

THE USEFULNESS OF ELECTROMYOGRAPHICAL MONITORING WITH  
INTRAOPERATIVE BRAIN MAPPING DURING MOTOR LESIONECTOMY

**Summary.** Introduction. Surgery for resection of supratentorial lesions near the motor areas and/or internal capsule carries an associated risk of damage to cortical or subcortical motor pathways. Intraoperative brain mapping, using direct cortical electric stimulation, is a surgical adjunct used during lesionectomy in functional cortex. The technique of observing movements elicited by electrical stimulation has proved useful for intraoperative localization of motor pathways but it is difficult to observe the entire body at once. Thus, a small movement may be missed while attention is focused on another site. Aim. To determine the usefulness of electromyographical monitoring in locating motor pathways during neurosurgery in functional cortex. Patients and methods. We recorded multichannel electromyography activity during cortical and subcortical electric stimulation in a consecutive series of 40 patients undergoing craniotomies for lesionectomy near motor cortex or subcortical motor tracts. Because the aim of the electromyography recordings was to sample as many muscles as possible, the two electrodes connected to each different amplifier input were placed in different muscles in the same region of the body. Results. No motor responses were detected by either electromyographical monitoring or visual inspection in 20% patients. Electromyographical activity was the only indication of motor response in 17%. Motor responses were detected simultaneously by either electromyographical monitoring and visual inspection in 76%. Conclusions. Electromyography monitoring enhances the ability to detect the location of primary motor cortex and subcortical pathways with electrical stimulation during neurosurgery. [REV NEUROL 2009; 48: 620-4]

**Key words.** Direct cortical electrical stimulation. Electromyography. Intraoperative monitoring.

## Sintomatología frontal en adictos a sustancias en tratamiento mediante la versión española de la escala de comportamiento frontal

E.J. Pedrero-Pérez <sup>a</sup>, J.M. Ruiz-Sánchez de León <sup>b</sup>, M. Llanero-Luque <sup>b</sup>,  
G. Rojo-Mota <sup>a</sup>, A. Olivares-Arroyo <sup>c</sup>, C. Puerta-García <sup>a</sup>

SINTOMATOLOGÍA FRONTAL EN ADICTOS A SUSTANCIAS EN TRATAMIENTO  
MEDIANTE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA ESCALA DE COMPORTAMIENTO FRONTAL

**Resumen.** Introducción y objetivo. Existen diferentes estudios que sugieren la relación entre sintomatología de tipo frontal y la adicción a sustancias. La escala de comportamiento frontal es un cuestionario diseñado para estimar las manifestaciones de tres síndromes frontales: disfunción ejecutiva, apatía y desinhibición. Sujetos y métodos. Se administra la versión española de la escala de comportamiento frontal (FrSBe-Sp) a 215 adictos que inician tratamiento y a 267 participantes no clínicos. La FrSBe-Sp es un autoinforme de 46 ítems que valoran los tres síndromes mencionados, en una estimación de línea base (antes del consumo) y en una estimación actual (tras la fase de consumo). Resultados. El cuestionario muestra adecuadas propiedades psicométricas y validez convergente con otro cuestionario similar (DEX-Sp). Aparecen diferencias estadísticamente significativas entre las puntuaciones de los adictos comparados con el grupo control, tanto en la estimación de línea base como, especialmente, en la actual. Conclusiones. Los resultados apuntan al hecho de que las alteraciones de carácter frontal posiblemente eran previas, y en tal medida predisponentes, al inicio del consumo, y se han agravado significativamente durante la fase de consumo activo. La FrSBe-Sp parece un buen instrumento para explorar, tanto sincrónica como diacrónicamente, la sintomatología de tipo frontal asociada a las conductas adictivas. Se sugieren nuevas hipótesis de especial relevancia de cara a la clínica de los trastornos adictivos. [REV NEUROL 2009; 48: 624-31]

**Palabras clave.** Abuso de drogas. Adicción. Apatía. Córtex frontal. Desinhibición. DEX. Drogodependencias. FrSBe. Funciones ejecutivas. Lóbulos frontales. Neuropsicología. Síndrome disejecutivo.

### INTRODUCCIÓN

Los síntomas principales de la adicción humana son la ingesta compulsiva y el impulso irresistible hacia el consumo, en detri-

—  
Aceptado tras revisión externa: 19.01.09.

<sup>a</sup> Centro de Atención a Drogodependientes (CAD 4). <sup>b</sup> Centro de Prevención del Deterioro Cognitivo. Madrid Salud. Ayuntamiento de Madrid. <sup>c</sup> Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica de Fuenlabrada. Comunidad Autónoma de Madrid. Madrid, España.

Correspondencia: Dra. Carmen Puerta García. Centro de Atención a Drogodependientes (CAD 4-San Blas). Alcalá, 527. E-28027 Madrid. Fax: +34 917 434 775. E-mail: puertagc@munimadrid.es

© 2009, REVISTA DE NEUROLOGÍA

mento de otras conductas que pueden ser más ventajosas, al menos a largo plazo. Si estructuramos la conducta anormal característica de los adictos en diferentes componentes, hallamos:

- Un componente de expectativa (basado en las predicciones de recompensa y en la atribución probabilística de las propiedades reforzantes de la droga).
- Un componente compulsivo de *drive* (que supone un estado motivacional).
- Un tercer componente de toma de decisiones (basado principalmente en las propiedades motivacionales de los estímulos y en las expectativas de reforzamiento inmediato frente a la importancia de posibles pérdidas futuras).

Los déficit exhibidos por los sujetos adictos en estos tres procesos sugieren la existencia de un deterioro neuropsicológico de las funciones ejecutivas tradicionalmente relacionadas con los lóbulos frontales [1].

En el pasado, la carencia de modelos teóricos ha dificultado el estudio de las alteraciones cognitivas asociadas al abuso de sustancias. En los últimos años, disponemos de modelos de funcionamiento del córtex prefrontal [2-6], lo que ha posibilitado el desarrollo de diversas líneas de investigación promovidas desde perspectivas teóricas novedosas [7,8]. Esta línea de investigaciones ha facilitado el estudio de las alteraciones en las funciones ejecutivas asociadas al consumo crónico de sustancias. A partir de ellas, la evidencia empírica ha mostrado el impacto diferencial de diversas sustancias en el funcionamiento del córtex prefrontal, como lo indica la evidencia convergente de diferentes metodologías [9-11].

La escala de comportamiento del sistema frontal –*Frontal System Behavior Scale* (FrSBe) [12]– es uno de los instrumentos psicométricos diseñados para evaluar cambios no cognitivos en la conducta y proporciona una medida breve, fiable y válida de tres síndromes comportamentales de origen frontal: apatía, desinhibición y disfunción ejecutiva. También cuantifica los cambios comportamentales en una dimensión temporal, al incluir una estimación de línea base (retrospectiva) y una estimación actual de conductas. La investigación ha mostrado que algunos individuos con daño cerebral frontal son capaces de un desempeño normal en las medidas neuropsicológicas habituales. Sin embargo, su conducta en escenarios naturales se muestra notablemente alterada, lo que provoca en ocasiones un deterioro grave en el funcionamiento ocupacional y social. La FrSBe proporciona una vía para identificar y cuantificar estos problemas comportamentales, que pueden ser el objetivo prioritario del tratamiento. La FrSBe consiste en una escala de lápiz y papel de 46 ítems, de fácil y breve administración, que incluye una medida global de deterioro ejecutivo, así como medidas parciales asociadas a los tres síndromes frontales: apatía (14 ítems), desinhibición (15 ítems) y disfunción ejecutiva (17 ítems). Cada ítem se responde en una escala tipo Likert de cinco opciones. Existen dos formas del cuestionario, autoinforme e informe de familiar, que permiten la comparación del comportamiento previo y posterior a la lesión o alteración.

La FrSBe ha mostrado ser un significativo predictor de integración en la comunidad tras una lesión cerebral, lo que sugiere que el uso de este instrumento puede proporcionar validez ecológica a la información recopilada en el transcurso de una evaluación neuropsicológica [13]. La FrSBe permite discriminar entre los síndromes frontales atendiendo a las puntuaciones de sus subescalas [14]. Se ha utilizado para evaluar el funcionamiento en la vida diaria en la esquizofrenia [15], esclerosis múltiple [16], esclerosis lateral amiotrófica [17], epilepsia [18], enfermedad de Parkinson [19,20], enfermedad de Alzheimer [21-24], trastornos de la alimentación [25], psicopatía [26], trastornos del control de los impulsos [27] y, también, en poblaciones no clínicas [28-32].

La FrSBe también se ha aplicado en poblaciones de adictos. Spinella [33] efectuó comparaciones múltiples entre adictos a diversas sustancias y no adictos. Los consumidores de tabaco mostraron puntuaciones mayores que los no fumadores en las tres subescalas, especialmente en desinhibición, mientras que los ex fumadores mostraron puntuaciones intermedias entre ambos grupos. También se han encontrado consistentemente pun-

tuaciones superiores a las obtenidas por no consumidores en el caso del cannabis, opioides, estimulantes y éxtasis, pero el pobre tamaño del efecto en varias comparaciones no permite generalizar las conclusiones. Además, los policonsumidores puntúan más que quienes no lo son en todas las subescalas del test, pero especialmente en la de desinhibición. El autor concluye que su estudio no puede localizar definitivamente la disfunción asociada al abuso de sustancias en el córtex prefrontal orbital, pero sugiere la implicación coordinada de sistemas neuroanatómicos interrelacionados.

Otro estudio [34] exploró las relaciones entre la intensidad del consumo de diversas drogas y la apatía, desinhibición y disfunción ejecutiva medidas por la FrSBe. Los resultados muestran que la intensidad del uso del cannabis predice significativamente la conducta apática y desinhibida; y que la intensidad del uso de cocaína predice significativamente la desinhibición conductual. No encontraron relaciones significativas entre intensidad en el uso de heroína y alcohol y las puntuaciones en las escalas de disfunción ejecutiva. La intensidad también mostró una relación significativa entre la autoconciencia de las consecuencias neurocomportamentales de la adicción durante la fase de consumo, pero no durante la abstinencia subsiguiente [35].

Verdejo et al [36] realizaron otro estudio que incluía a policonsumidores de alcohol, cocaína y metanfetamina. Los resultados mostraron que los adictos presentaban una amplia gama de problemas comportamentales asociados a las alteraciones de los diferentes sistemas frontales. No obstante, estos déficit no pueden atribuirse a una sustancia específica, o al abuso de múltiples sustancias, sino que parecen estar asociados no sólo con la dependencia a las sustancias, sino también con problemas en los dominios de la vida real, y no resulta claro en qué medida esos déficit son producto del uso crónico de las drogas o bien diferencias premórbidas en educación.

Caracuel et al [37] compararon las puntuaciones de una versión española de la FrSBe con los datos normativos recogidos en población angloparlante en Estados Unidos, y examinaron la capacidad del cuestionario para discriminar entre daño cerebral adquirido y sujetos adictos con posible alteración ejecutiva, así como con un grupo de participantes sanos. Los resultados mostraron que los adictos puntuaron más que los controles y menos que quienes presentaban un daño cerebral en la puntuación global de la FrSBe. En las escalas específicas, el grupo con lesión cerebral puntuó más alto en las tres subescalas, en tanto que los adictos puntuaron más que los controles en disfunción ejecutiva, alcanzando diferencias significativas y con considerable tamaño del efecto.

El objetivo del presente estudio es doble: explorar las propiedades psicométricas de una versión española de la FrSBe y analizar los resultados en población clínica y no clínica, atendiendo a las hipótesis que las posibles diferencias puedan ofrecer para avanzar en la explicación de las relaciones entre adicción, rasgos de personalidad y síndrome frontal.

## SUJETOS Y MÉTODOS

### Muestra

Se obtuvo una muestra de 215 pacientes que iniciaban un tratamiento por problemas relacionados con el uso de sustancias. Las drogas principales fue heroína ( $n = 25$ ), cocaína ( $n = 74$ ), alcohol ( $n = 104$ ), cannabis ( $n = 9$ ) o benzodiazepinas ( $n = 3$ ). La muestra se componía de 166 varones (77,2%) y 49 mujeres (22,8%). La edad media de los participantes se situó en  $38,1 \pm 9,6$

años ( $37,7 \pm 9,4$  los varones y  $38,9 \pm 10,5$  las mujeres). El 17,7% tenía sólo estudios primarios, el 37,7% había completado la enseñanza secundaria obligatoria, el 27% tenía estudios avanzados no universitarios y el 17,7% contaba con estudios universitarios. El 23,7% presentaba una adicción leve, el 49% una adicción moderada y el 26,8% una adicción grave; estos porcentajes fueron muy similares en cada grupo según la droga principal, salvo en el caso del cannabis, en el que el 66,7% presentaba adicción leve, el 33,3% moderada y ninguno alcanzaba puntuación de gravedad. En cuanto al tiempo de adicción, los consumidores de heroína llevaban como media  $12 \pm 6,35$  años consumiendo, los de cocaína  $8 \pm 7,2$  años, los de alcohol  $18 \pm 14,4$  años y los de cannabis  $11 \pm 9,9$  años. En su mayor parte, los sujetos eran policonsumidores, salvo en el caso de los del grupo de alcohol, en el que el 52,9% no consumía otras drogas.

Adicionalmente, se obtuvo una muestra de 267 sujetos de población no clínica, mediante el procedimiento de 'bola de nieve' [38]: 102 varones y 165 mujeres. La edad media de los participantes se situó en  $30,4 \pm 13,2$  años ( $32,2 \pm 13,5$  los varones y  $28,5 \pm 11,8$  las mujeres). El 8,2% tenía sólo estudios primarios, el 22,5% había completado la enseñanza secundaria obligatoria, el 20,2% tenía estudios avanzados no universitarios y el 49,1% contaba con estudios universitarios.

### Material y procedimiento

La FrSBe [12] es una escala diseñada para evaluar distintos problemas comportamentales asociados al daño cerebral prefrontal. Se compone de 46 ítems que componen tres subescalas independientes: apatía, desinhibición y disfunción ejecutiva. Cada subescala se diseñó para medir problemas comportamentales asociados al funcionamiento de tres circuitos diferentes: el córtex cingulado anterior (subescala de apatía), el córtex orbitofrontal (subescala de desinhibición) y el córtex prefrontal dorsolateral (subescala de disfunción ejecutiva). El análisis factorial en poblaciones con problemas neurológicos graves confirmó la validez de las tres subescalas [32]. Por tanto, la FrSBe ha mostrado una adecuada validez de constructo para la evaluación de los diferentes síndromes clínicos de origen frontal. La versión española utilizada en el presente estudio (FrSBe-Sp) se ha obtenido mediante el método de traducción-retraducción. En el presente estudio sólo se utilizó la forma autoinformada del FrSBe.

El cuestionario disejecutivo *-Dysexecutive Questionnaire* (DEX) [39]—es un cuestionario de 20 ítems que se utiliza como suplemento a la batería de evaluación neurocognitiva BADS. Los 20 ítems evalúan: problemas en el pensamiento abstracto, impulsividad, fabulación, problemas de planificación, euforia, problemas de secuenciación temporal, falta de *insight*, apatía, desinhibición, dificultades en el control de los impulsos, respuestas afectivas superficiales, agresión, falta de interés, perseveración, inquietud, falta de habilidad para inhibir respuestas, disociación entre conocimiento y respuesta, distractibilidad, pobre habilidad en la toma de decisiones y falta de interés por las reglas sociales. Cada ítem se puntúa en una escala tipo Likert de cinco puntos, entre 'nunca' y 'con mucha frecuencia'. El análisis factorial original reveló la existencia de cinco factores ortogonales: inhibición, intencionalidad, memoria ejecutiva y dos factores relacionados con la emocionalidad y los cambios de personalidad, denominados afecto positivo y negativo. Los primeros tres factores se relacionaron con puntuaciones en test neuropsicológicos mientras que los factores 4 y 5 no mostraron semejante relación. Sin embargo, se sabe que algunos aspectos importantes del funcionamiento neurocognitivo no son adecuadamente evaluados por los

**Tabla I.** Consistencia interna de los ítems del FrSBe-Sp.

Disfunción ejecutiva			Apatía			Desinhibición		
Ítem n.º	Correlación ítem-test corregida	$\alpha$ de Cronbach corregida	Ítem n.º	Correlación ítem-test corregida	$\alpha$ de Cronbach corregida	Ítem n.º	Correlación ítem-test corregida	$\alpha$ de Cronbach corregida
3	0,41	0,85	1	0,08	0,83	2	0,45	0,80
5	0,56	0,84	8	0,55	0,79	4	0,51	0,80
7	0,51	0,84	11	0,45	0,80	6	0,37	0,81
13	0,54	0,84	14	0,48	0,79	9	0,51	0,80
15	0,49	0,84	16	0,32	0,81	10	0,62	0,79
17	0,34	0,85	21	0,55	0,79	12	0,36	0,81
19	0,58	0,84	23	0,54	0,79	18	0,49	0,80
20	0,52	0,84	24	0,41	0,80	27	0,28	0,81
22	0,60	0,84	29	0,49	0,79	28	0,46	0,80
25	0,45	0,85	38	0,38	0,80	30	0,38	0,80
26	0,47	0,85	39	0,43	0,80	31	0,29	0,81
33	0,27	0,86	41	0,45	0,80	32	0,44	0,80
34	0,50	0,84	42	0,50	0,79	43	0,39	0,80
35	0,45	0,85	46	0,51	0,79	44	0,40	0,80
36	0,31	0,86				45	0,43	0,80
37	0,55	0,84						
40	0,51	0,84						

test de ejecución neuropsicológica. Se ha propuesto y sometido a prueba en población adicta y no clínica una versión española (DEX-Sp [40,41]), que muestra propiedades psicométricas adecuadas.

Se efectuaron diversas entrevistas diagnósticas desde las diferentes áreas de trabajo del CAD (médica, psicológica, social y ocupacional), tras las cuales se formuló un diagnóstico de gravedad de la adicción, según los criterios EuropASI [42] (síntesis subjetiva de toda la información en un área específica de problemas), y se obtuvieron puntuaciones entre 0 y 9 puntos en todas las áreas con problemas potenciales (médica, empleo, consumo de drogas, uso de alcohol, legal, familiar-social y psicológica) durante los tres meses anteriores a la evaluación. Finalmente, se obtuvo una puntuación media que permitió clasificar a los sujetos en tres categorías: adicción leve (< 3 puntos), adicción moderada (entre 3 y 5 puntos) y adicción grave (> 5 puntos).

Para efectuar la evaluación, se esperó a que los sujetos se encontraran libres de los efectos directos de las drogas (intoxicación, síndrome de abstinencia), lo cual sucedió entre la segunda y la cuarta semana desde su incorporación al tratamiento. Para contar con esta certeza, se practicaron determinaciones toxicológicas en orina, además de la información recogida en entrevistas individuales y en presencia de miembros de la familia u otros convivientes. Los cuestionarios se cumplimentaron en el curso de una entrevista clínica. Todos los sujetos de la muestra clínica cumplían los criterios del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (cuarta edición)* para abuso o dependencia de sustancias. Todos los participantes de la muestra clínica firmaron un consentimiento informado para el uso anónimo de los resultados en trabajos de investigación.

## RESULTADOS

### Propiedades psicométricas

#### Análisis factorial exploratorio

Se efectúa un análisis de componentes principales para explorar la estructura del cuestionario. Las medidas de adecuación muestral ( $KMO = 0,92$ ) y

**Tabla II.** Correlaciones entre la FrSBe-Sp y el DEX-Sp.

FrSBe-Sp	DEX -Sp					
	Inhibición	Intencionalidad	Memoria ejecutiva	Afecto positivo	Afecto negativo	Puntuación total
<b>Pre</b>						
Disfunción ejecutiva	0,25 <sup>a</sup>	0,33 <sup>a</sup>	0,21 <sup>b</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,31 <sup>a</sup>
Apatía	0,02	0,07	0,07	0,05	0,13	0,07
Desinhibición	0,31 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,08	0,30 <sup>a</sup>
Puntuación total	0,22 <sup>b</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,20 <sup>b</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,16 <sup>c</sup>	0,26 <sup>a</sup>
<b>Post</b>						
Disfunción ejecutiva	0,43 <sup>a</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,37 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>
Apatía	0,16 <sup>b</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>
Desinhibición	0,53 <sup>a</sup>	0,34 <sup>a</sup>	0,34 <sup>a</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,54 <sup>a</sup>
Puntuación total	0,43 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>	0,36 <sup>a</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>
<b>Actual</b>						
Disfunción ejecutiva	0,43 <sup>a</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,37 <sup>a</sup>	0,44 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>
Apatía	0,16 <sup>b</sup>	0,41 <sup>a</sup>	0,23 <sup>b</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>
Desinhibición	0,54 <sup>a</sup>	0,34 <sup>a</sup>	0,34 <sup>a</sup>	0,45 <sup>a</sup>	0,27 <sup>a</sup>	0,54 <sup>a</sup>
Puntuación total	0,43 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>	0,36 <sup>a</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,43 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>

Actual: estimación actual en la muestra no clínica; Pre: estimación antes de la fase de consumo en la muestra clínica; Post: estimación actual en la muestra clínica. <sup>a</sup>  $p < 0,001$ ; <sup>b</sup>  $p < 0,01$ ; <sup>c</sup>  $p < 0,05$ .

de esfericidad (Bartlett,  $p < 0,001$ ) permiten realizar este análisis con garantías. Se obtiene una solución de 10 componentes con autovalores mayores de 1 que explican en su conjunto el 56,28% de la varianza total del test. Sin embargo, se constata que el primer factor explica por sí solo el 25,47%, mientras que el segundo explica el 6,34%. La ratio entre el primer factor y el segundo es de 4,02 (25,47/6,34), por lo que supera el criterio (*ratio crítica*  $> 4$ ) propuesto por diversos autores como evidencia de unidimensionalidad [43]. Este primer resultado nos permite considerar la unidimensionalidad de la escala FrSBe y, por tanto, la factibilidad de optar por una medida global.

#### Análisis factorial confirmatorio

A pesar de la unidimensionalidad encontrada en el análisis exploratorio, efectuamos un análisis factorial confirmatorio para explorar la verosimilitud de la organización tridimensional propuesta por los autores. Según la distribución teórica, deberían encontrarse tres dimensiones en el FrSBe: disfunción ejecutiva (ítems 3, 5, 7, 13, 15, 17, 19, 20, 22, 25, 26, 33, 34, 35, 36, 37 y 40), apatía (ítems 1, 8, 11, 14, 16, 21, 23, 24, 29, 38, 39, 41, 42 y 46) y desinhibición (ítems 2, 4, 6, 9, 10, 12, 18, 27, 28, 30, 31, 32, 43, 44 y 45). Se diseña un análisis mediante el método de máxima verosimilitud [44] sobre estos tres componentes y a partir de la muestra completa ( $n = 408$ ), obteniéndose indicadores de ajuste aceptables, siempre que no se utilicen criterios restrictivos [45]. La razón de  $\chi^2$  sobre los grados de libertad es menor de 3 (CMIN/DF = 2,93). El índice de ajuste comparativo, el índice de ajuste normativo y el índice de ajuste incremental son mayores de 0,9 (CFI = 0,95; NFI = 0,92; IFI = 0,95). Por último, el error cuadrático medio de aproximación cumple con el criterio de ser menor de 0,08 (RMSEA = 0,07). Cuando se aplica el modelo a la segunda parte ('después del consumo') en la muestra de adictos ( $n = 194$ ), algunos indicadores de ajuste mejoran (CMIN/DF = 1,98; RMSEA = 0,05), aunque otros empeoran (CFI = 0,87; NFI = 0,83) o se mantienen igual (IFI = 0,95). Tomados en su conjunto, todos los indicadores indican un ajuste razonable entre el modelo y los datos, lo que permite utilizar la distribución teórica de los ítems propuesta por los autores para la configuración de las tres escalas.

#### Fiabilidad

Tomada en su conjunto, la escala FrSBe-Sp presenta una consistencia interna, medida por el  $\alpha$  de Cronbach = 0,93. Cada una de las tres escalas presenta la siguiente consistencia interna: disfunción ejecutiva  $\alpha = 0,86$ , apatía  $\alpha = 0,82$  y desinhibición  $\alpha = 0,81$ . En la tabla I puede observarse que la mayor parte de los ítems presenta una adecuada correlación con el test, una vez excluido de éste. Sólo la exclusión del ítem 1 mejoraría la consistencia interna de la escala de apatía, aunque no significativamente la del cuestionario en su totalidad.

#### Validez convergente

Exploramos la convergencia de medidas entre la FrSBe-Sp y otro cuestionario autoinformado sobre sintomatología disejecutiva, el DEX-Sp. En la tabla II puede observarse que las medidas de ambos cuestionarios presentan amplias correlaciones, y en ocasiones con gran tamaño del efecto. Cabe señalar que los máximos valores de correlación se obtienen entre la medida posconsumo y el DEX en la muestra de adictos, lo que es razonable, puesto que se produce la medida en un mismo tiempo y se interroga en ambos casos sobre sintomatología actual. También es el caso de la medida actual de ambos cuestionarios en la muestra no clínica, aunque en este caso el tamaño del efecto de las correlaciones no es tan elevado como en el caso anterior. Pero el dato de mayor interés lo presenta el amplio patrón de correlaciones observado entre la medida actual del DEX y la estimación preconsumo que efectúa la muestra de adictos. Salvo en el caso de la escala de apatía y la de afecto negativo, las correlaciones son amplias, aunque con un tamaño del efecto entre

pequeño y moderado. Esto apuntaría al hecho de que lo que se ha producido, según las estimaciones de los sujetos adictos, es la exacerbación de un patrón previo, ya existente, con cambios cualitativos sólo en esas dos escalas, apatía y afecto negativo. Estas dos escalas presentan una fuerte correlación en la estimación posconsumo ( $r = 0,6$ ).

#### Diferencias estimadas

Se comparan ahora las puntuaciones obtenidas por las muestras de adictos y no clínica en las escalas de la FrSBe. Para realizarla utilizamos un modelo multivariante que nos permita controlar los efectos de las variables sexo, edad y nivel de estudios sobre las diferencias estimadas en la puntuación de las escalas. En la tabla III se observa que existen amplias diferencias entre la estimación preconsumo efectuada por los adictos y la estimada como actual por la muestra de población no clínica. Este dato apuntaría a la existencia de sintomatología frontal previa al consumo en la muestra de adictos, especialmente en las escalas de disfunción ejecutiva y desinhibición.

En la tabla IV se estudian las diferencias entre las estimaciones preconsumo y actual en la muestra de adictos. Se realiza una prueba *t* para muestras relacionadas. Se aprecian diferencias significativas y con moderado tamaño del efecto para las tres escalas y la puntuación global de la FrSBe. Estas diferencias apuntan en todos los casos al incremento de sintomatología frontal tras la fase de consumo.

En tercer lugar, exploramos las diferencias en la estimación de la sintomatología actual entre las muestras de adictos y de población no clínica. De nuevo optamos por un modelo multivariante que nos permita controlar las variables sexo, edad y nivel de estudios. Los resultados (Tabla III) muestran la existencia de grandes diferencias (gran significación, gran tamaño del efecto) entre la mayor sintomatología frontal que declaran los adictos y la declarada por los sujetos de la muestra no clínica.

Conocemos que la muestra de adictos declara empeoramiento en todas las escalas de la FrSBe, pero nos interesa saber si ese empeoramiento afecta a todos sus miembros. Para explorarlo, tomamos su puntuación posconsumo y le restamos la puntuación de la estimación preconsumo, obteniendo un indicador de empeoramiento. Observamos que 157 de los 215 sujetos (73%) mues-

tran puntuaciones positivas, esto es, presentan puntuaciones de empeoramiento superiores en la estimación posconsumo. Quince sujetos no modifican sus puntuaciones y 43 (20%) presentan puntuación negativa, es decir, han mejorado su puntuación frontal tras la fase de administración de las sustancias. La distribución de las puntuaciones se muestra en la figura. Obtenemos la mediana de estas puntuaciones (med = 16) y la desviación promedio ( $d_p = 29,7$ ). Encontramos que 47 sujetos (21,9%) se encuentran por encima de la mediana más una desviación promedio, y que 26 sujetos (12,1%) se encuentran por debajo de la mediana menos una desviación promedio.

Exploramos también esta puntuación diferencial en relación con la droga principal. Los consumidores de heroína muestran un incremento medio de las puntuaciones de  $18,5 \pm 37,2$ ; los de cocaína,  $23,3 \pm 36,3$ ; los de alcohol,  $16,2 \pm 45,8$ , y los de cannabis,  $16,9 \pm 20,2$ . Aunque sólo son tres sujetos, hay que reseñar que los consumidores de benzodiazepinas son los únicos que muestran puntuaciones negativas, esto es, han mejorado su sintomatología frontal tras la fase de exposición a la sustancia,  $-13 \pm 53,5$ ; no obstante, este dato no es valorable, por cuanto la mejoría media se obtiene a partir de la drástica reducción de las puntuaciones en un sujeto, a pesar del moderado incremento en los otros dos casos. El grupo de los que han mejorado significativamente está compuesto por cinco sujetos cuya droga principal es la heroína (el 20% del total de consumidores de esta sustancia), siete de cocaína (8,1%), 12 de alcohol (13,5%) y uno de benzodiazepinas (33,3%). Ningún consumidor de cannabis se halla en este grupo de mejoría significativa.

Finalmente, exploramos la relación de la gravedad de la adicción con la sintomatología frontal. Comparamos las puntuaciones obtenidas por los tres grupos establecidos. En la tabla V puede observarse que no existen diferencias entre la estimación sintomática previa a la fase adictiva en ninguna de las escalas ni en la puntuación total del test. Sin embargo, las diferencias son significativas ( $p < 0,001$ ) y con gran tamaño del efecto en las tres subescalas (especialmente en desinhibición,  $\eta^2_p = 0,4$ , y en disfunción ejecutiva,  $\eta^2_p = 0,31$ ), así como en la puntuación global de la prueba ( $\eta^2_p = 0,33$ ), obteniendo siempre puntuaciones más elevadas cuanto mayor es la gravedad de la adicción.

## DISCUSIÓN

La FrSBe presenta adecuadas propiedades psicométricas en la muestra de adictos. Tanto sus subescalas como la escala en su conjunto ofrecen adecuados valores de fiabilidad. El estudio factorial muestra la posible unidimensionalidad de la escala, en la medida en que el primer factor explica cuatro veces más varianza que el segundo. No obstante, el estudio confirmatorio también valida la posible composición tridimensional de la escala. Posiblemente, estos datos sean congruentes tanto con la formulación teórica de la escala como con el funcionamiento integrado de los tres subsistemas explorados, en condiciones naturales. A pesar de la diferenciación anatomofuncional del lóbulo frontal, su actividad real, en condiciones naturales, exige la participación integrada de éstos y otros subsistemas cerebrales, convirtiendo tal diferenciación en un artefacto útil para la investigación y la clínica, pero insuficiente para la explicación del funcionamiento cerebral. Los datos obtenidos en el presente estudio permiten, no obstante, mantener las tres escalas teóricamente formuladas, lo que nos puede sugerir hipótesis de gran valor en la clínica, como así hemos encontrado en muchos de los estudios previos revisados [15-27]. Del mismo modo, la unidimensionalidad obtenida del estudio factorial de la escala puede estar en relación con diversos hallazgos que apuntan a una hipoperfusión circulatoria en regiones frontales, que se traduciría en alteraciones difusas, a diferencia de las observadas en otras patologías con daño focal [46].

**Tabla III.** Media y diferencia estándar entre adictos y sujetos de la muestra no clínica en las escalas de la FrSBe-Sp, considerando la estimación de los adictos antes de iniciar la fase de consumo y la estimación actual de la muestra no clínica (preconsumo), y la estimación del funcionamiento actual de los adictos y la estimación actual de la muestra no clínica (actual), controlando sexo, edad y nivel de estudios.

	No clínica	Adictos	F	$\eta^2_p$
FrSBe-Sp (preconsumo)				
Disfunción ejecutiva	33,7 ± 7,7	40,8 ± 11,6	19,06 <sup>a</sup>	0,15
Apatía	27,5 ± 6,4	30,3 ± 9,3	4,08 <sup>b</sup>	0,04
Desinhibición	27,4 ± 6,3	32,3 ± 9,2	13,58 <sup>a</sup>	0,11
Puntuación total	87,9 ± 17,9	103,3 ± 32,4	14,17 <sup>a</sup>	0,11
FrSBe-Sp (actual)				
Disfunción ejecutiva	33,7 ± 7,7	47,1 ± 13,3	51,33 <sup>a</sup>	0,31
Apatía	27,5 ± 6,4	38,0 ± 10,9	40,95 <sup>a</sup>	0,27
Desinhibición	27,4 ± 6,3	36,7 ± 11,1	36,95 <sup>a</sup>	0,25
Puntuación total	87,9 ± 17,9	121,9 ± 32,4	51,98 <sup>a</sup>	0,32

$\eta^2_p$ : eta al cuadrado parcial como estimador del tamaño del efecto. <sup>a</sup>  $p < 0,001$ ; <sup>b</sup>  $p < 0,01$ .

**Tabla IV.** Media y diferencia estándar entre adictos en las escalas de la FrSBe-Sp, evaluando el funcionamiento antes de la fase de consumo y el funcionamiento actual.

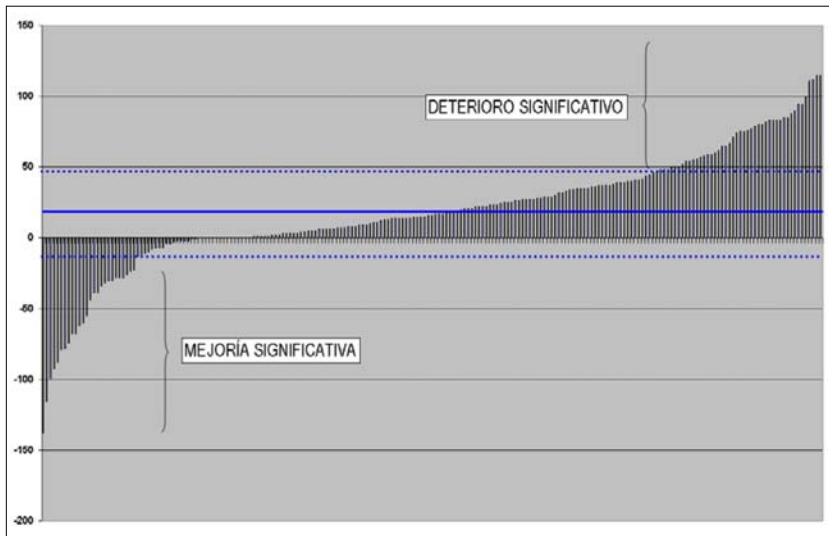
	Previo	Actual	$t_{(0,05, 214)}$	$r_d$
Disfunción ejecutiva	40,8 ± 11,6	47,1 ± 13,3	-5,50 <sup>a</sup>	0,35
Apatía	30,3 ± 9,3	38,0 ± 10,9	-7,86 <sup>a</sup>	0,47
Desinhibición	32,3 ± 9,2	36,8 ± 11,1	-5,38 <sup>a</sup>	0,35
Puntuación total	103,3 ± 32,4	121,9 ± 32,4	-6,63 <sup>a</sup>	0,41

$r_d$ :  $d$  de Cohen transformada en coeficiente de correlación como estimador del tamaño del efecto.

Las amplias correlaciones encontradas con el DEX nos informan de que ambos cuestionarios están midiendo constructos fuertemente relacionados. Este dato, unido a los hallazgos encontrados en otros estudios, en los que tanto el DEX [40,41] como la FrSBe [13-27] han presentado validez para la estimación de sintomatología frontal en muy diversas patologías, apoyan su uso como instrumento en la clínica.

Lo que los datos indican es, en primer lugar, que el funcionamiento de los sujetos adictos, previo a la fase de consumo activo, ya presentaba diferencias con el que declara la población no clínica. La puntuación global de la FrSBe resultó ser significativamente mayor en aquéllos, especialmente a costa de las subescalas de disfunción ejecutiva y de desinhibición. Estos datos apoyan las hipótesis que sugieren que las alteraciones ejecutivas pueden ser previas y, en tal medida, favorecedoras del establecimiento de patrones disfuncionales de consumo [47,48].

Sin embargo, y en segundo lugar, los adictos estiman que los niveles máximos de sintomatología de origen frontal se sitúan en el momento actual, esto es, tras la fase aguda de consumo y su interrupción reciente. Las puntuaciones muestran valores significativamente mayores en la estimación actual, y el tamaño del efecto de las diferencias es muy considerable. Además, las diferencias con el funcionamiento declarado por la muestra de población no clínica también se incrementan notablemente y también



**Figura.** Distribución de las puntuaciones diferenciales entre las estimaciones pre y posconsumo de la FrSBe en la muestra de adictos.

**Tabla V.** Media y diferencia estándar entre adictos en las escalas de la FrSBe-Sp según la gravedad de la adicción, evaluando el funcionamiento antes de la fase de consumo y el funcionamiento actual.

	Adicción leve	Adicción moderada	Adicción grave	F	$\eta^2_p$
<b>Estimación preconsumo</b>					
Disfunción ejecutiva	37,5 ± 12,6	41,3 ± 11,2	40,9 ± 11,2	1,33	0,03
Apatía	31,2 ± 10,7	31,0 ± 8,9	27,6 ± 7,9	1,40	0,04
Desinhibición	28,5 ± 10,1	32,7 ± 8,5	34,5 ± 9,2	3,26	0,08
Puntuación total	97,3 ± 31,4	105,0 ± 26,2	103,1 ± 24,9	0,99	0,03
<b>Estimación posconsumo</b>					
Disfunción ejecutiva	37,2 ± 10,6	46,4 ± 11,4	57,2 ± 12,0	16,49 <sup>a</sup>	0,31
Apatía	32,9 ± 8,7	37,3 ± 10,6	44,6 ± 10,6	7,66 <sup>a</sup>	0,17
Desinhibición	28,0 ± 7,9	35,9 ± 9,6	46,8 ± 9,6	24,72 <sup>a</sup>	0,40
Puntuación total	98,1 ± 24,9	119,5 ± 28,7	148,6 ± 27,6	18,37 <sup>a</sup>	0,33
Diferencia pre-post	0,8 ± 28,8	14,6 ± 41,5	45,5 ± 37,5	7,69 <sup>a</sup>	0,17

$\eta^2_p$ : eta al cuadrado parcial como estimador del tamaño del efecto. <sup>a</sup>  $p < 0,001$ .

con un elevado tamaño del efecto. Por otra parte, también hemos encontrado que la gravedad de la adicción se relaciona directa y positivamente con la magnitud de los síntomas frontales declarados por los sujetos de la muestra clínica (Tabla V), tal y como se ha encontrado en otros trabajos [1,11,34]. Por tanto, cabe mantener la hipótesis de que cierto grado de disfunción frontal puede operar como factor de vulnerabilidad predisponente al desarrollo de la adicción, en presencia de sustancias, y que estas sustancias, autoadministradas repetidamente durante largos períodos, pueden incrementar la gravedad de estas alteraciones previas [48].

El síndrome que parece más afectado por la adicción es la apatía: las diferencias preconsumo, si bien son significativas, presentan un pobre tamaño antes de establecerse la adicción ( $\eta^2_p = 0,04$ ), pero mucho mayor tras la exposición repetida a la droga ( $\eta^2_p = 0,27$ ); cabe pensar que la apatía se encuentra en

la base de la depresión frecuentemente diagnosticada en adictos, por lo que sería de interés incluir estrategias diagnósticas neuropsicológicas que permitieran discriminar lo que es una alteración emocional de lo que es un síndrome neuropsicológico específico que requiere estrategias terapéuticas por completo diferentes [49].

Cabe plantearse qué tipo de disfunción precedería a la adicción, esto es, el origen del funcionamiento subóptimo de los sistemas estudiados. Aunque la investigación se ha focalizado en el estudio de marcadores biológicos de vulnerabilidad [47], es preciso investigar la influencia de factores educativos en el desarrollo funcional del lóbulo frontal, tales como las influencias familiares [50], las insuficiencias del sistema educativo para favorecer el tránsito entre las etapas de operaciones complejas y abstractas (que puede tener una base constitucional en los preadolescentes con déficit de atención/hiperactividad, pero no en el resto de sujetos [51]), la pertenencia a un medio social estimuladamente empobrecido [52] o la propia instauración del hábito tóxico en fases en que la maduración del lóbulo frontal no está aún finalizada [48].

Es preciso hacer constar también que para una proporción pequeña de sujetos, pero significativa, el consumo de sustancias ha podido mejorar su funcionamiento frontal a costa de usar sustancias psicoactivas. Los efectos psicofarmacológicos de las sustancias pueden tener efectos positivos para el sujeto, en la medida en que reduzcan otro tipo de malestar, lo que avalaría en este caso su uso como automedicación. No obstante, estos datos tienden más a desestimar la hipótesis de la automedicación [53] que a sustentarla, no sólo por la baja proporción que tal hipótesis explicaría, sino por que no parece haber una preferencia por una droga concreta, como podría suceder en el caso del trastorno por déficit de atención/hiperactividad para la cocaína. Por otra parte, el hecho de que la frecuencia de sujetos que declaran beneficiarse del consumo de dro-

gas es mayor en sustancias como la heroína y el alcohol sugiere que la conducta adictiva sería mejor conceptualizada como conducta de evitación que como conducta de automedicación.

Una limitación importante del presente trabajo consiste en las acusadas diferencias entre las muestras de adictos y población no clínica, en características como el sexo (muchos más varones en la muestra clínica, al revés en la muestra no clínica), edad (mayor en la muestra de adictos) y nivel académico alcanzado (mayor en la muestra no clínica). Por ello, las comparaciones de medias realizadas se han hecho a partir de modelos multivariantes capaces de controlar el efecto de estas variables. Por ello, los datos de la muestra no clínica no pueden considerarse como datos normativos y se requieren estudios que estudien la distribución de las variables objeto de estudio en muestras con mayor variabilidad.

En consecuencia, los datos del presente estudio sugieren que los sujetos que inician tratamiento por adicción a sustancias presentaban sintomatología, previa al consumo, de disfunción del lóbulo frontal. Sin embargo, esta sintomatología se agudiza notablemente tras la fase de consumo abusivo y reiterado, mostrando, en el momento de la evaluación previa al tratamiento, cifras netamente disfuncionales, que necesariamente se traducen en un comportamiento desadaptado en su vida cotidiana. Esta sintomatología comportamental debe tenerse en cuenta

por los programas de intervención, incorporando mecanismos de evaluación neuropsicológica y adecuando el ritmo de exigencias y tareas del proceso de rehabilitación a la progresiva recuperación de las funciones alteradas [1], considerando los parámetros previos de funcionamiento, sin renunciar a cierto margen de optimización como objetivo del tratamiento. La escala de comportamiento frontal y su versión española (FrSBe-Sp) muestran adecuadas propiedades para la estimación de esta sintomatología.

## BIBLIOGRAFÍA

- Verdejo A, Orozco C, Meersmans M, Aguilar F, Pérez-García M. Impacto de la gravedad del consumo de drogas de abuso sobre distintos componentes de la función ejecutiva. *Rev Neurol* 2004; 38: 1109-16.
- Papazian O, Alfonso I, Luzondo RJ. Trastornos de las funciones ejecutivas. *Rev Neurol* 2006; 42 (Supl 3): S45-50.
- Jódar-Vicente M. Funciones cognitivas del lóbulo frontal. *Rev Neurol* 2004; 39: 178-82.
- Estévez-González A, García-Sánchez C, Barraquer-Bordas L. Los lóbulos frontales: el cerebro ejecutivo. *Rev Neurol* 2000; 31: 566-77.
- Tirapu-Ustároz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Rev Neurol* 2008; 46: 684-92.
- Tirapu-Ustároz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (II). *Rev Neurol* 2008; 46: 742-50.
- Bechara A, Damasio H, Damasio AR. Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cereb Cortex* 2000; 10: 295-307.
- London ED, Ernst M, Grant S, Bonson K, Weinstein A. Orbitofrontal cortex and human drug abuse: functional imaging. *Cereb Cortex* 2000; 10: 334-42.
- Lundqvist T. Cognitive consequences of cannabis use: comparison with abuse of stimulants and heroin with regard to attention, memory and executive functions. *Pharmacol Biochem Be* 2005; 81: 319-30.
- Nestor L, Roberts G, Garavan H, Hester R. Deficits in learning and memory: parahippocampal hyperactivity and frontocortical hypoactivity in cannabis users. *Neuroimage* 2008; 40: 1328-39.
- Verdejo A, López-Torrecillas F, Aguilar de Arcos F, Pérez-García M. Differential effects of MDMA, cocaine, and cannabis use severity on distinctive components of the executive functions in polysubstance users: A multiple regression analysis. *Addict Behav* 2004; 30: 89-101.
- Grace J, Malloy PF. Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe): professional manual. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources; 2001.
- Reid-Arndt SA, Nehl C, Hinkebein J. The Frontal Systems Behaviour Scale (FrSBe) as a predictor of community integration following a traumatic brain injury. *Brain Inj* 2007; 21: 1361-9.
- Malloy P, Tremont G, Grace J, Frakey L. The Frontal Systems Behavior Scale discriminates frontotemporal dementia from Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia* 2007; 3: 200-3.
- Velligan DI, Ritch JL, Sui D, DiCocco M, Huntzinger CD. Frontal Systems Behavior Scale in schizophrenia: relationships with psychiatric symptomatology, cognition and adaptive function. *Psychiatr Res* 2002; 113: 227-36.
- Chiaravalloti ND, DeLuca J. Assessing the behavioral consequences of multiple sclerosis: an application of the Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe). *Cogn Behav Neurol* 2003; 16: 54-67.
- Grossman AB, Woolley-Levine S, Bradley WG, Miller RG. Detecting neurobehavioral changes in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotroph Lateral Scler Other Motor Neuron Disord* 2007; 8: 56-61.
- McDonald CR, Norman MA, Delis DC, Tecoma ES, Iragui VJ. Cognitive inhibition, mood, and behavior in frontal lobe epilepsy: relationship to seizure lateralization and structural MRI findings [abstract]. *Epilepsia* 2004; 45 (Suppl 7): S346.
- Meersmans M, López-Jiménez Á, Escamilla F, Jouma M, Ramajo S, Mínguez A, et al. Escala conductual de sistemas frontales (FrSBe) en pacientes con enfermedad de Parkinson: resultados a los 24 meses de estimulación bilateral del núcleo subtalámico. *Interpsiquis* 2007. URL: <http://www.psiquiatria.com/articulos/neuropsiquiatria/29514> [10.01.2009].
- Ready RE, Friedman J, Grace J, Fernandez H. Testosterone deficiency and apathy in Parkinson's disease: a pilot study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75: 1323-6.
- Boyle PA, Malloy PF, Salloway S, Cahn-Weiner DA, Cohen R, Cummings JL. Executive dysfunction and apathy predict functional impairment in Alzheimer disease. *Am J Geriatr Psychiatry* 2003; 11: 214-21.
- Davis JD, Tremont G. Impact of frontal systems behavioral functioning in dementia on caregiver burden. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2007; 19: 43-9.
- Ready RE, Ott BR, Grace J, Cahn-Weiner DA. Apathy and executive dysfunction in mild cognitive impairment and Alzheimer disease. *Am J Geriatr Psychiatry* 2003; 11: 222-8.
- Stout JC, Wyman MF, Johnson SA, Peavey GM, Salmon DP. Frontal behavioral syndromes and functional status in probable Alzheimer's disease. *Am J Geriatr Psychiatry* 2003; 11: 683-6.
- Spinella M, Lyke J. Executive personality traits and eating behaviour. *Int J Neurosci* 2004; 114: 83-93.
- Ross SR, Benning SD, Adams Z. Symptoms of executive dysfunction are endemic to secondary psychopathy: an examination in criminal offenders and noninstitutionalized young adults. *J Pers Disord* 2007; 21: 384-99.
- Spinella M, Yang B, Lester D. Prefrontal system dysfunction and credit card debt. *Int J Neurosci* 2004; 114: 1323-32.
- Dimoska A, Johnstone SJ. Neural mechanisms underlying trait impulsivity in non-clinical adults: stop-signal performance and event-related potentials. *Prog Neuropsychopharmacol* 2007; 31: 443-54.
- Hoerold D, Dockree PM, O'Keefe FM, Bates H, Pertl M, Robertson IH. Neuropsychology of self-awareness in young adults. *Exp Brain Res* 2008; 186: 509-15.
- Spinella M. Prefrontal substrates of empathy: psychometric evidence in a community sample. *Biol Psychol* 2005; 70: 175-81.
- Spinella M. Measuring the executive regulation of emotion with self-rating scales in a nonclinical population. *J Gen Psychol* 2007; 134: 101-11.
- Stout JC, Ready RE, Grace J, Malloy PF, Paulsen JS. Factor analysis of the Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe). *Assessment* 2003; 10: 79-85.
- Spinella M. Relationship between drug use and prefrontal associated traits. *Addict Biol* 2003; 8: 67-74.
- Verdejo A, Rivas C, López-Torrecillas F, Pérez-García M. Differential impact of severity of drug use on frontal behavioral symptoms. *Addict Behav* 2006; 31: 1373-82.
- Verdejo A, Pérez-García M. Substance abusers' self-awareness of the neurobehavioral consequences of addiction. *Psychiatry Res* 2008; 158: 172-80.
- Verdejo A, Bechara A, Recknor EC, Pérez-García M. Executive dysfunction in substance dependent individuals during drug use and abstinence: an examination of the behavioral, cognitive and emotional correlates of addiction. *J Int Neuropsychol Soc* 2006; 12: 405-15.
- Caracul A, Verdejo A, Vilar R, Pérez-García M, Salinas I, Cuberos G, et al. Frontal behavioral and emotional symptoms in Spanish individuals with acquired brain injury and substance use disorders. *Arch Clin Neuropsychol* 2008; 23: 447-54.
- Goodman LA. Snowball sampling. *Ann Math Stat* 1961; 32: 148-70.
- Wilson BA, Alderman N, Burgess PW, Emslie H, Evans JJ. Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test; 1996.
- Pedrero EJ, Ruiz-Sánchez de León JM, Rojo G, Llanero M, Olivar A, Bouso JC, et al. Versión española del cuestionario disejecutivo (DEX-Sp): propiedades psicométricas en adictos y población no clínica. *Addiciones* [in press].
- Llanero M, Ruiz-Sánchez de León JM, Pedrero EJ, Olivar A, Bouso JC, Rojo G, et al. Sintomatología disejecutiva en adictos a sustancias en tratamiento mediante la versión española del cuestionario disejecutivo (DEX-Sp). *Rev Neurol* 2008; 47: 457-63.
- Bobes J, González MP, Saiz PA, Bousoño M. Índice europeo de severidad de la adicción: EuroPAS. Versión española. *Actas de la IV Reunión Interregional de Psiquiatría* 1996. p. 201-18.
- Hattie J. An empirical study of the various indices for determining unidimensionality. *Multivar Behav Res* 1985; 19: 49-78.

44. Hu L, Bentler P. Evaluating model fit. In Hoyle R, ed. Structural equation modelling: concepts, issues and applications. Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 1995. p. 76-99.
45. Carmines E, Mclver J. Analyzing models with unobserved variables: analysis of covariance structures. In Bohrnstedt G, Borgatta E, eds. Social measurement: current issues. Beverly Hills CA: Sage; 1981. p. 65-115.
46. Gottschalk PC, Kosten TR. Cerebral perfusion defects in combined cocaine and alcohol dependence. *Drug Alcohol Depend* 2002; 68: 95-104.
47. Verdejo A, Aguilar F, Pérez-García M. Alteraciones de los procesos de toma de decisiones vinculados al córtex prefrontal ventromedial en pacientes drogodependientes. *Rev Neurol* 2004; 38: 601-6.
48. Bechara A. Decision making, impulse control and loss of willpower to resist drugs: a neurocognitive perspective. *Nat Neurosci* 2005; 8: 1458-63.
49. Levy ML, Cummings JL, Fairbanks LA, Masterman D, Miller BL, Craig AH, et al. Apathy is not depression. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 1998; 10: 314-9.
50. Adrián JE. Relaciones entre el lenguaje materno sobre términos verbales cognitivos y la comprensión infantil de estados mentales [tesis doctoral]. Castellón: Universitat Jaume I; 2002.
51. Deaño M, Fernández-Dopazo MC. Déficit de atención con hiperactividad (TDAH), procesos Pass y eficacia de un programa de intervención cognitiva. *Educación, Desarrollo y Diversidad* 2004; 7: 51-92.
52. Ruiz-Sánchez de León JM, Pedrero EJ, Bouso JC, Llanero M, Rojo G, Olivar A, et al. Perfil neuropsicológico en la adicción a la cocaína: consideraciones sobre el ambiente social próximo de los adictos y el valor predictivo del estado cognitivo en el éxito terapéutico. *Adicciones* [in press].
53. Wilens T. The nature of the relationship between attention-deficit/hyperactivity disorder and substance use. *J Clin Psychiatry* 2007; 68 (Suppl 11): S4-8.

*FRONTAL SYMPTOMS IN SUBSTANCE ABUSERS UNDER TREATMENT  
USING THE SPANISH VERSION OF THE FRONTAL SYSTEM BEHAVIOUR SCALE*

**Summary.** Introduction and aims. *There are different studies that suggest a relationship between frontal symptoms and substance addiction. The Frontal System Behavior Scale is a questionnaire used to consider the manifestations of three frontal syndromes: executive dysfunction, apathy and lack of inhibition.* Subjects and methods. *The Spanish version of the Frontal System Behavior Scale (FrSBe-Sp) is administered to 215 addicted individuals starting treatment and to 267 nonclinical participants. The FrSBe-Sp is a self-administered questionnaire of 46 items that evaluate the three syndromes aforementioned, in an estimation of baseline (before substance use) and in a present estimation (after substance consumption).* Results. *The questionnaire shows suitable psychometric properties and convergent validity with another similar questionnaire (DEX-Sp). Statistically significant differences appear between the scores of the addicted individuals compared with the group control at the baseline, as well as, specially, the present time.* Conclusions. *The results point out the fact that possibly the alterations of frontal character were previous. Maybe they acted as some kind of risk factors at the beginning of substance use. Also, they have significantly increased during the phase of active substance use. The FrSBe-Sp seems to be a good instrument to explore, both synchronically and diachronically, symptoms of frontal type related to addictive behaviors. New hypotheses of special relevance for treatment of addictive behaviors are suggested.* [REV NEUROL 2009; 48: 624-31]

**Key words.** *Addiction. Apathy. DEX. Drug abuse. Drug dependence. Dysexecutive syndrome. Executive functions. Frontal cortex. Frontal lobes. FrSBe. Lack of inhibition. Neuropsychology.*