

\*M. Morcillo Rehberger; \*S. Hernández Expósito y  
\*\*L. Morcillo Herrera

\*Dpto. Psicobiología y Metodología de las Ciencias del  
Comportamiento

Facultad de Psicología

\*\* Unidad Docente de Endocrinología, Metabolismo y  
Nutrición.

Dpto. de Medicina Interna. Facultad de Medicina.

Universidad de La Laguna

**Correspondencia:**

Dr. Sergio Hernández Expósito.

Dpto. Psicobiología y Metodología de las CC

Facultad de Psicología. Campus de Guajara

Universidad de La Laguna

38205, La Laguna, Tenerife

Tfo. +34922317561. Fax. +34922317461

email. sexposit@ull.es

*Evaluación neuropsicológica  
y perfil psicológico en  
adolescentes con obesidad.  
un estudio experimental*

*Neuropsychological  
assessment and  
psychological profile in obese  
adolescents. an experimental  
study*

**RESUMEN**

La Obesidad representa en los países desarrollados un problema socio-sanitario de máximo nivel, al que se dedican ingentes cantidades de recursos humanos y económicos. Según la OMS, la obesidad y el sobrepeso han alcanzado caracteres de epidemia a nivel mundial. Desde los acercamientos neurobiológicos, existe un acuerdo considerable en relacionar elevados Índices de Masa Corporal (IMC) con disminución de los volúmenes de diferentes áreas cerebrales. La importancia de la obesidad infantil para la salud mental y el desarrollo cognitivo ha sido menos estudiada. Con el propósito de contribuir al esclarecimiento de esta situación se plantea la siguiente investigación, que tiene como objetivo central evaluar el rendimiento neuropsicológico y el perfil psicológico de una muestra de adolescentes diagnosticados de obesidad infantil. La muestra estudiada constó de 20 sujetos, 8 formaron parte del grupo experimental (obesos) y 12 del grupo control, todos ellos con un rango de edad de 13 a 16 años. La evaluación neuropsicológica se realizó mediante la aplicación de un extenso protocolo de pruebas de funciones cognitivas. Los resultados obtenidos evidenciaron que los niños con obesidad tienen peor rendimiento en inteligencia, velocidad de procesamiento, atención, y memoria de trabajo. El análisis del perfil psi-

cológico evidenció que sujetos obesos y controles no difieren en las dimensiones de personalidad evaluadas por el BASC cuando los informantes son los propios sujetos o los padres, sin embargo, los profesores/tutores caracterizan a los niños con obesidad como tendentes a la agresividad, con retraimiento, somatizaciones, y carentes de habilidades de estudio. Este perfil de resultados muestra, aunque con matices, que la obesidad tiene una repercusión en el rendimiento neuropsicológico de las personas que lo padecen.

**Palabras claves:** Adolescencia, Evaluación Neuropsicológica, Obesidad, Perfil Neuropsicológico, Perfil Psicológico.

**ABSTRACT**

Obesity represents a top-level health problem in developed countries that requires enormous amounts of human and financial resources. According to OMS, obesity and overweight have reached epidemic characters worldwide. From neurobiological approaches, there is considerable agreement in relating high levels of Body Mass Index (BMI) with decreasing volumes of different brain areas. The importance of childhood obesity to mental health and cognitive development has been less studied. In order to clarify this situation raises the following

research, which aims to assess core neuropsychological performance and the psychological profile of a sample of adolescents diagnosed with childhood obesity. The study sample consisted of 20 subjects, 8 were part of the experimental group (obese) and 12 were the control group, all with 13 to 16 years. The neuropsychological assessment was performed by applying an extensive testing protocol of cognitive functions. The results showed that obese children have poorer performance in intelligence, processing speed, attention, and working memory. Psychological profile showed that obese subjects and controls did not differ in the personality dimensions assessed by the BASC when the informants was the subjects themselves or parents, but teachers / tutors characterize obsesses with as aggressive, with withdrawal behaviors, somatization and without study skills. This profile shows although with nuances that obesity has an impact on neuropsychological performance of individuals who suffer it.

**Keywords:** Adolescence, Neuropsychological Assessment, Neuropsychological Profile, Obesity, Psychological Profile.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad representa en los países desarrollados un problema socio-sanitario de máximo nivel, al que se dedican ingentes cantidades de recursos humanos y económicos. La obesidad, también denominada “adiposidad”, hace referencia a un estado de mal nutrición en el cual los depósitos de grasa son tan excesivos que las funciones del cuerpo se trastornan. Una persona se considera obesa cuando el peso corporal está 20% o más por encima del peso deseable, todo ello debido a la adiposidad. La OMS y el U.S.National Center for Health and Statistics (NCHS) definen la obesidad como un IMC de 30kg/m<sup>2</sup> y 15 kg o más de sobrepeso<sup>[1]</sup>. En función del porcentaje de peso por encima de lo estándar y el IMC, el grado de obesidad puede clasificarse según lo expuesto en la tabla 1 (ver tabla 1).

A pesar de que los términos obesidad y sobrepeso son considerados como sinónimos, en realidad no lo son. El sobrepeso es definido como un IMC de entre 25 a 30kg/m<sup>2</sup>. Esto corresponde aproximadamente a un 10-20% por encima del estándar, o peso corporal “ideal” de personas de la misma edad, sexo y altura. Son varios los factores causales de la obesidad pero, en última instancia, el cuadro general es el resultado de una ingesta calórica

superior al gasto energético. De ello se colige, y es ampliamente aceptado por la comunidad científica, que la Obesidad es un Trastorno de Conducta, específicamente un Trastorno de la Conducta Alimentaria.

Según la OMS, la obesidad y el sobrepeso han alcanzado caracteres de epidemia a nivel mundial. Las cifras son asombrosas: más de mil millones de personas adultas tienen sobrepeso y, de ellas, al menos 300 millones son obesas. En la última Jornada Nacional sobre Obesidad y Factores de Riesgo Cardiovascular, se etiquetó la obesidad infantil como una enfermedad emergente. Tanto en Europa como en Estados Unidos, desde los años noventa hasta hoy, la incidencia de la obesidad infantil se ha duplicado. En EE.UU. es la primera causa de muerte evitable. España se ha convertido en el cuarto país de la Unión Europea con mayor número de niños con problemas de sobrepeso, presentando un cuadro de obesidad un 16,1% de los menores de 6 a 12 años de edad, superado apenas por los datos de Italia, Malta y Grecia. Un hecho alarmante en una sociedad que lleva una de las mejores dietas alimentarias del mundo: la dieta mediterránea, y en la cual hace sólo cinco años había apenas un 5% de menores obesos<sup>[2]</sup>. El porcentaje de sobrepeso infantil en Canarias se sitúa en el 32%, mientras que la media nacional es de un 16,1%. Estas cifras se traducen en que el Archipiélago canario es la primera comunidad autónoma del país en tasa de obesidad infantil, según la Asociación de Obesos de Canarias (Obecan). El Archipiélago tiene una población de 354.304 menores con edades comprendidas entre los 2 y los 14 años, según las últimas cifras que han sido publicadas por el Instituto Canario de Estadística (Istac). Del total, 68.920 niños padecen sobrepeso, mientras que 41.932 son obesos. El sobrepeso en niños y adolescentes está relacionado con una gran variedad de enfermedades, como pueden ser la diabetes tipo 2, la apnea obstructiva

Bajo peso	≤19 kg/m <sup>2</sup>
Peso normal	19-25 kg/m <sup>2</sup>
Sobrepeso	25-30 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad leve	30-35 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad moderada	35-40 kg/m <sup>2</sup>
Obesidad extrema (O. mórbida)	≥40 kg/m <sup>2</sup>
Nota. ICM=Índice de Masa Corporal	

del sueño, la hipertensión, el derrame cerebral, dislipidemia y el síndrome metabólico<sup>[3]</sup>, pudiendo llevar a la muerte temprana del individuo. También se ha discutido en la comunidad científica si la obesidad por sí misma o en relación con estas enfermedades, lleva a un deterioro cognitivo<sup>[4]</sup> e incluso a demencia<sup>[5-7]</sup>.

Desde los acercamientos neurobiológicos, existe un acuerdo considerable en relacionar índices elevados de IMC con disminución de los volúmenes de sustancia gris en el cortex orbitofrontal izquierdo, en el giro frontal inferior derecho, y en la corteza precentral derecha<sup>[8]</sup>. También se han encontrado diferencias volumétricas en la región posterior derecha, incluido el giro parahipocampal, giro fusiforme y giro lingual, y en las regiones derechas del cerebelo, así como un aumento del volumen de la sustancia blanca en los lóbulos frontales, temporales y parietales<sup>[8]</sup>.

Este conjunto de alteraciones neuroanatómicas identificadas en personas con obesidad tiene su correspondiente repercusión en el rendimiento neuropsicológico de esta población. Y, así, desde la Neuropsicología se ha relacionado la obesidad con déficits en memoria, fluidez verbal, memoria de trabajo, planificación, flexibilidad cognitiva y solución de problemas<sup>[9-11]</sup>. Estudios realizados en la Universidad de Arizona comparando mujeres con sobrepeso y mujeres de peso normal, encontraron que las mujeres obesas obtuvieron peores resultados en las pruebas de funcionamiento ejecutivo que las mujeres sin obesidad, observándose además que el menor volumen de sustancia gris en la región orbitofrontal izquierda estaba asociado a un menor funcionamiento ejecutivo en esta población<sup>[12]</sup>. Los resultados proporcionan evidencia adicional de una relación negativa entre el aumento de grasa corporal y el funcionamiento cerebral en mujeres adultas. Algunos datos en esta misma línea son los siguientes: la mitad de los candidatos a cirugía bariátrica presentan alteraciones del funcionamiento ejecutivo<sup>[10]</sup>. Las tasas de Trastorno por Déficit de Atención / Hiperactividad (TDAH) son elevadas en estos sujetos, la impulsividad está relacionada con el IMC en algunos individuos<sup>[13]</sup> y como grupo, los obesos presentan peor rendimiento escolar<sup>[14,15]</sup>.

La importancia de la obesidad infantil para la salud mental y el desarrollo cognitivo ha sido menos estudiada. La autoestima es uno de los componentes más importantes de la salud mental y del desarrollo de la personalidad del individuo. La baja autoestima puede obstaculizar el

desarrollo social y cognitivo de los niños y puede conducir a la mala salud en la edad adulta<sup>[16]</sup>. Estudios previos han sugerido una asociación inversa entre el peso corporal y la autoestima<sup>[17]</sup>. Hasta la fecha, sin embargo, sólo un estudio considera el peso corporal, la autoestima y el rendimiento escolar al mismo tiempo<sup>[18]</sup>, y en él se consideró que el aumento de índice de masa corporal (IMC) se asoció con baja autoestima y con peores calificaciones entre los estudiantes de secundaria. De no remediarse esta situación, tanto el perfil neuropsicológico como el psicológico de la población infantil con obesidad puede agravarse, dificultando el desarrollo cognitivo y emocional de estas personas.

Con el propósito de contribuir al esclarecimiento de esta situación se plantea la siguiente investigación, que tiene como objetivo central evaluar el rendimiento neuropsicológico y el perfil psicológico de una muestra de adolescentes diagnosticados de obesidad infantil. El conjunto de datos encontrados será contrastado con los obtenidos a partir de un grupo control relacionado en edad y nivel de estudios con el grupo experimental. Este objetivo general se cristaliza en las siguientes hipótesis generales:

- El grupo de sujetos con obesidad presentará mayores déficits cognitivos que los sujetos del grupo control.
- El grupo de sujetos con obesidad presentará un perfil psicológico con mayores indicadores de alteraciones mentales que las personas del grupo control.

## MÉTODO

Participantes. Se seleccionó, de forma no aleatoria, una muestra de 8 sujetos que cumplían los criterios de la OMS y del DSM-IV-TR para el diagnóstico de Obesidad. Tenían edades comprendidas entre 13 y 16 años. Los pacientes fueron derivados por la Unidad de Nutrición del Hospital Universitario de Canarias (HUC). El rendimiento neuropsicológico obtenido en el protocolo de evaluación elaborado, así como el perfil psicológico evidenciado por este grupo, fue contrastado con las puntuaciones alcanzadas en ambas evaluaciones (neuropsicológica y psicológica) por un grupo control formado por 12 sujetos equiparados con el grupo experimental en edad y nivel de estudios. Todos los sujetos tenían un Cociente Intelectual (CI) normal. Las características demográficas de la muestra utilizada pueden consultarse en la tabla 2. To-

dos los sujetos eran hispanohablantes, y asistían a clase con regularidad. La participación fue voluntaria. Tras la información por parte de la evaluadora de los objetivos del trabajo, los padres y/o tutores legales de los sujetos firmaron el correspondiente Consentimiento Informado. Todos los sujetos estaban libres de enfermedades neurológicas y/o psiquiátricas diagnosticadas. El grupo experimental tenía un IMC medio de 34,76, es decir, nuestro grupo de obesos presentaba un grado de obesidad entre leve y moderado (ver tabla 1). Por razones obvias, los sujetos del grupo control no tenían ni sobrepeso ni obesidad. Por último, a partir de las puntuaciones expresadas por los sujetos con obesidad en el test de conductas alimentarias de riesgo administrado, se observó que nuestros adolescentes con obesidad: 1) han realizado dietas para bajar de peso (puntuación = 3,62 sobre 4); 2) les ha preocupado engordar (puntuación 3,5 sobre 4), y 3) han realizado ejercicio para tratar de bajar de peso (puntuación 3,25 sobre 4).

**Materiales.** El protocolo neuropsicológico de evaluación administrado estaba constituido por las siguientes pruebas: Escala de Inteligencia de Wechsler para niños (WISC-IV); Edinburgh Handedness Inventory (EHI); Trail Macking Test (TMT A+B); Test de Atención (d2); Test de Aprendizaje Verbal España Complutense Infantil (TAVECI); Prueba Neuropsicológica de Memoria y Aprendizaje Visual(DCS); Purdue Pegboard Test; Test de Fluidez Verbal (COWAT); Torre de Hanoi; Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (WCST); Test STROOP y Sistema de Evaluación de la Conducta de Niños y Adolescentes (BASC). Adicionalmente se administró un Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de

Riesgo y un Cuestionario Evolutivo únicamente al grupo experimental.

**Procedimiento.** Una vez identificados ambos grupos en función de la variable criterio, se procedió a la evaluación. Esta tuvo lugar en las dependencias de la Facultad de Psicología, y fue articulada en dos sesiones de dos horas cada una de ellas, con un pequeño descanso a mitad de la evaluación. Tras la corrección de las pruebas, los datos fueron introducidos en una matriz SPSS y se realizó el informe Neuropsicológico correspondiente. Las pruebas se administraron siempre según las normas publicadas por los autores de las mismas.

Todos los datos fueron analizados con SPSS-PC versión 19.0. Se llevaron a cabo Análisis Descriptivos; Análisis Multivariado de la Varianza (MANOVA) y Análisis del Tamaño del Efecto (d de Cohen)<sup>[19]</sup>.

## RESULTADOS

**Análisis de la Inteligencia.** Todos los sujetos que participaron en la presente investigación tenían un CI normal. Sin embargo, en el MANOVA realizado con la variable Grupo (Obesos-Control) como Variable Independiente y el conjunto de subtests que constituyen el WISC-IV como variable dependiente, se observaron importantes y numerosas diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), siendo siempre el rendimiento del grupo control superior al del grupo de adolescentes con Obesidad. Las medias, desviaciones estándar, el valor del estadígrafo de contraste, la probabilidad asociada así como el tamaño del efecto obtenido para cada contraste realizado, están recogidos en la tabla 3 para cada uno de los grupos en Inteligencia.

Tabla2. Características demográficas de la muestra utilizada					
	Obesos (N=8) M (Sd)	Controles (N=12) M (Sd)	F(1)	P<	d
Edad(meses)	180,63 (9,07)	186,83 (8,55)	2,41	NS	0,75
Años Esc.	10,37 (0,74)	10,91 (0,51)	3,73	NS	0,31
Sexo	5H/3M	7H/5M	-	-	-
Lateralidad	8D	10D/2I	-	-	-
IMC	34,76 (1,93)	-	-	-	-
CIT	97,50 (9,88)	116,75 (6,81)	26,80	0,0001	2,49
Nota:ICM=Índice de Masa Corporal; CIT=Cociente Intelectual Total; d= d de Cohen.					

**Análisis de la Velocidad de Procesamiento.** La Velocidad de Procesamiento es una variable central en la modulación del rendimiento neuropsicológico general. La realización de los contraste mediante MANOVA evidenció que el grupo de adolescentes con obesidad tiene peor Velocidad de Procesamiento en tres de los índices tradicionalmente utilizados para medir esta función: TMTa=[F(1)=16,86; p=0,001; d=1,98]; TMTb=[F(1)=6,97; p=0,017; d=1,78] e identificación de animales=[F(1)=24,86; p=0,0001; d=2,4].

**Análisis de la Atención.** El nivel atencional determina la calidad de las entradas sensoriales y, por consiguiente, contribuye al procesamiento ulterior de la información. Para determinar si nuestros dos grupos (Obesos-Controles) diferían en esta variable, llevamos a cabo un MANOVA con el conjunto de puntuaciones derivadas de la prueba de atención D2, con el primer ensayo de la curva de aprendizaje obtenida mediante el TAVECI y con la puntuación de la parte A del TMT. El perfil de resultados encontrados es inconsistente. Los obesos mostraron mayor nivel de aciertos en el D2, en el ensayo 1 del TAVECI, y un mejor índice de concentración que los controles. Sin embargo, los sujetos controles evidenciaron menor número de errores, tanto de omisión como de comisión, junto a mejor velocidad de procesamiento en la parte A del TMT.

**Análisis de la Memoria.** La capacidad de aprender y retener lo aprendido a largo plazo determina no sólo el rendimiento cognitivo de una persona, sino que, por extensión, es un potente contribuyente a la formación de la personalidad. En nuestra investigación evaluamos la memoria verbal, la memoria visual y la memoria procedimental. El MANOVA realizado puso de manifiesto

la inexistencia de diferencias significativas para los tres tipos de memoria entre los dos grupos, observándose un rendimiento similar en ambos.

**Análisis de las destrezas motoras finas.** Esta función fue evaluada mediante el Purdue Pegboard Test. Observamos que los obesos no tienen problemas de psicomotricidad, esto es, no se diferencian del grupo control. No obstante, en la variable montaje que requiere de los sujetos el ensamblaje de las piezas según un orden determinado, el grupo de obesos mostró un rendimiento significativamente más bajo [F(1)=9,35; p=0,007; d= 1,47]. Sin embargo, esta subprueba tiene un componente de Planificación importante que supone una dificultad adicional y no meramente una evaluación de la psicomotricidad.

**Análisis de las Funciones Ejecutivas.** Las funciones ejecutivas representan las habilidades mentales que nos permiten trazar metas, planificar los pasos necesarios para alcanzar el objetivo trazado optimizando el rendimiento. En nuestra investigación hemos evaluado las siguientes funciones ejecutivas: Flexibilidad Cognitiva, Inhibición, Fluidez verbal, Planificación y Memoria de trabajo.

**Análisis de la flexibilidad cognitiva.** La flexibilidad cognitiva nos permite cambiar la estrategia de actuación si observamos que la que estamos implementando es incorrecta. Como indicadores neuropsicológicos de la misma hemos utilizado el WCST y el TMT en su parte B. Los resultados obtenidos en el Wisconsin no diferencian a los grupos en esta función. Sin embargo, el TMT pone de manifiesto que el grupo de adolescentes con obesidad experimentó mayores dificultades en utilizar cambios de estrategias para alcanzar la meta propuesta [F(1)=6,97; p=0,017; d=1,78].

Tabla 3. Análisis de los índices de inteligencia (WISC-IV)							
	Obesos		Controles		F(1)	p<	d
	M	Sd	M	Sd			
CV	105,00	10,74	122,75	7,12	19,92	0,001	2,15
RP	104,50	5,70	121,50	11,77	14,24	0,001	1,82
MT	97,88	13,31	112,25	5,49	11,34	0,003	1,62
VP	83,88	9,47	87,67	11,94	0,56	NS	0,36
CIT	97,50	9,88	116,75	6,81	26,80	0,0001	2,49

Nota:CV= Comprensión Verbal; RP= Razonamiento Perceptivo; MT=Memoria de Trabajo; VP=Velocidad de Procesamiento; CIT=Cociente Intelectual Total; d= d de Cohen

**Análisis de la Inhibición.** Tener capacidad para inhibir la respuesta más saliente en aras de dar la requerida, incrementa de forma significativa nuestras capacidades atencionales y, por lo tanto, nuestro rendimiento cognitivo. El test de Stroop ha sido clásicamente administrado como instrumento de evaluación neuropsicológica válido y fiable de la capacidad de inhibición. En nuestra investigación aplicando esta prueba no hemos encontrado diferencias significativas entre los dos grupos contrastados.

**Análisis de la fluidez verbal.** La corteza prefrontal dorsolateral izquierda parece ser responsable de nuestra capacidad de emitir, en breve espacio de tiempo, palabras que respondan a una consigna determinada, es decir, ser fluidos. En nuestra investigación hemos usado el COWAT (FAS más Animales) como instrumento de medida de esta función. En el MANOVA realizado se obtuvo que ambos grupos tienen un rendimiento similar.

**Análisis de la Memoria de Trabajo.** Existe un acuerdo considerable en la comunidad científica en considerar a la memoria de trabajo con la función ejecutiva más importante. Regulada también por la corteza prefrontal dorsolateral y las conexiones cortico-corticales y cortico-subcorticales que esta región establece, su papel parece central en la adquisición y mantenimiento de todas las funciones cognitivas de alto nivel. Como instrumentos de evaluación neuropsicológica de esta función suelen utilizarse tareas que supongan el trabajo mental (manipulación) de la información durante un breve periodo de tiempo. En nuestro caso hemos usado las tareas de dígitos y letras y números, ambas procedentes del WISC-IV, y clásicamente implementadas para la evaluación de la memoria de trabajo. Obtuvimos un peor rendimiento del grupo de obesos en letras y números [ $F(1)=14,48$ ;  $p=0,001$ ;  $d=1,84$ ] y en el índice general de memoria de trabajo [ $F(1)=11,34$ ;  $p=0,003$ ;  $d=1,62$ ].

**Análisis de la Planificación.** Tener una adecuada capacidad de planificar el conjunto de pasos que se ha de realizar para alcanzar la meta propuesta representa un elemento fundamental de nuestro funcionamiento ejecutivo. Las tareas de Torres (Londres, Hanoi) y la resolución de laberintos son pruebas clásicamente utilizadas para la evaluación neuropsicológica de esta función. En nuestro caso hemos usado el test de la Torre de Hanoi y el subtest de Montaje perteneciente al Purdue Pegboard Test. Ambos grupos tienen un mismo nivel de planificación medido con la Torre de Hanoi. Sin embargo, el grupo control fue significativamente superior al grupo con

obesidad en la tarea de montaje, una actividad cuya resolución requiere habilidad de planificación [ $F(1)=9,35$ ;  $p=0,007$ ;  $d=1,47$ ].

**Análisis del Perfil Psicológico.** Un objetivo central de este trabajo ha sido la caracterización psicológica de los sujetos con obesidad. Nuestro deseo era responder a la pregunta de si en una sociedad como la nuestra, tan especializada en marginar a los sujetos que se alejan de unos supuestos criterios establecidos, en este caso criterios de estética, tenía una repercusión sobre los individuos que son receptores de este supuesto rechazo social. Para ello hemos implementado a los propios sujetos, a los padres y a los profesores tutores un cuestionario ampliamente utilizado en la evaluación psicológica. Se trata del Behavioral Assessment Scale for Children, BASC (Evaluación de la Conducta de Niños y Adolescentes). Los resultados obtenidos evidencian que, contrariamente a nuestras hipótesis iniciales, los adolescentes con obesidad sólo se diferencian de forma significativa del grupo control en las siguientes características de personalidad: retraimiento [ $F(1)=5,08$ ;  $p=0,037$ ;  $d=1,09$ ], somatización [ $F(1)=6,94$ ;  $p=0,017$ ;  $d=1,27$ ] y habilidades de estudio [ $F(1)=5,28$ ;  $p=0,034$ ;  $d=1,14$ ], y con tendencia hacia la significación, en agresividad [ $F(1)=3,97$ ;  $p=0,06$ ;  $d=1,62$ ]. Pero, todo ello, únicamente cuando el informante era el profesor / tutor. Tanto los padres como los propios sujetos no observan alteraciones en el perfil psicológico asociado a la obesidad.

## DISCUSIÓN

El objetivo central del presente trabajo ha sido someter a evaluación la hipótesis que plantea que el sobrepeso y la obesidad, además de los consabidos problemas de salud física, repercuten en el rendimiento cognitivo y en la salud mental del sujeto que la sufre. La disciplina científica desde la que hemos realizado este trabajo es la Neuropsicología y su interés por estudiar las relaciones entre la corteza y los circuitos cortico-corticales y cortico-subcorticales con el procesamiento psicológico complejo. La inexistencia de daño focal documentado en los sujetos con obesidad nos ha llevado a la utilización de un protocolo de evaluación neuropsicológica amplio que nos posibilitara identificar la existencia de déficits cognitivos atribuibles al disfuncionamiento de determinadas regiones cerebrales.

En un primer bloque de análisis hemos evidenciado

que, a pesar de tener un rendimiento intelectual normal, cuando comparamos los sujetos con obesidad con los controles, aquéllos mostraron un CI significativamente menor. Tomado de forma aislada, este resultado puede sorprender. No existe literatura científica que identifique retraso en CI entre la población con obesidad. Sin embargo, la sorpresa desaparece cuando consideramos que la evaluación del CI lleva implícita la medida del rendimiento cognitivo, y desde esta consideración, nuestros resultados son concordantes con la mayor parte de trabajos en los que se estudia la relación entre obesidad y cognición. Es decir, la identificación de déficits cognitivos en la población obesa es un dato altamente constatado. Esta afirmación cobra mayor sentido si consideramos que el instrumento de evaluación que hemos utilizado para medir la inteligencia es el WISC-IV, desarrollado recientemente desde los planteamientos conceptuales de la Neuropsicología y su interés por evaluar los procesos cognitivos que se asocian a determinadas estructuras corticales. Hemos puesto de manifiesto por lo tanto que nuestros sujetos con obesidad rinden significativamente peor en inteligencia que los controles.

El rendimiento cognitivo se evalúa tanto en términos de exactitud como en función del tiempo invertido en la ejecución de una tarea dada, esto es, en términos de la velocidad de procesamiento. Será necesario ejecutar las diversas tareas que nos proponen en un tiempo determinado para alcanzar el éxito en la ejecución de la misma. En este sentido, hemos comprobado que en la identificación de animales (subtest perteneciente al WISC-IV) y en las partes A y B del Trail Making Test (TMT) los sujetos con obesidad rinden significativamente peor que el grupo control. Es probable que a las dificultades intrínsecas que encuentra la población con obesidad en la resolución de tareas cognitivas de cierta complejidad debemos añadirle esta lentitud de procesamiento como factor coadyuvante al bajo rendimiento evidenciado por éstos. Nuestros resultados están en contra de los encontrados por Kuo y cols.<sup>[20]</sup>, si bien este grupo utiliza como tarea de velocidad de procesamiento una actividad visoespacial.

Una posible interpretación neuropsicológica de los resultados encontrados hasta este momento nos invita a considerar que, en aquellas variables que podemos considerar transversalmente necesarias para un adecuado rendimiento cognitivo (Inteligencia, Velocidad de procesamiento y Atención), los sujetos con obesidad tienen un peor rendimiento que los controles. Dada la edad de

los sujetos experimentales ( $X_{\text{edad}}=180,63$  meses, 15,05 años), no podemos atribuir estos resultados a retrasos en el desarrollo. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que alteraciones cerebrales difusas puedan constituir el correlato anatomopatológico de estos déficits cognitivos. Poder contar con datos de imagen cerebral: por ejemplo, las Imágenes por Tensor de Difusión (DTI) nos ayudarían a dilucidar esta cuestión.

La capacidad de aprendizaje y memoria está estrechamente vinculada con las variables comentadas en el apartado anterior (Inteligencia, Velocidad de procesamiento y Atención). Desde los acercamientos neurobiológicos se admite generalmente la existencia de cierto nivel de asimetría cerebral para el aprendizaje y la memoria determinado por la naturaleza (verbal-visual) del material a procesar. Y, así, la corteza temporomedial izquierda participaría en el aprendizaje y la memoria para material verbal, mientras que la corteza temporomedial derecha haría lo propio si se trata de material visoespacial. Las habilidades de aprendizaje y memoria procedimental cabe asociarlas con los ganglios basales. Con esta idea en mente, el patrón de resultados encontrado por nosotros en estas variables indica un rendimiento similar en obesos y controles. Nuestros resultados contradicen a los previamente encontrados por Elias y cols.<sup>[11]</sup>, quienes obtienen un peor rendimiento de los obesos en memoria.

Para contrastar nuestra hipótesis inicial -los sujetos con obesidad tendrán peor rendimiento en funciones ejecutivas que los controles-, utilizamos un conjunto de pruebas clásicamente destinadas a evaluar: Flexibilidad Cognitiva, Inhibición, Fluidez Verbal, Memoria de Trabajo y Planificación. Nuestros resultados objetivan que los obesos tienen peor rendimiento en memoria de trabajo, una única medida de planificación y una única medida de flexibilidad cognitiva. Las funciones ejecutivas están reguladas por la corteza prefrontal y las conexiones que ésta establece. En nuestro caso, los resultados son compatibles con alteraciones funcionales de la corteza prefrontal dorsolateral izquierda (memoria de trabajo y planificación) y con déficit en corteza prefrontal ventromedial (flexibilidad cognitiva). Estos resultados son compatibles con los encontrados por otros grupos de investigación. Sin embargo, el conjunto de resultados obtenidos sólo apoya parcialmente nuestra hipótesis en el sentido de que en otras funciones ejecutivas los obesos no difieren de los controles. Como factores que nos pueden ayudar a explicar la ausencia de diferencias significativas en in-

hibición, flexibilidad cognitiva y planificación, podemos aducir el número pequeño de sujetos obesos utilizados. En efecto, los valores del tamaño del efecto ( $d$  de Cohen) son, en general, aceptables, de lo que se desprende que un incremento de la muestra evidenciaría las diferencias preconizadas en nuestra hipótesis.

Un último bloque de análisis estuvo destinado a estudiar si el hecho de presentar obesidad tiene algún tipo de repercusión en el perfil psicológico de estos adolescentes. Para ello implementamos el BASC a tres informantes: el propio adolescente, sus padres y sus profesores / tutores. El perfil de resultados encontrados objetiva que controles y obesos no difieren en ninguna de las dimensiones del BASC cuando los informadores son los propios obesos o sus padres, sin embargo, cuando el informante es una persona fuera de la familia, los obesos son vistos con tendencia a la agresividad, retraimiento, somatización y con peores habilidades de estudio. Se genera la impresión que el exceso de peso y toda su complejidad se naturaliza en el hogar pero no en otros ambientes sociales. Nuestros resultados sólo encuentran apoyo parcial en las investigaciones publicadas en este sentido. No obstante es de destacar la discrepancia existente, al menos parcial, entre las opiniones que los sujetos con obesidad tienen de sí mismos y las que mantienen sus padres, con la expresada por sus tutores. Una discusión en términos de la falta de correspondencia entre cómo nos percibimos y cómo nos perciben excede los propósitos de este trabajo pero genera una interesante línea de investigación.

Por último, en función de la revisión bibliográfica realizada, creemos que es la primera ocasión en la que a una muestra de obesos se le administra una batería neuropsicológica tan amplia y se evalúa además el perfil psicológico. Trabajar de este modo nos ha permitido la caracterización objetiva de una población hasta ahora poco conocida.

Sin embargo, nuestro trabajo presenta algunos puntos débiles a mejorar en futuras investigaciones continuistas de la que aquí se presenta. En primer lugar, y quizás más importante, está el número pequeño de sujetos con obesidad. En nuestra defensa podemos argumentar la dificultad de trabajar con sujetos que no consideran necesario someterse a una evaluación tediosa de horas de duración cuando aparentemente se encuentran bien. En segundo término, será conveniente estudiar la existencia de correlaciones entre el rendimiento cognitivo objetivado con las pruebas neuropsicológicas administradas y el perfil

psicológico obtenido. De especial importancia será estudiar la relación entre dimensiones de personalidad y funcionamiento ejecutivo. En último lugar, sería deseable poder contrastar el perfil neuropsicológico evidenciado en la población con obesidad con datos de neuroimagen cerebral, al menos para algunos circuitos cerebrales localizados de los que conocemos con claridad su papel funcional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Laga RT y Claudio V. (2007). Diccionario de nutrición y dietoterapia. Madrid, Mc Graw-Hill.
2. Ara I., Rodríguez G., Moreno L., Gutin B y Casajus JA. (2009). L'obesitat infantil es potre duir millor amb activitat física vigorosa que no pasamb restricció calòrica. Apunts. Medicina de l'sport, 44 (163): 111-8.
3. Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, et al. (2005). Overweight in children and adolescents. Pathophysiology, consequences, prevention and treatment. Circulation; 111: 1999-2012.
4. Kilander, L., Nyman, H., Boberg, M., Hansson, L. yLithell, H. (1998). Hypertension is related to cognitive impairment: a 20-year follow-up of 999 men. Hypertension, 31: 780-786.
5. Ott A, Stolk RP, Hofman A, van Harskamp F, Grobbee DE y Breteler M. (1996). Association of diabetes mellitus and dementia: The Rotterdam study. Diabetologia, 39: 1392-1397.
6. Stewart R y Liolitsa D. (1999). Type 2 diabetes mellitus, cognitive impairment and dementia. Diabetic Medicine, 16: 93-112.
7. Xu WL, Qiu CX, Wahlin A, Winblad B. yFrattiglioni L. (2004). Diabetes mellitus and risk of dementia in the Kungsholmen project: A 6-year follow-up study. Neurology, 63: 1181-1186.
8. Walther K, Birdsill A, Glisky E y Ryan L. (2010). Structural Brain Differences and Cognitive Functioning Related to Body Mass Index in Older Females. Human Brain Mapping, 31: 1052-1064.
9. Boeka A. y Lokken K. (2008). Neuropsychological performance of a clinical sample of extremely obese individuals. Archives of Clinical Neuropsychology, 23: 467-474.
10. Chelune G, Ortega D, Linton J, y Boustany M.



- (1986). Personality and cognitive findings among patients electing gastroplasty for morbid obesity. *Int J Eat Disord*, 5: 701-12.
11. Elias M, Elias P, Sullivan L, Wolf P y D'Agostino R. (2003). Lower cognitive function in the presence of obesity and hypertension: the Framingham heart study. *Int J Obes*, 27: 260-8.
  12. Fassino S, Leombruni P, Piero A, Abbate-Daga G y Giacomo Rovera G. (2003). Mood, eating attitudes, and anger in obese women with and without binge eating disorder. *J Psychosom Res* 2003; 54: 559-66.
  13. Altfas J. (2002). Prevalence of attention deficit/hyperactivity disorder among adults in obesity treatment. *BMC Psychiatry*, 13: 2-9.
  14. Taras H y Potts-Datema W. (2005). Obesity and student performance at school. *J Sch Health*, 75: 291-295.
  15. Falkner NH, Neumark-Sztainer D, Story M, Jeffery RW, Beuhring T y Resnick MD (2001). Social, educational, and psychological correlates of weight status in adolescents. *Obes Res*, 9: 32-42.
  16. Baumeister RF, Campbell JD, Krueger JI y Vohs KD (2003). Does high self-esteem cause better performance, interpersonal success, happiness or healthier lifestyles? *Psicol. Sci Public Interest*, 4: 1-44.
  17. French SA, Story M, y Perry CL. (1995). Self-esteem and obesity in and adolescents: a literature review. *Obes Res*, 3: 479-490.
  18. Wardle J, y Cooke L. (2005). The impact of obesity on psychological well-being. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 9: 421-440.
  19. Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural science*. Hillsdale, NJ: Lawrence Systems Inc.
  20. Kuo HK, Jones RN, Milberg WP, Tennstedt S, Talbot L, Morris JN y Lipsitz LA. (2006). Cognitive function in normal-weight, overweight, and obese older adults: an analysis of the Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly cohort. *J Am Geriatr Soc*. 54: 97-103.