAS

1. Chiappa KH. Evoked potentials in clinical medicine. 3.Ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997:1-30.
2. Hood L. Clinical applications of the auditory brain response. San Diego: Singular Publishing Group.1998:67-91.
3. Kurtzke JF, Beebe GW, Dagler B, Auth TL, Kurland LT, Defzger MD. Studies on the natural history of multiple sclerosis: clinical and laboratorial findings at first diagnoses. *Acta Neurol Scand* 1972;48:19-46.
4. McDonald WB. Diagnosis of multiple sclerosis. *BMJ*1989;299:635-637.
5. Jerger JF, Oliver TA, Chmiel RA, Rivera VM. Patterns of auditory abnormality in multiple sclerosis. *Audiology* 1986;25:193-209.
6. Mangabeira Albernaz P, Mangabeira Albernaz PL, Mangabeira Albernaz LG, Mangabeira Albernaz F^o P. Exame da função auditiva. In *Otorrinolaringologia Prática*. São Paulo: Sarvier, 1973:40.
7. Davis H, Silverman SR. Hearing and Deafness. Copyright, 1970.
8. Russo ICP, Achados imitanciométricos em pré-escolares de níveis sócio econômico baixo, médio e alto: estudo comparativo. *Acta AWHO* 1988;4:229-235.
9. Jasper HH. The ten twenty electrode system of the international federation. *Electroencephalo Clin Neurophysiol* 1958;10:371-375.
10. American EEG Society. Clinical evoked potentials guidelines: recommended standarts for normative studies of evoked potentials, statistical analyses of results and criteria for clinically significant abnormality. *J Clin Neurophysiol* 1994;11:45-47.
11. Poser CM, Paty DW, Scheinberg L, et al. New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols. *Ann Neurol* 1983;13:227-231.
12. Lublin FD, Reingold SC. Defining the clinical course of multiple sclerosis: results of an international survey. *Neurology* 1996;46:907-911.
13. Lana-Peixoto M A, Lana-Peixoto M I V. Is multiple sclerosis in Brazil and Asia alike ? *Arq Neuropsiquiatr* 1992;50:419-425.
14. Tilbery C P, Felipe E, Baldauf CM, Peres M F P. Esclerose múltipla: análise clínica e evolutiva de 214 casos. *Arq Neuropsiquiatr* 1995;53:203-207.
15. Papais-Alvarenga RM, Santos C M M, Abreu J S, et al. Esclerose múltipla : perfil clínico e evolutivo no município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Neurol* 1995;31:75-87.
16. Robinson K, Rudge P. Auditory evoked responses in multiple sclerosis. *Lancet* 1975;24:1164-1166.
17. Rudge P, Robinson K. Abnormalities of the auditory evoked potentials in patients with multiple sclerosis. *Brain* 1977;100:19-40.
18. Kjaer M. Variations of brain stem auditory evoked potentials correlated to duration and severity of multiple sclerosis. *Acta Neurol Scand* 1980;61:157-166.