

Procesamiento Cognitivo de Estímulos Emocionales en la Esclerosis Múltiple Remitente-Recidivante

Carla Pinto & Luis Bigotte de Almeida

Laboratório de Psicologia Experimental, Faculdade de Psicologia, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Lisboa, Portugal.

Correspondencia: Carla Pinto, Rotunda das Oliveiras. Nº3 Rc/esq. 1990-426 Moscavide, Portugal. Telm. +351 968 233 980. Correo electrónico: carlapinto.psi@gmail.com

Resumen

La emoción puede ser considerada, en términos funcionales, como una variación física y psíquica que prepara el organismo para la acción, originando comportamientos de aproximación o de fuga. Para que cada respuesta comportamental sea adecuada a las situaciones que la originan, es indispensable que el cerebro haga una codificación eficiente de los estímulos. Estudios al nivel de las disfunciones cognitivas han demostrado que la velocidad del procesamiento de información sufre una lentificación en pacientes con Esclerosis Múltiple, cuando son comparados con población saludable. Sin embargo, parámetros como el procesamiento de estímulos emocionales permanecen por esclarecer. De esta forma, fue evaluado el procesamiento cognitivo de estímulos afectivos a través de Potenciales Relacionados con Eventos (event-related potentials – ERPs) registrados bajo el paradigma de la P300, desencadenados por estímulos de tres categorías emocionales (amenazadores, agradables y neutros), seleccionados del International Affective Picture System (IAPS) en un grupo de 11 enfermos con diagnóstico de Esclerosis Múltiple Remitente-Recidivante y en un grupo de 21 sujetos sanos. Los resultados obtenidos sugieren una latencia mayor en el grupo clínico que en el grupo control para las tres categorías de estímulos, sin embargo las diferencias entre los grupos no son significativas. En la amplitud, se verificó que el grupo clínico obtuvo valores medios más elevados que el grupo control independientemente del tipo de estímulo.

Palabras clave: Esclerosis múltiple, emociones, procesamiento de información, ERP's, P300.

Cognitive Processing of Emotional Stimuli in Relapsing Remitting Multiple Sclerosis

Summary

Emotion can be considered in functional terms, as a physical and psychic change that prepares the body for action, leading to behaviors approach or escape. For each behavioral response is appropriate to the situations that arise, it is essential that the brain makes an efficient encoding of the stimuli. Studies at the level of cognitive dysfunction have shown that the speed of information processing suffers a slowing in multiple sclerosis patients compared with healthy population. However, parameters such as the processing of emotional stimuli remain unclear. Thus, we examined the cognitive processing of emotional stimuli via Potential-Related Events (event-related potentials - ERPs) recorded through the paradigm of P300, triggered by emotional stimuli in three categories (threatening, pleasant and neutral) selected from the International Affective Picture System (IAPS) in a group of 11 patients diagnosed with relapsing-remitting multiple sclerosis and a group of 21 healthy subjects. The results suggest higher latency values among the patients than in the control group for the three categories of stimuli, however the differences between groups are not significant. Amplitude, it was found that the clinical group obtained higher mean values than the control group regardless of the type of stimulus.

Key words: Multiple sclerosis, emotions, information processing, ERP, P300.

Introducción

Muchos estudios han demostrado el impacto de la Esclerosis Múltiple (EM) en el

procesamiento de información. Algunos autores sugieren que la lentificación de procesamiento de información es un déficit primario en la EM (Rao, 2004; DeLuca, Barbieri-Berger & Johnson, 1994; Diamond, DeLuca, Kim & Kelley, 1997; Troyer, Fisk, Archibald, Ritvo & Murray, 1996; Kujala, Portin, Revonsuo & Ruutiainen, 1994).

Varios estudios han demostrado que la reducción de la velocidad de procesamiento en la EM es general en los dominios de la atención (atención selectiva, dividida y sostenida) (Lazaron, De Sonneville, Scheltens, Polman & Barkhof, 2006; Kail, 1998; Kail, 1997; Kujala, Portin, Revonsuo & Ruutiainen, 1994). Sin embargo, la acentuación de la lentificación es más visible en tareas con una mayor exigencia cognitiva, donde resulta que en estas tareas los enfermos con EM tienen un procesamiento 40 a 50% más lento que sujetos controles sanos (De Sonneville et al., 2002). Esta lentificación resulta de la desconexión de las fibras y de la disminución de mielina (Lazaron, et al. 2006).

Según Demaree, DeLuca, Gaudino, Diamond, (1999) personas con EM presentan una lentificación significativa del procesamiento de información cuando son comparados con personas sanas independientemente del tipo de estímulo presentado (visual o auditivo), pero no presentan déficits en el desempeño de la precisión.

Potenciales Relacionados con Eventos (ERP), en estudios sobre la cognición en la EM, han demostrado que el paradigma *oddball* P300 es frecuentemente anormal incluso en estado iniciales de la enfermedad. Los ERP auditivos evaluados en enfermos con EM revelaron alteraciones en la morfología y latencia de las ondas

(Barrett, Feinstein, & Jones, 1999; Dijk, 1992; Giesser et al., 1992; Newton et al., 1989).

En un estudio con 31 pacientes con EM y 32 controles, Honig, Ramsay y Sheremata (1994), verificaron que los pacientes con EM presentaban ondas P300 significativamente prolongadas en relación a los controles. Polich, Romine, Sipe, Aung, Dalessio (1992), concluyeron que, en el componente P300 de los ERP provocado por un estímulo auditivo, la latencia de onda en enfermos era significativamente más larga y la amplitud menor que en sujetos control.

Piras et al., (2003), verificaron el componente P300 de los ERP's visuales y auditivos en controles y 12 enfermos (10 mujeres y 2 hombres) con el diagnóstico de EM Remitente-Recidivante definitiva, según los criterios de Poser (Poser, et al., 1983). Observaron que, de los 12 enfermos, la onda P300 era normal en 5 sujetos, 3 tenían latencias de N200 y de P300 lentificadas y 4 con N200 y P300 no identificables. Las conclusiones de este estudio fueron que ocurrían anomalías en ERP's en un 75% de los pacientes, sobre todo en la onda P300 visual (58.4% de los casos). Los investigadores concluyeron que la latencia y la amplitud de la P300 visual se correlacionaban significativamente con el índice de deterioro y la latencia de la P300 auditiva con lesiones en el cuerno frontal y en el tronco cerebral (Piras et al., 2003).

Así, los investigadores han verificado que los enfermos con EM presentan un déficit en el procesamiento de información sensorial, manifestado en la onda P300, por prolongaciones en la latencia y alteraciones de amplitud de este potencial (Casanova-González, Cabrera-Gómez, Aquino-Cías,

Aneiros-Rivas, Fernández-Bermúdez, 1999). Además, la lentificación de procesamiento de información está relacionada con la severidad de EM y con la duración de la enfermedad. Así, según los autores, la lentificación del procesamiento de información es más acentuada en enfermos con EM Progresiva Primaria y Secundaria (50% más lento), que en el tipo Remitente-Recidivante (24% más lento), cuando son comparados con controles (De Sonnevile et al., 2002). Los investigadores han verificado, aún, que los enfermos presentan muy poca diferencia en la precisión del procesamiento de información en relación a los controles (De Sonnevile et al., 2002; Demaree et al., 1999).

Estudios a nivel de las disfunciones cognitivas han demostrado que la velocidad del procesamiento de información sufre una lentificación en pacientes con EM, cuando son comparados con población sana. Sin embargo, parámetros como el procesamiento de estímulos emocionales, permanecen por esclarecer. De esta forma, fue evaluado el procesamiento cognitivo de estímulos afectivos, en sujetos con EM, a través de Potenciales Relacionados con Eventos (ERPs).

De este modo, los objetivos del presente estudio son: 1) Investigar si existen diferencias entre enfermos con EM Remitente-Recidivante y sujetos sanos, en la onda P300 (latencia y amplitud) y, 2) Analizar la influencia de la Valencia Afectiva en la onda P300 (latencia y amplitud) en enfermos con EM Remitente-Recidivante y sujetos sanos.

Método

Participantes

La muestra de este estudio está constituida por 12 enfermos con diagnóstico de EM

Remitente-Recidivante (grupo clínico) y 21 sujetos controles sanos (grupo control), de ambos sexos. El grupo clínico fue seleccionado en la “Sociedade Portuguesa de Esclerose Múltipla” (SPEM), y el grupo control fue seleccionado de un grupo de población sana y socialmente activa.

Fue hecha una pre-prueba del estudio para averiguar las condiciones de utilización del material, la impedancia a utilizar y la afinación de la metodología con 11 sujetos.

Los criterios de inclusión del grupo clínico fueron: EM Remitente-Recidivante diagnosticada; nacionalidad portuguesa; sin comorbilidad neurológica o psiquiátrica; voluntariedad del enfermo; edad comprendida entre los 20 y 57 años; y, consentimiento informado firmado para participar en el estudio. Como criterios de exclusión, se consideró: presencia de otras patologías neurológicas; comorbilidad psiquiátrica; período agudo de la enfermedad; edad <20 o >57; presencia de otra enfermedad crónica incapacitante. Fue excluido un sujeto del grupo clínico, por estar diagnosticado de EM progresiva secundaria.

Los criterios de inclusión para el grupo control fueron: nacionalidad portuguesa; ausencia de enfermedad neurológica o psiquiátrica; edad comprendida entre los 20 y 57 años; voluntariedad del sujeto. Como criterios de exclusión definimos: presencia de déficit cognitivo; utilización de psicofármacos en los últimos tres meses; elevados niveles de ansiedad, stress y presencia de depresión grave. Así, del grupo control fueron excluidos tres participantes por presentar elevados niveles de ansiedad y stress y por estar medicados con psicofármacos.

En lo que respecta a los datos demográficos de la muestra, el grupo clínico constituido por 11 sujetos (4 varones y 7 mujeres) presentó una media de edad de 37.64 años (DT 9.2). Con el objetivo de comparar los dos grupos en la variable edad, fue realizado un test *t de student*, concluyéndose que no existen diferencias significativas entre los grupos en esta variable, lo que remite para homogeneidad de varianzas para la edad. Relativo al estado civil, nivel de escolaridad, área de residencia y respectivas profesiones, los resultados se presentan en la Tabla 1. De estos sujetos sólo uno presenta enfermedad visual (miopía).

El grupo control estuvo constituido por 21 sujetos (7 varones y 14 mujeres) y presentó una media de edad de 31.76 años (DT 9.69). Respecto a otras variables demográficas ver Tabla 1. De estos sujetos 9% presenta enfermedad visual (1 sujeto con miopía y 1 con astigmatismo); todos los sujetos usaron gafas durante la sesión de estudio.

Con el objetivo de comparar la distribución del tipo de grupo para las variables atrás descritas se utilizó el test χ^2 , el cual mostró que los grupos solo difieren significativamente cuanto al nivel de escolaridad.

En lo que concierne a las variables específicas para el grupo clínico (fecha de las primeras manifestaciones, número de brotes en los últimos dos años, último brote) están representadas en la Tabla 2. Todos los sujetos estaban sometidos a tratamiento inmunomodulador en el momento de estudio.

Tabla 1
Comparación entre grupos para las variables demográficas

		Grupo control		Grupo clínico		
		M	DT	M	DT	t
		N	%	N	%	χ^2
Edad		31.76	9.69	37.64	9.2	1.730
Género	Masculino	7	33.3	4	36.4	0.068
	Femenino	14	66.7	7	63.6	
Estado Civil						3.270
	Soltero	13	61.9	4	36.4	
	Casado	4	19.0	5	45.5	
	Divorciado	3	14.3	2	18.2	
	Unión de facto	1	4.8	0	0	
Grado de Escolarización						13.363 [*]
	9 ^o	0	0	1	9.1	
	Bachillerato	1	4.8	1	9.1	
	C. Licenciatura	15	71.4	1	9.1	
	Licenciatura	3	14.3	7	63.6	
	Otro	2	9.5	1	9.1	
Profesión						
	Activo	12	57.1	9	81.8	
	Jubilado	0	0	1	9.1	
	Desempleado	0	0			
	Estudiante	9	42.9	1	9.1	0.541
Tipo de área de residencia						
	Rural	1	4.5	0	0	
	Urbana	21	95.5	11	100	0.004
	Otra	0	0	0	0	
Enferm. visuales						
	Ninguna	18	81.8	9	81.8	
	Miopía	1	4.5	1	9.1	
	Astigmatismo	1	4.5	0	0	
	Miopía+astigmatismo	2	9.1	0	0	

* $p < .05$

Leyenda: C. Licenciatura – Cursa estudios de Licenciatura; Enferm. Visuales – Enfermedades Visuales

Medidas y material

Por cada sujeto fue realizada una anamnesis e historia clínica que contenía datos demográficos y biográficos para obtener la información individual y averiguar los criterios de inclusión.

Para evaluar el funcionamiento cognitivo de los sujetos, fue utilizado el Examen Mínimo del Estado Mental (del original en inglés: Mini-mental State examination [sigla: MMSE]) (Folstein, Folstein & Mc Hugh,

1975) adaptado a la población portuguesa por Guerreiro et al. (1994) y el Trail Marking (Baeta, 2002). Para evaluar la existencia de stress, ansiedad y depresión fueron utilizadas, respectivamente, las escalas: escala de estrés percibido (Perceived Stress Scale - 10 [sigla: PSS-10]) (Cohen & Williamson, 1988, traducida por Trigo, Rocha, Silva, 2003), inventario de Ansiedad Estado Rasgo (del original en inglés: State-Trait Anxiety Inventory [sigla: STAI] forma-

T de Spielberger (1983), en la versión portuguesa por Silva (2003) y el inventario

de depresión de Beck (Vaz Serra & Abreu, 1973).

Tabla 2

Caracterización de las variables específicas del grupo clínico

	Grupo clínico	
	N	%
Año de inicio de primeras manifestaciones de EM		
1987	1	9.1%
1990	1	9.1%
1993	2	18.2%
2000	1	9.1%
2002	1	9.1%
2003	1	9.1%
2004	4	36.4%
Primeras manifestaciones		
Sensitivas	6	54.5%
Visuales	4	36.4%
Motoras+visuales	1	9.1%
Numero de brotes		
Ninguno	5	45.5%
Dos	3	27.3%
Tres	1	9.1%
Cinco	2	18.2%
Último brote		
Menos de 6 meses	2	18.2%
Entre 6 meses y 1 año	4	36.4%
Más de 2 años	5	45.5%
Terapéutica inmunomoduladora		
Sí	11	100%
No	0	9%

Por otro lado, las condiciones experimentales fueron evaluadas por una tarea experimental con recurso a ERP's registrados en el paradigma del P300, desencadenados por estímulos de tres categorías emocionales (desagradable, agradable y neutral) (71 estímulos para cada categoría), en secuencias al azar, seleccionados del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (del original en inglés: International Affective Picture System [sigla: IAPS] (Lang, Bradley & Cuthbert, 1997), teniendo por referencia los valores normativos para valencia y activación.

Los datos del electroencefalograma (EEG) fueron recogidos a través de una toca con 64 electrodos da Brain-Cap (Brain Products GmbH, Germany), controlando la impedancia conforme a normas de aplicación de los electrodos (sistema 10-20) y fueron registrados continuamente con el uso de dos amplificadores del Brain Amp estándar y del programa del registrador v1.0 de BrainVision del software. Fueron utilizados dos ordenadores en red, uno para la presentación de los estímulos y de la sincronización de los mismos con el registro del EEG, con el disparador digital, y uno que permitió visualizar y grabar la

información del EEG, a través del programa Visin Recorder 1.95. Los aspectos relacionados con la presentación de estímulos, registro de respuestas y sincronización del registro del EEG fueron controlados por el programa de software SuperLab Pro, versión 2.0.4.

Procedimiento

Los participantes del grupo clínico son miembros de la “Sociedade Portuguesa de Esclerose Múltipla”. Los objetivos, criterios de inclusión y exclusión, así como los procedimientos del estudio fueron explicados a todos los participantes. El estudio fue realizado en el Laboratorio de Psicología Experimental de la Universidad Lusófona de Humanidades y Tecnologías.

Los participantes, al entrar en la sala, eran invitados a sentarse en un sillón, en una sala con iluminación reducida y con aislamiento sonoro.

El estudio como tal consistió en primer lugar en la tarea experimental; en segundo lugar se hizo la recolección de la anamnesis, historia clínica, datos demográficos y biográficos y en la aplicación de algunas pruebas/escalas de evaluación. Se empleó este orden porque la ejecución de las pruebas podría influenciar en el desempeño de la tarea experimental debido al desgaste cognitivo provocado por la ejecución de las mismas.

Para la tarea experimental, se procedió a la limpieza del escalpe, posteriormente fue colocada una toca con 64 electrodos (Sistema Internacional 10/20). Enseguida se estableció la conexión de los amplificadores a los ordenadores donde se verificaron las impedancias. El sujeto fue colocado a una distancia de 1,5 m de la pantalla de presentación de los estímulos, que permitieron medir los ERP's. En el inicio de la tarea experimental fueron

explicados todos los aspectos relacionados con la ejecución de la tarea. Los estímulos fueron presentados durante 1000 ms y se realizó el registro del EEG. Después de cada estímulo surgía una pantalla en blanco durante 1000 ms, seguido de una señal (punto negro), con la duración de 500 ms, que antecedió la presentación de la imagen. Se solicitó a cada sujeto que siempre que apareciera una imagen de valencia desagradable o amenazadora presionara en la barra de espacios del teclado. Esta tarea no fue evaluada, pues su único objetivo fue mantener la atención de los sujetos en la tarea. Los tres estímulos iniciales sirvieron de entrenamiento para el sujeto.

Los datos del EEG fueron analizados por el programa Vision Analyzer 1.03. El ERP fue identificado según el método de *Averaging* (para cada tipo de estímulo y categoría emocional en separado). En este estudio sólo fueron evaluados los electrodos F3, F4, FZ, P3, P4, PZ, T3, T4, TZ, O3, O4 y Oz. El tiempo medio total del experimento por sujeto fue de aproximadamente 50 minutos.

Para analizar los resultados se construyó una base de datos que contenía la información del cuestionario demográfico, de las pruebas neuropsicológicas, de las escalas y de la tarea experimental. El análisis estadístico descriptivo y de inferencia fue efectuado por el SPSS (v.13).

Resultados

• Tests neuropsicológicos

En relación a los tests neuropsicológicos y a las escalas aplicadas, los valores medios están descritos en la Tabla 2. Con el objetivo de comparar las puntuaciones medias de las pruebas y escalas utilizadas

para cada grupo, utilizamos un test *t* de *student*, no encontrando diferencias

estadísticamente significativas entre los grupos.

Tabla 3
Rendimientos en los tests

	Grupo control		Grupo clínico		<i>t</i>
	M	DP	M	DP	
Mini-Mental State Examination	28.95	1.024	29.36	0.809	1.154
Trail Making A	34.33	9.473	38.82	18.734	0.906
Trail Making B	71.33	25.356	79.64	39.297	0.726
STAI	31.76	13.827	26.00	8.343	-1.261
PSS-10	16.14	7.438	14.45	7.019	-0.621
	N	%	N	%	
Inventario					
Depresión de Beck	Sin depresión	17	81.0%	8	72.7%
	Depresión leve	4	19.0%	3	27.3%

• Análisis de resultados del P300

Con el objetivo de analizar el valor de P300 en la amplitud y latencia de los estímulos visuales, los datos fueron sometidos a una ANOVA de Mediciones Repetidas con dos factores entre-sujetos (grupo clínico y control) y la valencia de la imagen con tres niveles (imágenes amenazadoras, agradables y neutras).

Análisis de latencia de P300

El grupo clínico obtuvo valores más elevados de latencia que el grupo control, como se puede observar en la Gráfico 1. En el grupo clínico los estímulos que tuvieron un valor de P300 más elevado fueron los neutros (M=323.875; DT=76.439), seguidos de los desagradables (M=319.854; DT=73.089) y, finalmente, los agradables (M=317.943; DT=76.135). En cuanto al grupo control la latencia más elevada ocurrió en los estímulos neutros (M=307.638; DT=56.933), después los agradables (M=306.567; DT=59.650) y los que obtuvieron el valor más bajo fueron los desagradables (M=305.638; DT=60.962).

Los resultados revelaron que no existe efecto principal de latencia por tipo de estímulo (valencia) [$F(2)=0.135$; $p=.874$] y no se verificó un efecto de interacción estadísticamente significativo entre el factor latencia por tipo de estímulo y el factor entre-sujetos (tipo de grupo) [$F(2)=0.056$; $p=.946$].

Análisis de amplitud de P300

En lo que se refiere a la amplitud, como puede observarse en el Gráfico 2, el grupo clínico obtuvo valores medios de amplitud mayores que los del grupo control. El grupo clínico presentó valores más elevados de amplitud en los estímulos agradables (M=4.114; DT=0.946), al igual que el grupo control (M=3.174; DT=0.584), después en los neutros (M=3.942; DT=3.942) siendo que los que muestran una amplitud menor son los desagradables (M=3.863; DT=0.942), mientras que en el grupo control aparecen primero los desagradables (M=3.013; DT=0.582) y al final los neutros (M=2.495; DT=0.561).

No fue encontrado un efecto principal estadísticamente significativo del factor

amplitud por la valencia de las imágenes [$F(2)=1.867$; $p=.164$] y no existe un efecto de interacción estadísticamente significativo

entre el factor amplitud por tipo de estímulo y el factor por sujetos (grupo) [$F(2)=1.067$; $p=.351$].

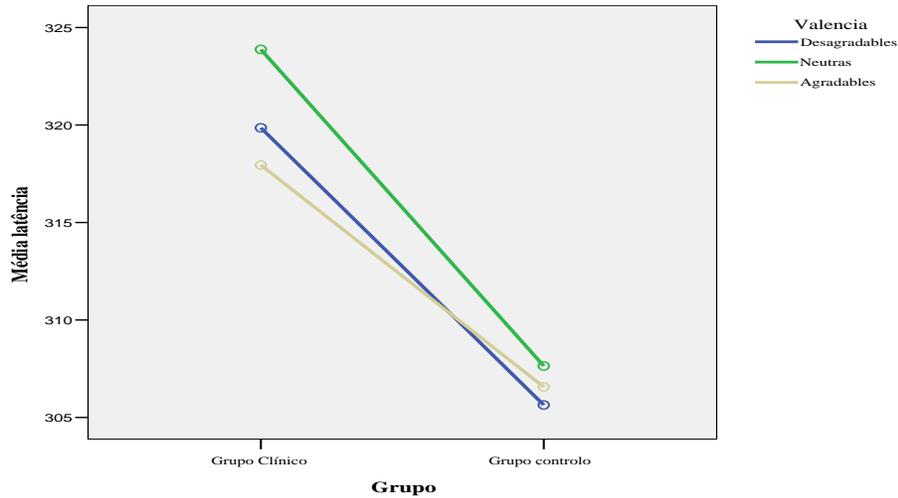


Gráfico 1. Comparación de la latencia de P300 entre grupo y valencia de imagen.

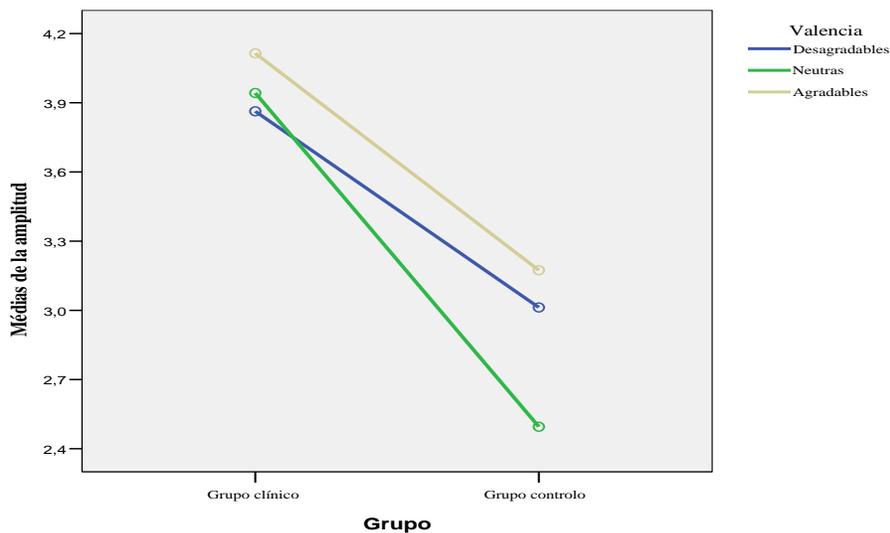


Gráfico 2. Comparación de las medias de la amplitud de onda P300 entre grupo y valencia los estímulos.

Discusión

Los resultados obtenidos indican tiempos de latencia mayores en el grupo clínico respecto al grupo control, para las tres categorías de estímulos, a pesar de las diferencias no ser significativas.

En lo que respecta al grupo clínico podemos observar que la categoría de estímulos que presentó valores de latencia de onda más elevados, fue la neutra, después la desagradable y por último, la agradable.

Por su parte, en el grupo control los estímulos con una mayor latencia fueron los neutros y después los agradables; los que tuvieron una latencia menor fueron los desagradables.

En lo que respecta a la amplitud de la onda, se verificó que el grupo clínico presentó una mayor amplitud de onda para las tres categorías de los estímulos que el grupo control, a pesar de que la diferencia entre los grupos no fue significativa. Además, en el grupo control se pudieron observar amplitudes muy bajas. Este resultado podría estar relacionado con diferentes niveles de atención relacionados con la prueba y por la motivación para la tarea, una vez que la amplitud de onda indica la cantidad de recursos atencionales empleados en una determinada tarea (Bortoli, Barrios & Azpiroz, 2002; Hansenne, 2000).

Pudo observarse también, que los estímulos agradables mostraron una mayor amplitud en ambos grupos, mientras que los estímulos neutros en el grupo control consiguieron una menor amplitud de onda y en el grupo clínico los estímulos desagradables. Los estímulos desagradables presentaron valores de amplitud bajos, al contrario de lo expectable,

que puede estar relacionado con el hecho de la amplitud disminuir cuando exista una probabilidad subjetiva elevada de aparición de un estímulo. Este hecho está relacionado con la probabilidad real de aparición de un estímulo y las previsiones que el sujeto hace sobre la venida del próximo estímulo raro (Hansenne, 2000), pues cuanto más imprevisible es el estímulo mayor la amplitud (Beverina, Pakmas, Silvoni, Piccione & Giove, 2003). Así, la amplitud disminuye si, durante un protocolo, se pide al sujeto que reaccione ante el estímulo raro o significativo (Hansenne, 2000). Al serle pedido al sujeto que presionase la barra de espacios siempre que visualizase una imagen desagradable, las bajas amplitudes de onda en esta valencia serían, de esta forma, justificables. En relación a que los estímulos agradables presenten valores de amplitud más elevados puede estar relacionado con la significación de los estímulos para el sujeto, una vez que este es uno de los factores que interfiere en la amplitud de la onda (Hansenne, 2000).

En lo que respecta a la influencia de la valencia, más específicamente de los estímulos desagradables, podemos observar que el grupo control obtuvo valores de latencia menor en esta categoría, mientras que la amplitud solo es la segunda mayor. En el grupo clínico, por su parte, los valores de latencia en esta categoría de estímulos no son los menores y respecto a la amplitud de la onda, esta categoría presenta los valores más bajos. Así, en el grupo control se confirma la hipótesis de valores de latencia menores, pero se infirma la hipótesis de amplitudes mayores en los estímulos de valencia desagradable, mientras que en el grupo clínico se confirma la hipótesis tanto para la latencia como para la amplitud.

Estos resultados confirman que los enfermos presentan diferencias en la velocidad de procesamiento de información emocional, cuando comparados con sujetos sanos; sin embargo las diferencias no son significativas. No obstante, estos resultados pueden estar relacionados con el hecho de que el diagnóstico de todos los sujetos que constituyen el grupo clínico sea Remitente-Recidivante y con el resultado en las pruebas de evaluación del estado mental, en las que no fueron presentados déficits.

De acuerdo con las teorías, existe una lentificación del procesamiento de información sensorial en la EM (Casanova-González et al., 1999). Los resultados de estudios que evaluaron la onda P300 en la EM verificaron un aumento de la latencia y una amplitud disminuida (Barrett et al., 1999; Dijk et al., 1992; Giesser et al., 1992; Newton et al., 1989). Sin embargo, en el presente estudio se observaron valores de latencia aumentados, mas no se verificó una disminución de la amplitud de la onda P300 provocada por estímulos emocionales, en los enfermos.

Puede observarse que la latencia del grupo clínico es mayor para todos los tipos de estímulos que en el grupo control y que el grupo clínico obtuvo amplitudes de onda mayores comparado con los controles. Sin embargo, las diferencias no son significativas en cualquier de los parámetros evaluados.

De acuerdo con la teoría de LeDoux (1998) los estímulos emocionales pueden ser procesados antes de la toma de conciencia de los mismos y las emociones son producidas por redes cerebrales distintas. Flourens (1842), citado por Lache (2007), verificó el carácter de cambios en el cerebro, en que las funciones de zonas lesionadas son asumidas por zonas circundantes. Así,

y de acuerdo con estas teorías, aunque existan lesiones cerebrales, los estímulos emocionales continúan a ser procesados en personas con daño cerebral, aunque más lentamente, faltando evaluar si de una forma tan eficaz como en las personas sanas.

Referencias

Baeta, E. (2002). Bateria para avaliação neuropsicológica de adultos com epilepsia. *Revista Psicologia*, Vol. XVI.

Barrett, G., Feinstein, A., & Jones, S. (1999). Event-related potentials in the assessment of cognitive function in multiple sclerosis. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology Supplement*, 50, 469–79.

Beverina, F., Pakmas, G., Silvoni, S., Piccione, F., & Giove, S., (2003). User adaptative BCIs: SSVEP and P300 based interfaces. *PsychNology Journal*, 1(4), 331-354.

Bortoli, M., Barrios, P., & Azpiroz, R. (2002). Relaciones entre los potenciales evocados cognitivos auditivos y el test de matrices progresivas de Raven. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 2(2), 327-334.

Burks, J., Arnason, B., Coyle, P., Ford, C., Noroña, A., & Ramona, K. (2002). Issues and practices in multiple sclerosis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 16, 307.

Casanova-González, M., Cabrera-Gómez, J., Aquino-Cías, J., Aneiros-Rivas, R., & Fernández-Bermúdez, R., (1999). Evaluación neurofisiológica en pacientes

con esclerosis múltiple clínica definida con referencia al estudio de la onda P300. *Revista de Neurología*, 29(12), 1134-1137.

Cohen, S., & Williamson, G. (1988). Perceived Stress in a Probability Sample of the United States. En S. Spacapan, & S. Oskamp (Eds.), *The social psychology of health: Claremont Symposium on Applied Social Psychology*. Newbury Park, CA: Sage.

De Sonneville, L., Boringa, J.B., Reuling, I.E.W., Lazaron, R.H.C., Ader, H.J., & Polman, C.H. (2002). Information processing characteristics in subtypes of multiple sclerosis. *Neuropsychologia*, 40, 1751-1765.

DeLuca, J., Barbieri-Berger, S., & Johnson, S.K. (1994). The nature of memory impairments in multiple sclerosis: Acquisition versus retrieval. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 183-189.

Demaree, H.A., DeLuca, J., Gaudino, E.A., & Diamond, B.J. (1999). Speed of information processing as a key deficit in multiple sclerosis: Implications for rehabilitation. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 67, 661-663.

Diamond, B.J., DeLuca, J., Kim, H., & Kelley, S.M. (1997). The question of disproportionate impairments in visual and auditory information processing in multiple sclerosis. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 19, 34-42.

Dijk, J.G., Jennekens-Schik, A., Caekebeke, J.F.V., Singh, A., & Zwinderman, A.H. (1992). What is the validity of an "abnormal" evoked or event-

related potential in MS. *Journal of the Neurological Sciences*, 109, 11-17.

Folstein, M., Folstein, S., & McHugh, P. (1975). Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.

Guerreiro, M., Silva, A.P., Botelho, M.A., Leitão, O., Castro-Caldas, A., & Garcia, C. (1994). Adaptação à população portuguesa da tradução do "Mini Mental State Examination" (MMSE). *Revista Portuguesa de Neurologia*, 3(Supl 1), 9-10.

Giesser, B.S., Schroeder, M.M., LaRocca, N.G., Kurtzberg, D., Ritter, W., Vaughan, H.G., & Scheinberg, L.C. (1992). Endogenous event-related potentials in multiple sclerosis patients. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology*, 82, 320-329.

Hansenne, M. (2000). Le potentiel évoqué cognitif P300 (I): Aspects théorique et psychobiologique. *Clinical Neurophysiology*, 30, 191-210.

Honig, L. S., Ramsay, R. E., & Sheremata, W. A. (1994). Event-related potential P300 in multiple sclerosis. Relation to magnetic resonance imaging and cognitive impairment. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology*, 90(2), 114-122.

Kail, R. (1997). The neural noise hypothesis: Evidence from processing speed in adults with multiple sclerosis. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 4, 157-165.

Kail R. (1998). Speed of information processing in patients with multiple

- sclerosis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 20, 98-106.
- Kujala, P., Portin, R., Revonsuo, A., & Ruutinen, J. (1994). Automatic and controlled information processing in multiple sclerosis. *Brain*, 117, 1115-126.
- Lache, N. P. (2006). La Neuropsicología y los fenómenos psíquicos. Recuperado 10 junio 2007, desde http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/neurologia/neuropsicologia_1_infomed%5B1%5D.doc
- Lang, P., Bradley, M., & Cuthbert, B. (1997). International affective picture system (IAPS): *Technical Manual and Affective Ratings*. Center for the Study of Emotion and Attention.
- Lazaron, R., De Sonneville, L., Scheltens, P., Polman, C., & Barkhof F. (2006). Cognitive slowing in multiple sclerosis is strongly associated with brain volume reduction. *Multiple Sclerosis*, 12, 760-768.
- LeDoux, J.E. (2000). *O Cérebro Emocional*. Lisboa: Pergaminho.
- Newton, M.R., Barret, G., Callanan, M.M., & Towell, A.D. (1989). Cognitive event-related potentials in multiple sclerosis. *Brain*, 112, 1637-1960.
- Nocentini, U., Pasqualetti, P., Bonavita, S., Buccafusca, M., De Caro, M., Farina, D., et al. (2006). Cognitive dysfunction in patients with relapsing-remitting multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, 12, 77-87.
- Piras, M. R., Magnano, I., Canu, E., Paulus, K.S., Satta, W.M., Soddu, A., et al. (2003). Longitudinal study of cognitive dysfunction in multiple sclerosis: Neuropsychological, neuroradiological, and neurophysiological findings. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 74, 878-885.
- Polich, J., Romine, J.S., Sipe, J.C., Aung, M., & Dalessio, D.J. (1992). P300 in multiple sclerosis: A preliminary report. *International Journal of Psychophysiology*, 12(2), 155-163.
- Poser, C. M., Paty, D.W., Scheinberg, L., McDonald, W.I., Davis, F.A., & Ebers, G.C. (1983). New diagnostic criteria for multiple sclerosis: Guidelines for research protocols. *Annals of Neurology*, 13, 227-231.
- Pozzilli, C., Romano, S., & Cannoni, S. (2002). Epidemiology and current treatment of multiple sclerosis in Europe today. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 39, 175-186.
- Rao, S. (2004). Cognitive functions in patients with multiple sclerosis: impairment and treatment. *International Journal of Multiple Sclerosis Care*, 1, 9-22.
- Silva, D. R. (2003). O Inventário de Estado-Traço de Ansiedade (STAI). En M. M. Gonçalves, M. R. Simón, L. S. Almeida, & C. Machado (Coords.), *Avaliação psicológica: Instrumentos validados para a população portuguesa*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Vaz Serra, A., & Abreu, J. (1973). Aferição dos quadros clínicos depressivos: Ensaio de aplicação do Inventário Depressivo de Beck a uma amostra de doentes deprimidos. *Coimbra Médica*, 20, 623-644.

Spielberger, C.D., (1983). *STAI manual for the State-Trait Anxiety Inventory*: Consulting Psychologists Press.

Trigo, M., & Silva, D. (2003). Versão e preparação portuguesa do Perceived Stress Scale-10 (PSS-10). Tradução e utilização autorizadas pelo autor.

Troyer, A. K., Fisk, J. D., Archibald, C. J., Ritvo, P. G., & Murray, T. J. (1996). Conceptual reasoning as a mediator of verbal recall in patients with multiple sclerosis. *Archives of Neurology*, 49, 641-643.