

Utilidad del componente P300 en la clínica neuropediátrica

versión web



Patricia Roca, Fernando Mulas.

Instituto Valenciano de Neurología Pediátrica-INVANEP

**IX Jornada Neurofisiológica
del Hospital Universitario Ramón y Cajal**



Hospital Universitario
Ramón y Cajal



Comunidad de Madrid

7 y 8 de Noviembre de 2013

Utilidad del P300 en la práctica clínica con niños TDAH



- Qué es el P300, limitaciones
- Qué relación tiene con el TDAH
- Qué relación tiene con el funcionamiento ejecutivo
- Qué relación tiene con el tratamiento farmacológico para TDAH
- Conclusiones, limitaciones, perspectiva futura

Potenciales evocados: P300

- ❖ Potencial de mediana-larga latencia.
- ❖ Relacionado a un evento.
- ❖ Procesamiento cognitivo.



P300 as a clinical assay: rationale, evaluation, and findings

John Polich^{a,*}, Kathryn L. Herbst^b

^a*Department of Neuropharmacology, TPC-10, The Scripps Research Institute, 10550 North Torrey Pines Road, La Jolla, CA 92037, USA*

^b*Department of Psychology, University of California, San Diego, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093, USA*

Received 1 September 1999; received in revised form 2 April 2000; accepted 2 May 2000

- ❖ **Latencia** : vel. procesamiento.
- ❖ **Amplitud** : relevancia, categorización, impulsividad, control inhibitorio, mem.trabajo.

TDAH-criterios



DESATENCIÓN	HIPERACTIVIDAD	IMPULSIVIDAD
Atención a detalles	Mueve en exceso manos y pies	Precipita respuestas
Mantener atención	No permanece sentado	Le cuesta esperar su turno
Parece no escuchar	Corre o salta en exceso	Interrumpe y se entromete
No finaliza tareas ni sigue instrucciones	Le cuesta jugar tranquilo	
Problemas de organización	En movimiento permanente (motor)	
Evita las tareas de mayor esfuerzo	Habla en exceso	
Pierde cosas		
Se distrae por estímulos irrelevantes		
Descuidado		

TDAH: Perspectiva del F. ejecutivo



Modelo autorregulación: R.Barkley

❖ Desinhibición ctual.

Incap. Inhibición resps. prepotentes
Mantenimiento resps. ineficaces
Pobre ctrol. interferencia

❖ Déficit FFEE

Débil Memoria Trabajo
Retraso internalización habla
Inmadurez proc. autorregulación
Alterac Reconstitución (cap. síntesis/análisis)

Funciones ejecutivas en TDAH



- ❖ ATENCIÓN SELECTIVA / SOSTENIDA
- ❖ CONTROL INHIBITORIO-CONTROL IMPULSOS
- ❖ CONTROL INTERFERENCIA
- ❖ FLEXIBILIDAD COGNITIVA
- ❖ MEMORIA TRABAJO
- ❖ PLANIFICACIÓN / ORGANIZACIÓN
- ❖ REGULACIÓN EMOCIONAL
- ❖ ...

Lezak (1982): las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente.

TDAH y Potencial P300



Neurobiología del trastorno de la atención e hiperactividad en el niño

J. Narbona-García, R. Sánchez-Carpintero

NEUROBIOLOGY OF ATTENTION DEFICIT-HYPERACTIVITY DISORDER

Summary. This is a review of current relevant evidences concerning the nature and pathophysiological mechanisms of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). From a neuropsychological point of view, clinical symptoms seem to arise from an early dysfunction of the executive system. Patients with ADHD have deficits in inhibitory control, cognitive flexibility, working memory and self-motivation, and all of them account for the attentional deficit in non automatic information processing. Decrease in prefrontal, caudate and pallidal structures, which sustain the executive function, have been found in neuroimaging volumetry. Cognitive evoked potentials obtained during attentional tasks have augmented latencies and abnormal topography. A dopaminergic deficit in the structures sustaining executive function is postulated from the results in experimental animal models and from functional neuroimaging studies in patients, and this seem to be the foundation of the favorable outcome with psychostimulants in correctly diagnosed patients. Psychopedagogic interventions are necessary to help the patient in order to get an optimal internal locus of control, which is necessary for attention and impulsiveness inhibition, and also for compensation of associated disorders [REV NEUROL 1999; 28 (Supl 2): S 160-4].

Key words. Attention deficit hyperactivity disorder. Dopamine. Executive system. Impulsiveness. Physiopathology.

N200

P300



AMPL.

LAT.



TDAH y Potencial P300



Potenciales evocados cognitivos en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad

M.A. Idiazábal^a, A.B. Palencia-Taboada^a, J. Sangorrín^b,
J.M. Espadaler-Gamissans^a

COGNITIVE EVOKED POTENTIALS IN THE HYPERACTIVITY ATTENTION DEFICIT DISORDER

Tabla II. Latencias y amplitudes en los electrodos de las áreas cerebrales analizadas para el componente P300 auditivo en niños con TDAH y en niños control (entre paréntesis, desviación estándar).

		TDAH	Controles	p
Fz	Latencia	372,8 (48,2)	322,9 (20,3)	0,002
	Amplitud	10,6 (3,96)	12,1 (4,14)	0,33
Cz	Latencia	374,6 (60,2)	311,3 (31,3)	0,000
	Amplitud	13,15 (4,62)	16,6 (3,8)	0,02
Pz	Latencia	373,6 (63,2)	311,5 (26,4)	0,001
	Amplitud	14,94 (3,66)	18,45 (3,76)	0,008

Tabla III. Latencias y amplitudes en los electrodos de las áreas cerebrales analizadas para el componente P300 visual en niños con TDAH y en niños control (entre paréntesis, desviación estándar).

		TDAH	Controles	p
Fz	Latencia	418,3 (54,5)	334,7 (50,6)	0,000
	Amplitud	13,16 (4,34)	14,7 (7)	0,4
Cz	Latencia	414,8 (64,4)	324,2 (31,2)	0,000
	Amplitud	16,04 (5,5)	17,5 (4,8)	0,4
Pz	Latencia	407,3 (62,2)	327,9 (18,8)	0,000
	Amplitud	17,05 (4,44)	18,7 (4,5)	0,2

TDAH y Potencial P300



International Journal of Psychophysiology 81 (2011) 82–90



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

International Journal of Psychophysiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpsycho



Attentional processes in children with ADHD: An event-related potential study using the attention network test

2011

Oliver Kratz ^{a,*}, Petra Studer ^a, Susanne Malcherek ^{a,c}, Karlheinz Erbe ^d,
Gunther H. Moll ^a, Hartmut Heinrich ^{a,b}



Cue-P300 (TDAH) : AMPL



TDAH y Potencial P300

Potenciales evocados y funcionamiento ejecutivo en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad

Patricia Roca, Fernando Mulas, M. Jesús Presentación-Herrero, Pedro Ortiz-Sánchez, M. Ángeles Idiazábal-Alecha, Ana Miranda-Casas

RevNeurol, 2012

		Grupo experimental		Grupo control		F	p
		x	s	x	s		
Modalidad auditiva	Lat. Pz	344,37	22,21	316,12	15,72	1,60	0,00
	Lat. Cz	340,37	25,99	317,50	16,06	0,93	0,03
	Lat. Fz	344,81	29,18	321,37	13,68	2,88	0,04
	Ampl. Pz	11,55	5,74	12,71	3,29	3,73	0,06
	Ampl. Cz	8,70	6,58	10,13	4,27	0,31	0,58
	Ampl. Fz	7,50	6,25	8,28	4,44	0,32	0,75
Modalidad visual	Lat. Pz	384,25	39,69	309,12	29,43	0,68	0,00
	Lat. Cz	378,43	34,45	313,50	29,86	0,02	0,00
	Lat. Fz	378,87	40,86	314,87	27,14	1,05	0,00
	Ampl. Pz	10,14	6,25	15,77	5,06	1,16	0,03
	Ampl. Cz	8,70	4,98	13,87	5,14	0,22	0,02
	Ampl. Fz	6,67	4,20	10,75	5,41	0,04	0,05

P300 (TDAH) :

AMPL. ↓

LAT. →

TDAH y Potencial P300



Contents lists available at [SciVerse ScienceDirect](#)

Clinical Neurophysiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/clinph



Ten years on: A follow-up review of ERP research in attention-deficit/hyperactivity disorder

Stuart J. Johnstone*, Robert J. Barry, Adam R. Clarke

School of Psychology, University of Wollongong, Wollongong, Australia

Brain & Behaviour Research Institute, University of Wollongong, Wollongong, Australia

Centre for Psychophysics, Psychophysiology, and Psychopharmacology, University of Wollongong, Wollongong, Australia

2012

P3 LAT Y AMPL DISCRIMINAN TDAH VS.NO TDAH



Response inhibition and attention processing in 5- to 7-year-old children with and without symptoms of ADHD: An ERP study

M. Spronk ^{a,*}, L.M. Jonkman ^a, C. Kemner ^{a,b}

^aDepartment of Cognitive Neuroscience, Faculty of Psychology, University of Amsterdam

^bDepartment of Child and Adolescent Psychiatry, University of Amsterdam

P300 : TDAH ≠ CONTROLES

PROCESOS ATENCIONALES

PROCESAMIENTO COGNITIVO

GLOBAL



Event-related potentials in children with attention deficit hyperactivity disorder: An investigation using an auditory oddball task

Magdalena Senderecka ^{a,b,*}, Anna Grabowska ^{c,d}, Krzysztof Gerc ^e, Jakub Szewczyk ^a, Roman Chmylak ^f

2012

Effects of Motivation and Medication on Electrophysiological Markers of Response Inhibition in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Madeleine J. Groom, Gaia Scerif, Peter F. Liddle, Martin J. Batty, Elizabeth B. Liddle, Katherine L. Roberts, John D. Cahill, Mario Liotti, and Chris Hollis

2010



International Journal of

journal homepage: www.else

Inhibition control and error processing in deficit/hyperactivity disorder: An event-related

I.-Hsuan Shen ^{a,*}, Shin-Yuan Tsai ^b, Jeng-Ren Duann ^c

- P300 : TDAH ≠ CONTROLES

→ PROCESOS INHIBITORIOS

2011



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Psychophysiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpsycho



Response inhibition of children with ADHD in the stop-signal task: An event-related potential study

Magdalena Senderecka ^{a,b,*}, Anna Grabowska ^{c,d}, Jakub Szewczyk ^a, Krzysztof Gerc ^e, Roman Chmylak ^f

2012

TDAH y Potencial P300



Contents lists available at [SciVerse ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

Clinical Neurophysiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/clinph



Ten years on: A follow-up review of ERP research in attention-deficit/hyperactivity disorder

Stuart J. Johnstone*, Robert J. Barry, Adam R. Clarke

School of Psychology, University of Wollongong, Wollongong, Australia

Brain & Behaviour Research Institute, University of Wollongong, Wollongong, Australia

Centre for Psychophysics, Psychophysiology, and Psychopharmacology, University of Wollongong, Wollongong, Australia

2012

P3 LAT Y AMPL DISCRIMINAN TDAH VS.NO TDAH



RELACIÓN P300: ATENCIÓN
CONTROL INHIBITORIO
MEMORIA
PROCESAMIENTO CONTEXTUAL

Tratamiento: MTF y P300



Utilidad de los potenciales evocados cognitivos en la valoración de la efectividad del tratamiento con metilfenidato en niños con trastorno de déficit de atención con hiperactividad

M.A. Idiazábal-Alecha, S. Rodríguez-Vázquez, D. Guerrero-Gallo, X. Vicent-Sardinero

auditiva

Tabla III. Medias y desviaciones estándares de la latencia y amplitud del componente P300 en modalidad auditiva en las diferentes áreas cerebrales, en niños con TDAH sin medicación y tras tratamiento con metilfenidato ($p < 0,05$).

		Basal	Con metilfenidato	p
FZ	Latencia	431,48 (107,32)	385,80 (80,50)	0,000
	Amplitud	6,39 (6,74)	9,31 (6,45)	0,015
CZ	Latencia	421,19 (105,33)	380,90 (81,38)	0,000
	Amplitud	10,91 (6,99)	13,74 (6,69)	0,008
PZ	Latencia	423,22 (103,12)	380,79 (76,91)	0,000
	Amplitud	11,76 (5,58)	15,46 (5,74)	0,002
C3	Latencia	418,48 (106,21)	387,04 (80,30)	0,002
	Amplitud	9,86 (5,64)	13,51 (6,55)	0,003
C4	Latencia	418,81 (95,59)	389,42 (79,79)	0,001
	Amplitud	8,88 (6,02)	13,52 (6,97)	0,000

visual

Tabla IV. Medias y desviaciones estándares de la latencia y amplitud del componente P300 en modalidad visual en las diferentes áreas cerebrales, en niños con TDAH sin medicación y tras tratamiento con metilfenidato ($p < 0,05$).

		Basal	Con metilfenidato	p
FZ	Latencia	498,84 (106,41)	440,21 (79,85)	0,015
	Amplitud	5,61 (6,39)	7,28 (4,79)	0,035
CZ	Latencia	470,42 (114,95)	424,91 (80,92)	0,012
	Amplitud	12,21 (7,19)	14,75 (6,55)	0,044
PZ	Latencia	469,90 (107,53)	415,64 (79,17)	0,004
	Amplitud	12,12 (6,85)	16,75 (7,06)	0,010
C3	Latencia	482,67 (102,94)	431,82 (73,33)	0,003
	Amplitud	11,02 (6,90)	13,01 (6,78)	0,068
C4	Latencia	484,87 (102,22)	429,09 (73,63)	0,001
	Amplitud	11,09 (6,20)	13,91 (6,32)	0,007

Tratamiento: MTF y P300

JOURNAL OF CHILD AND ADOLESCENT PSYCHOPHARMACOLOGY
Volume 17, Number 3, 2007
© Mary Ann Liebert, Inc.
Pp. 356-366
DOI: 10.1089/cap.2006.0081

Electrophysiological Effects of Stimulant Treatment on Inhibitory Control in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder

Steven R. Pliszka, M.D.,¹ Mario Liotti, M.D., Ph.D.,² Brigitte Y. Bailey, M.D.,¹
Ricardo Perez III,¹ David Glahn, Ph.D.,¹ Margaret Semrud-Clikeman,³ Ph.D.

**MTF incrementó la amplitud de N2 frontal derecho,
y de P3-NoGo**

Tratamiento: MTF y P300



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

International Journal of Psychophysiology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijpsycho



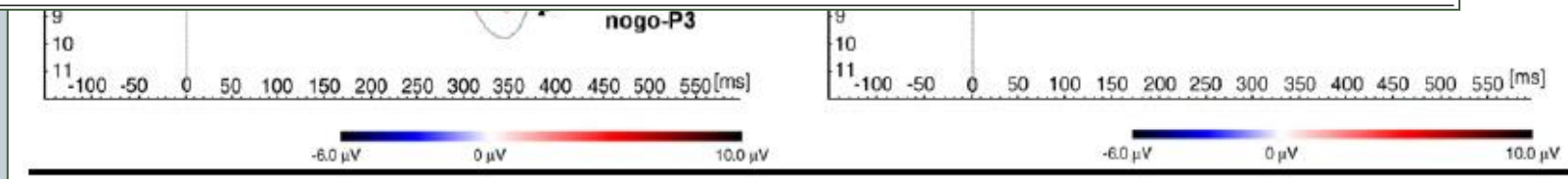
Interplay of neuronal processes during response inhibition: Results from a combined event-related potentials (ERPs)/transcranial magnetic stimulation (TMS) study on methylphenidate

Thomas Hoegl ^{a,*}, Hartmut Heinrich ^{a,b}, Björn Albrecht ^c, Martin Diruf ^a, Gunther H. Moll ^a, Oliver Kratz ^a

^a Dept. of Child and Adolescent Mental Health, University of Erlangen-Nürnberg, Schwabachanlage 6 +10, 91054 Erlangen, Germany

^b Heckscher-Klinikum München, Deisenhofener Str. 28, 81539 München, Germany

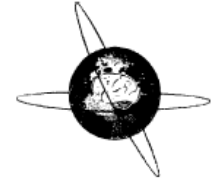
^c Child and Adolescent Psychiatry, University of Göttingen, v. Siebold-Str. 5, 37075 Göttingen, Germany



Tratamiento: ATX y P300



Clinical Neurophysiology 117 (2006) 1996–2006



www.elsevier.com/locate/clinph

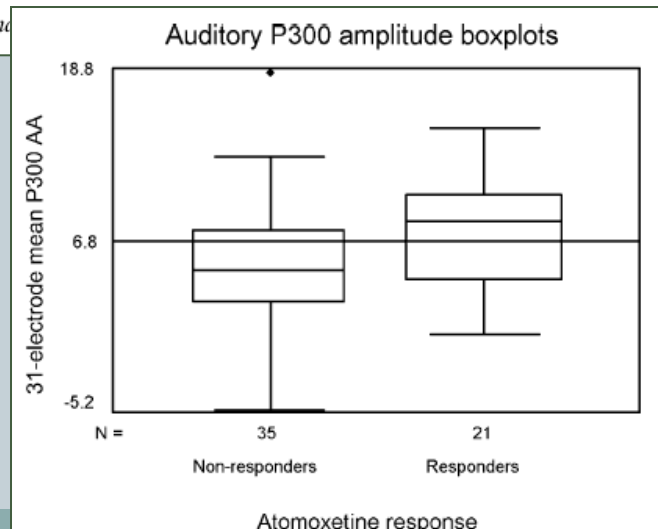
Attention-deficit/hyperactivity disorder: Use of cognitive evoked potential (P300) to predict treatment response ☆

R. Bart Sangal*, JoAnne M. Sangal

2006

Attention Disorders Institute, 44199 Dequind

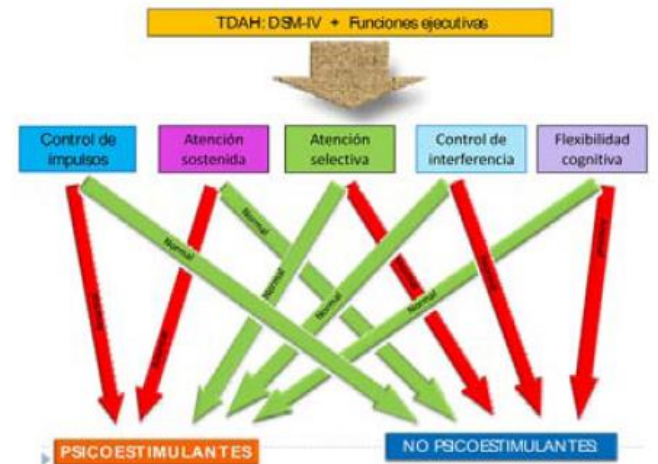
AMPL P300 como predictor
de buena (+) y mala (-)
respuesta a ATX



Actualización farmacológica en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad: modelos de intervención y nuevos fármacos

Fernando Mulas, Rubén Gandía, Patricia Roca, Máximo C. Etchepareborda, Luis Abad

Figura 5. Algoritmo de funciones ejecutivas y opciones farmacológicas.



**CONTROL DE
IMPULSOS**

**PROCESOS
ATENCIONALES**

**CONTROL DE
INTERFERENCIA**

**FLEXIBILIDAD
COGNITIVA**

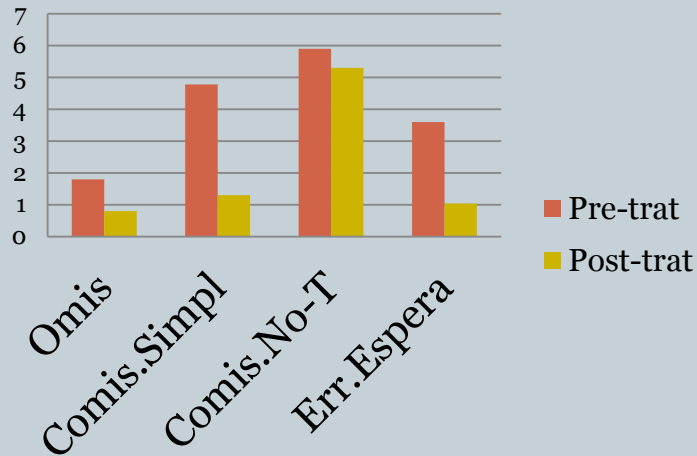
**RESPUESTA DIFERENTE A
PSICOESTIMULANTES VS
NO-PSICOESTIMULANTES**

RESULTADOS (I)

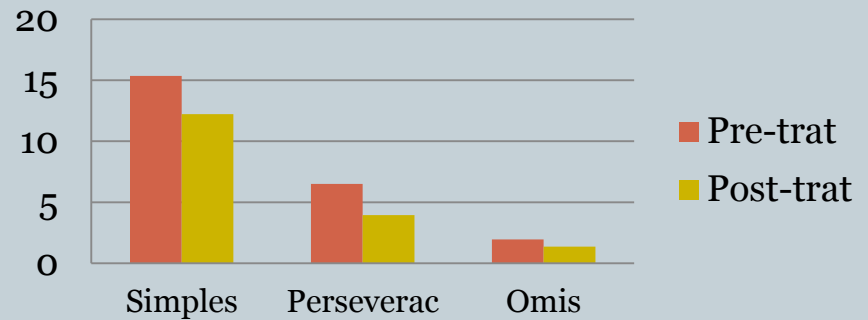
Grupo MTF :



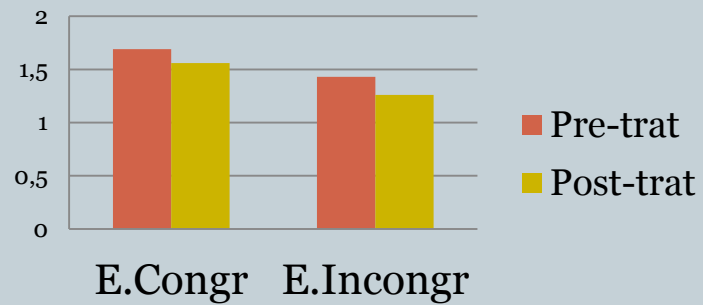
Errores CPT



Errores WCST



Errores Stroop



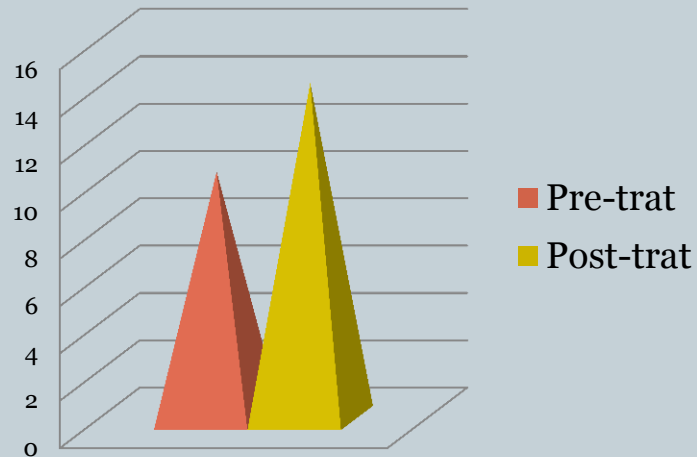
Roca, Mulas, Gandía, Ortiz Sánchez, Abad. 2013.

RESULTADOS (II)

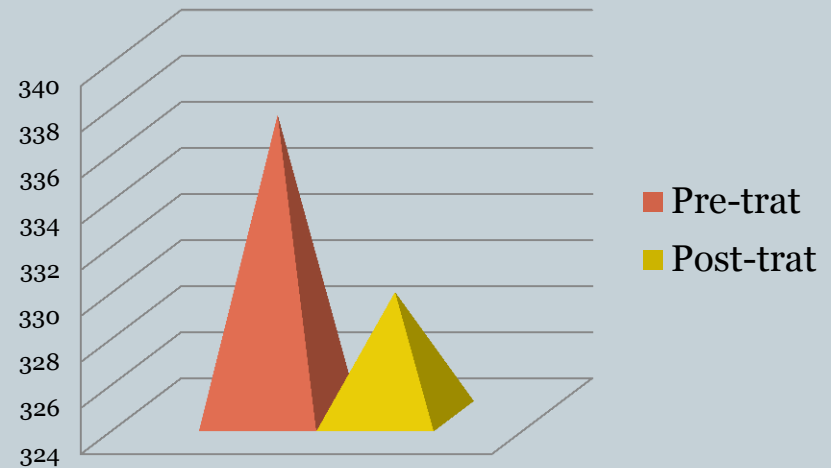
Grupo MTF :



Amplitud P300 Cz



Latencia P300 Cz



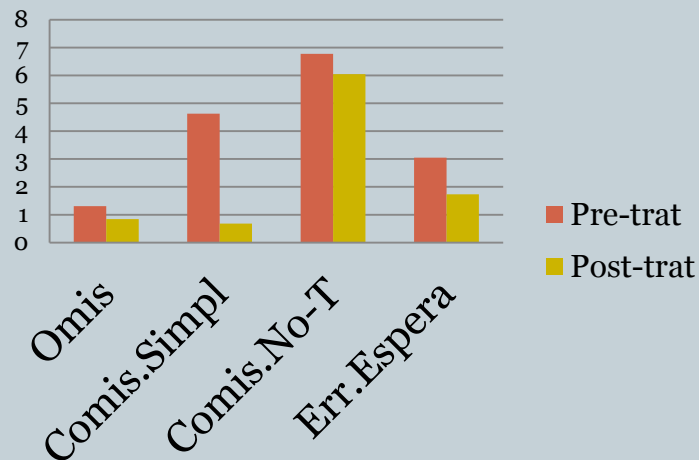
Roca, Mulas, Gandía, Ortiz Sánchez, Abad. 2013.

RESULTADOS (III)

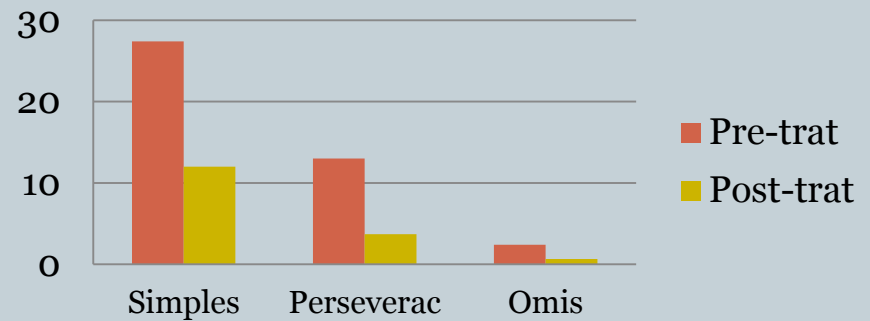
Grupo ATX :



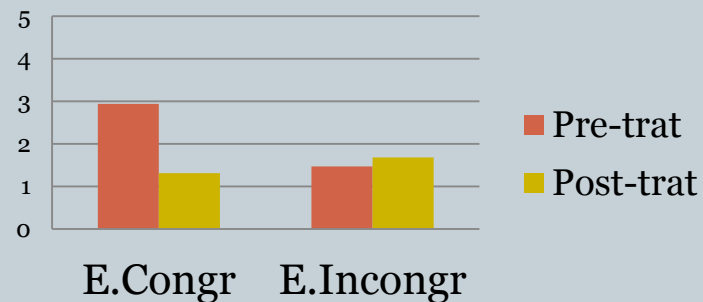
Errores CPT



Errores WCST



Errores Stroop



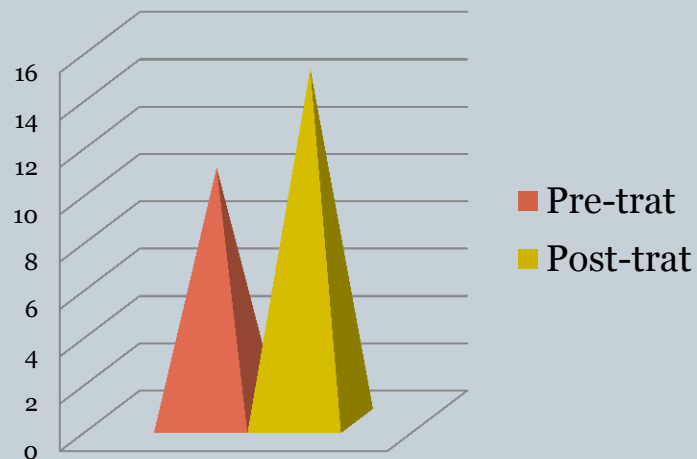
Roca, Mulas, Gandía, Ortiz Sánchez, Abad. 2013.

RESULTADOS (IV)

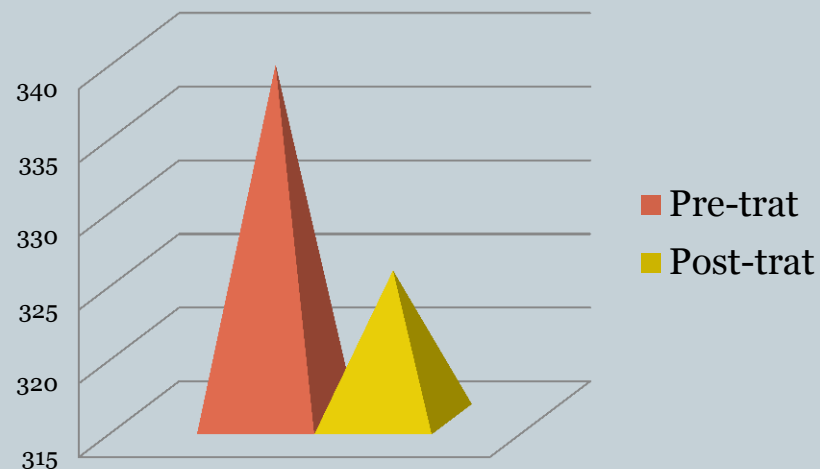
Grupo ATX :



Amplitud P300 Cz



Latencia P300 Cz



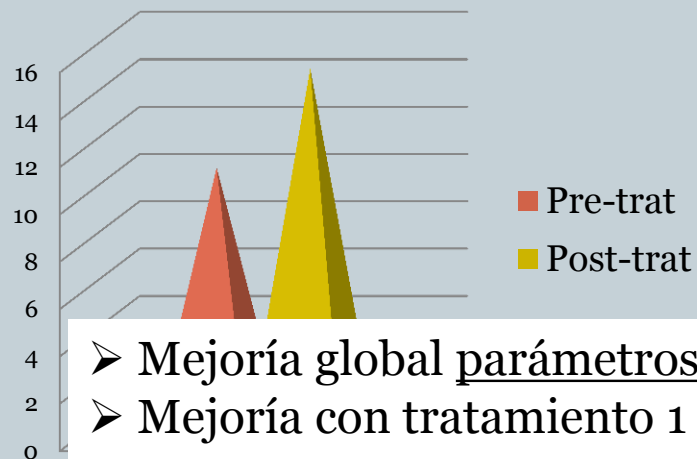
Roca, Mulas, Gandía, Ortiz Sánchez, Abad. 2013.

RESULTADOS (IV)

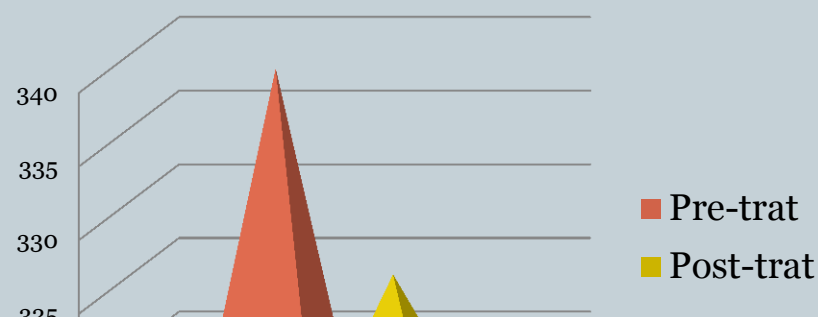
Grupo ATX :



Amplitud P300 Cz



Latencia P300 Cz



- Mejoría global parámetros Neuropsicológicos y P300
- Mejoría con tratamiento 1 año MTF y ATX

Roca, Mulas, Gandía, Ortiz Sánchez, Abad. 2013.

CONCLUSIONES



- Perfiles de dificultad diferentes
→ necesidad tratamientos personalizados
- Tener en cuenta no sólo el diagnóstico, sino la clínica coocurrente y el funcionamiento ejecutivo global:
→ variables objetivas: medidas neuropsicológicas y marcadores neurofisiológicos (P300).
- Utilidad de la selección del fármaco en función del Algoritmo de decisión.

XVI CURSO INTERNACIONAL DE ACTUALIZACIÓN EN NEUROPEDIATRÍA Y NEUROPSICOLOGÍA INFANTIL

Valencia, 6 y 7 de Marzo 2014

COLEGIO OFICIAL DE MEDICOS DE VALENCIA.



BLOQUES TEMÁTICOS

TRASTORNO DEFICIT DE ATENCIÓN
E HIPERACTIVIDAD (TDAH)

NEUROIMAGEN EN EL TDAH

TRASTORNOS DEL NEURODESARROLLO

TRASTORNOS DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)

DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE

TRASTORNOS DEL LENGUAJE

EPILEPSIA Y COGNICIÓN



Organización:

Instituto Valenciano de Neurología Pediátrica (INVANEP)

Director: Dr. Fernando Mulas

Web XVI Curso <http://www.invanep.com/curso2014>

XVI CURSO NEUROPEDIATRÍA Y NEUROPSICOLOGÍA INFANTIL

Valencia, 6-7 marzo 2014

Invitada especial:
Prof. Katya Rubia (Londres)

www.invanep.com/curso2014



Gracias.