

## Alterações dos potenciais evocados auditivos do tronco encefálico em pacientes com esclerose múltipla

## Alterations in early auditory evoked potentials in multiple sclerosis patients

Tania Mara Assis Lima<sup>1</sup>, Aline Nascimento Crato<sup>2</sup>,  
Patrícia Cotta Mancini<sup>3</sup>, Lília Correa Simões<sup>4</sup>,  
Denise Utsch Gonçalves<sup>5</sup>

Palavras-chave: esclerose múltipla, potenciais evocados auditivos, tronco encefálico.  
Keywords: multiple sclerosis, auditory evoked potentials, brainstem.

### Resumo / Summary

A presença de alterações nos potenciais evocados auditivos do tronco encefálico (PEATE) em indivíduos com doenças desmielinizantes sugere lesão do tronco encefálico. **Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi avaliar a incidência de alterações auditivas e dos PEATE em indivíduos com esclerose múltipla (EM). **Material e Método:** Participaram do estudo 16 pacientes do sexo feminino e 9 do sexo masculino com diagnóstico definido de EM. Testes audiométricos e pesquisa dos PEATE foram realizados em todos os indivíduos. Para a classificação dos PEATE utilizou-se a classificação proposta por Jerger (1986) na análise da morfologia das ondas. **Forma de Estudo:** Estudo de coorte contemporânea com corte transversal. **Resultados:** Dos 50 PEATE realizados, 70% foram classificados como tipo I (resposta normal) pela classificação de Jerger. Considerando-se como alterados os PEATE dos tipos II, III, IV ou V da classificação de Jerger em pelo menos um dos lados, encontrou-se 31,25% de alterações no sexo feminino e 44,44% no masculino, totalizando 36%. **Conclusões:** Estes achados enfatizam a relevância do estudo dos PEATE em casos de suspeita clínica de doenças desmielinizantes e naqueles com diagnóstico definido de EM.

Alterations in early auditory evoked potentials (EAEP) in individuals with demyelinating disease are suggestive of lesions in the brainstem. **Aim:** this study aims to evaluate the prevalence of hearing disorders and altered EAEP in multiple sclerosis (MS) patients. **Materials and method:** sixteen female and nine male patients with a defined diagnosis of multiple sclerosis took part in this study. All individuals underwent hearing and EAEP tests. The wave forms were categorized according to Jerger (1986). **Results:** fifty EAEP tests were carried out; 70% were classified as type I (normal response) according to Jerger's criteria. Altered EAEP results in at least one ear were classified into types II, III, IV or V according to Jerger. Females accounted for 31.25% of alterations, and males 44.44%, adding up to 36% of all cases. **Conclusions:** these findings stress the importance of looking at EAEP in cases where there is suspicion of demyelinating disease and in patients with a defined diagnosis for MS.

<sup>1</sup> Doutora em Otorrinolaringologia, Prof. Adjunta do Depto. Otorrinolaringologia FM UFMG.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga.

<sup>3</sup> Mestre em Linguística, Professora assistente do Departamento de Fonoaudiologia da FM UFMG.

<sup>4</sup> Fonoaudióloga do setor de Audiologia do Hospital das Clínicas da UFMG.

<sup>5</sup> Doutora em Medicina Tropical, Profª. Adjunta do Depto. de Otorrinolaringologia da FM UFMG.

Faculdade de Medicina da UFMG Hospital das Clínicas da UFMG.

Endereço para correspondência: Tânia Mara Assis Lima - Rua do Ouro 229/502 30220-000 Belo Horizonte MG.  
Este artigo foi submetido no SGP (Sistema de Gestão de Publicações) da RBORL em 7 de julho de 2007. cod.4645

Artigo aceito em 2 de novembro de 2007.

---

## INTRODUÇÃO

---

Os potenciais evocados auditivos do tronco encefálico (PEATE) são potenciais de curta latência gerados no nervo auditivo e vias auditivas do tronco encefálico pela ativação da cóclea nas frequências de 2000 a 4000Hz após apresentação de estímulos sonoros. Caracterizam-se por uma série de ondas com picos positivos que surgem nos primeiros dez milissegundos (ms) e que representam a somatória da atividade neural de um ou mais sítios, sendo as mais importantes, de forma crescente, as ondas I, III e V<sup>1</sup>.

Os PEATE encontram-se alterados nas desordens neurológicas sejam elas tumorais, lesões difusas, doenças desmielinizantes ou alterações funcionais<sup>2</sup>.

A esclerose múltipla (EM) é o tipo mais comum de doença desmielinizante e a principal causa de dano neurológico em adultos jovens. A doença tem um curso lento e progressivo, com períodos de exacerbação e remissão dos sintomas<sup>3</sup> que variam enormemente de um indivíduo para o outro, dependendo do local da lesão<sup>4</sup>.

A realização dos PEATE em indivíduos com doenças desmielinizantes é importante para a avaliação do envolvimento do sistema nervoso central<sup>5</sup>, sendo a incidência de alterações nos indivíduos com EM variável na literatura. A onda I é quase sempre normal em pacientes que não apresentam perda auditiva. As anormalidades encontradas em pacientes com EM incluem: prolongamento das latências das ondas e dos intervalos interpicos, diminuição da amplitude da onda V, diminuição da razão das medidas da amplitude das ondas V/I, e desaparecimento da onda V<sup>6</sup>.

O objetivo do presente estudo é avaliar a incidência de alterações auditivas e dos PEATE em indivíduos com esclerose múltipla, avaliando-se os limiares auditivos e as latências absolutas, intervalos interpicos, características, morfologia e replicabilidade das ondas.

---

## MATERIAL E MÉTODO

---

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UFMG-COEP sob protocolo número 052/2004. Participaram do estudo 16 pacientes do sexo feminino e 9 do sexo masculino provenientes do Centro de Investigação em Esclerose Múltipla (CIEM), com diagnóstico de EM clinicamente definido (EMCD) de acordo com os critérios propostos por Poser<sup>7</sup>. As formas clínicas foram classificadas segundo Lubin e Reingold<sup>8</sup>. A idade do grupo feminino variou de 33 a 53 anos, com média de 42,6 anos e do masculino de 24 a 56 anos, com média de 38 anos.

Os pacientes foram submetidos à avaliação, que constou de anamnese, exame clínico otorrinolaringológico, timpanometria, audiometria tonal e pesquisa dos PEATE.

Para classificação das timpanometrias, foram se-

guidos os critérios de Russo<sup>9</sup>, e os de Davis e Silverman<sup>10</sup> para as audiometrias.

Para pesquisa dos PEATE utilizou-se estímulo acústico de 1024 cliques, apresentados por transdutor supraaural TDH-39, de polaridade rarefeita, duração de 100ms, e intensidade de 60dB de nível de pressão sonora acima do limiar psicoacústico de cada indivíduo. A apresentação do estímulo foi monoaural, mascarado com ruído branco contralateral em intensidade de 30dB NPS.

Foram utilizados filtros de passa alto em 3000Hz e passa baixo em 100Hz. Os cliques foram apresentados com ritmo de estimulação em 13,1/seg na orelha direita, seguido da orelha esquerda.

Para a definição dos limites de normalidade dos PEATE foram utilizados os critérios definidos por Munhoz.<sup>11</sup>

As ondas foram classificadas de acordo com Jerger<sup>12</sup>:

Tipo I: resposta normal; todas as ondas (I-V) 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 latências normais.

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

---

## RESULTADOS

---

Dos 25 pacientes do estudo, 56% apresentaram a forma surto remissiva da doença, conforme demonstrado na Tabela 1. Sessenta e oito por cento dos pacientes apresentaram limiares auditivos tonais dentro da normalidade e as perdas auditivas nos demais não interferiram na aquisição dos PEATE (Tabela 2 e 3).

Dos 50 PEATE realizados, 70% foram classificados como tipo I. Em 6,25% do sexo feminino e em 11,11% do masculino, encontrou-se prolongamento do intervalo interpico I-V, sendo considerados como tipo II. Em 5,55% dos pacientes do sexo masculino encontrou-se degradação da forma das ondas, com morfologia pobre, sendo considerado como tipo III. Ondas classificadas como tipo IV não foram encontradas e tipo V, que representa maior anormalidade nos traçados, ocorreu em 18,75% do sexo feminino e em 22,22% do masculino (Tabela 4).

Considerando-se como alterados as avaliações com PEATE dos indivíduos que apresentaram os tipos II, III e IV em pelo menos um dos lados, encontrou-se 31,25% de alterações no sexo feminino e 44,44% no masculino, totalizando 36% (Tabela 5).

Os valores individuais das latências absolutas e intervalos interpicos dos indivíduos com EM encontram-se nos Quadros 1 e 2.

**Tabela 1.** Formas clínicas de EM segundo a classificação de Lublin e Reingold

Forma Clínica	Sexo					
	Feminino		Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Surto Remissiva	10	62,50	4	44,44	14	56
Surto Progressiva	1	6,25	2	22,22	3	12
Progressiva Secundária	0	0	0	0	0	0
Progressiva Primária	5	31,25	3	33,33	8	32
TOTAL	16	100	9	100	25	100

N = número

**Tabela 2.** Classificação das perdas auditivas quanto à intensidade segundo Davis e Silverman

Classificação	Sexo Feminino				Sexo Masculino			
	OD		OE		OD		OE	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Normal	12	75	11	68,75	6	66,66	6	66,66
Leve	1	8,33	1	6,25	2	22,22	2	22,22
Moderada	3	16,66	4	25	1	11,11	1	11,11
Severa	0	0	0	0	0	0	0	0
Profunda	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	16	100	16	100	9	100	9	100

N = número OD: Orelha direita OE: Orelha esquerda

**Tabela 3.** Resultado da audiometria tonal segundo Davis e Silverman

Audiometria	Sexo Feminino		Sexo Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Normal	11	68,75	6	66,66	17	68
Alterada	5	31,25	3	33,33	8	32
TOTAL	16	100	9	100	25	100

N = número

**Tabela 4.** Classificação dos tipos de ondas de acordo com Jerger

Tipo	Sexo Feminino		Sexo Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Tipo I	24	75,00	11	61,11	35	70
Tipo II	2	6,25	2	11,11	4	8
Tipo III	0	0	1	5,55	1	2
Tipo IV	0	0	0	0	0	0
Tipo V	6	18,75	4	22,22	10	20
TOTAL	32	100	18	100	50	100

N = número

**Tabela 5.** Classificação dos PEATE em ambos os sexos

	Sexo Feminino		Sexo Masculino		Total	
	N	%	N	%	N	%
Normal	11	68,75	5	55,55	16	64
Alterada	5	31,25	4	44,44	9	36
TOTAL	16	100	9	100	25	100

N = número

**Quadro 1.** Valores individuais das latências absolutas e intervalos interpicos dos indivíduos do sexo feminino

	Ondas						Intervalos Interpicos					
	I		III		V		I-III		III-V		I-V	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1,52	1,56	3,44	3,40	5,52	5,72	1,92	1,84	2,08	2,32	4,00	4,16	
1,48	1,76	3,28	3,52	5,20	5,72	1,80	1,76	1,92	2,20	3,72	3,96	
1,60	1,60	3,48	3,52	5,48	5,60	1,88	1,92	2,00	2,08	3,88	4,00	
1,68	1,72	3,88	3,96	6,00	5,92	2,20	2,24	2,12	1,96	4,32	4,20	
1,56	1,56	3,88	3,80	5,28	4,88	2,32	2,24	1,40	1,08	3,72	3,32	
1,44	1,76	3,44	3,44	5,16	5,72	2,00	1,68	1,72	2,28	3,72	3,96	
1,56	1,72	3,68	3,52	5,56	5,72	2,12	1,80	1,88	2,20	4,00	4,00	
1,64	1,60	3,88	3,80	5,84	5,92	2,24	2,20	1,96	2,12	4,20	4,32	
1,68	1,56	3,84	3,80	5,36	5,36	2,16	2,24	1,52	1,56	3,68	3,80	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,64	1,80	3,48	3,60	6,24	5,88	1,84	1,80	2,76	2,28	4,60	4,08	
1,60	1,40	4,16	3,60	6,24	5,28	2,56	2,20	2,08	1,68	4,64	3,88	
1,12	1,16	2,80	2,84	4,64	4,76	1,68	1,68	1,84	1,92	3,52	3,60	
1,36	1,36	3,56	3,48	5,60	5,44	2,20	2,12	2,04	1,96	4,24	4,08	

OD: Orelha direita OE: Orelha esquerda

**Quadro 2.** Valores individuais das latências absolutas e intervalos interpicos dos indivíduos do sexo masculino

	Ondas						Intervalos Interpicos					
	I		III		V		I-III		III-V		I-V	
	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE	OD	OE
1,52	1,56	3,76	3,64	5,48	5,48	2,24	2,08	1,72	1,84	3,96	3,92	
1,60	1,44	3,64	3,60	5,56	5,60	2,04	2,16	1,92	2,00	3,96	4,16	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,12	1,12	3,28	3,20	5,32	5,32	2,16	2,08	2,04	2,12	4,20	4,20	
1,48	1,60	3,80	4,52	5,96	6,80	2,32	2,92	2,16	2,28	4,48	5,20	
1,48	1,64	3,84	3,72	5,80	5,80	2,36	2,08	1,96	2,08	4,32	4,16	
1,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,40	1,24	3,76	3,84	5,12	5,92	2,36	2,60	1,36	2,08	3,72	4,68	
1,48	1,48	3,64	3,84	5,80	5,92	2,16	2,36	2,16	2,08	4,32	4,44	

OD: Orelha direita OE: Orelha esquerda

---

## DISCUSSÃO

---

A perda auditiva na EM caracteriza-se por ser neurossensorial e bilateral em 85% dos pacientes<sup>3</sup>. No presente estudo, a audiometria tonal apresentou-se alterada em 32% (8) dos pacientes, sendo 87,5% neurossensorial e bilateral e 12,5% perda condutiva de grau moderado à esquerda devido à perfuração timpânica. Este dado é similar ao estudo realizado por Jerger<sup>12</sup> no qual a audiometria apresentou-se alterada em 39% dos pacientes com EM, sendo todas perdas auditivas neurossensoriais.

Os sintomas neurológicos da EM são diversos, variáveis de caso para caso e no curso da doença. No Brasil, Lana-Peixoto e Lana-Peixoto<sup>13</sup> encontraram 34% de alterações do tronco encefálico em indivíduos com quadro compatível à forma definida de EM na fase inicial e em 45% na fase de evolução da doença. Papais-Alvarenga et al.<sup>14</sup> encontraram 28,4% de alterações do tronco encefálico na fase inicial da EM e 28,5% na fase de evolução da doença. Tilbery et al.<sup>15</sup> encontraram sinais e sintomas de alterações do tronco encefálico em 32% dos pacientes na fase inicial e em 52% dos pacientes na fase evolutiva da EM.

No nosso estudo foram encontrados alterações dos PEATE em 9 pacientes (36%) em uma ou ambas as orelhas, sendo 31,25% do sexo feminino e 44,44% do masculino. Em 66,7% desses pacientes, a anormalidade ocorreu bilateralmente. No estudo realizado por Jerger<sup>12</sup> foram encontrados 52% dos indivíduos com alterações dos PEATE em uma ou ambas as orelhas, sendo que em 68,75% desses indivíduos a anormalidade era bilateral. No estudo realizado por Santos et al.<sup>16</sup> foram encontradas alterações em 58,62% indivíduos em uma ou ambas as orelhas, sendo 60% de alterações no sexo feminino e 56% no masculino.

No presente estudo a alteração mais comumente encontrada foi a tipo V<sup>12</sup>, ocorrendo em 18,75% no sexo feminino e 22,22% no masculino. No estudo de Jerger<sup>12</sup>, o tipo II esteve presente em 6,5%, o tipo III em 8%, o tipo IV em 16,1 e o tipo V em 13% dos pacientes. No estudo realizado por Santos<sup>16</sup>, o tipo II esteve presente em 32,8%, o tipo IV em 5% e o tipo V em 7% dos pacientes.

---

## CONCLUSÃO

---

A análise de 25 indivíduos com EM clinicamente definida mostrou que 36% apresentam alterações do tronco encefálico quando avaliados através da pesquisa dos PEATE, enfatizando a relevância do seu estudo em casos de suspeita clínica de doenças desmielinizantes.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Hall JW, Mueller G. Auditory brainstem response. In: Audiologists' desk reference: diagnostic audiology principles and procedures. San Diego: Singular Publishing Group.; 1997. p. 319-87.
2. Hood L. Clinical applications of the auditory brain response. San Diego: Singular Publishing Group.; 1998. p. 67-91.
3. Hall JW. Neurodiagnosis: central nervous system. In: Hall J W. Handbook of auditory evoked responses. Massachusetts: Allyn and Bacon; 1992. p. 419-72.
4. Smith CR, Schapiro R. Neurologia. In: Kalb RC. Esclerose Múltipla: perguntas e respostas. São Paulo: Abem; 2000. p. 27-59.
5. Chiappa KH. Evoked potentials in clinical medicine, 3th ed. Philadelphia: Lippicott-Raven.; 1997. p. 1-30.
6. Nuwer MR. Evoked potencial in multiple sclerosis. In: Raine CS, McFarland HF, Tourtellotte WW. Multiple Sclerosis: clinical and pathogenetic basis. London: Chapman e Hall.; 1997. p. 43-55.
7. Poser CM, Paty DW, Scheinberg L, McDonald I, Davis FA, Ebers GC, et al. New diagnostic criteria for multiple sclerosis: guidelines for research protocols. *Ann Neurol.* 1983;13:227-31.
8. Lublin FD, Reingold SC. Defining the clinical course of multiple sclerosis results of international survey. *Neurology.* 1996;46:907-11.
9. Russo ICP. Achados imitanciométricos em pré-escolares de níveis sócio econômico baixo, médio e alto: estudo comparativo. *Acta AWHO.* 1988;4:229-35.
10. Davis H, Silverman SR. Hearing and Deafness. New York: Copyright,1970.
11. Munhozms L, Frazza MM, Silva MLG, Ganança MM, Caovilla HH. Avaliação audiológica avançada: audiometria de altas frequências, otoemissões acústicas e testes de processamento auditivo central. *Atualidades em Geriatria.*; 1998. p. 13-18.
12. Jerger JF, Oliver TA, Chmiel RA, Rivera VM. Patterns of auditory abnormality in multiple sclerosis. *Audiology.* 1986;25:193-209.
13. Lana-Peixoto MA, Lana-Peixoto MI. Is multiple sclerosis in Brazil and Asia alike? *Arq Neuropsiquiatr.* 1992;4:419-25.
14. Papais-Alvarenga RM, Santos CMM, Abreu JS, Siqueira H, Camargo SMGG, Almeida AMV, et al. Esclerose múltipla: perfil clínico e evolutivo no município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Neurol.* 1995;2:75-87.
15. Tilbery CP, Felipe E, Baldauf CM, Peres MFP. Esclerose múltipla: análise clínica e evolutiva de 214 casos. *Arq Neuropsiquiatr.* 1995;53:203-7.
16. Santos MAR, Lana-Peixoto MA, Munhoz MSL, Almeida AVA. Avaliação dos potenciais evocados auditivos do tronco encefálico na esclerose múltipla. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61:392-7.