

Atención y funciones ejecutivas

M.A. Rebollo, S. Montiel

ATTENTION AND THE EXECUTIVE FUNCTIONS

Summary. Aims. The objective of this study was to determine the relations that exist between attention and the executive functions, and between attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and dysexecutive syndrome, while at the same offering a definition of these terms. To achieve this, several aspects related to attention and the executive functions are reviewed, including the evolution of the concept, the different types and the anatomical location. Development. The analysis investigates the possible relations between attention and the executive functions, and the modifications that have taken place in ADHD over time, which leads us to consider whether it is the children themselves and the factors that may have influenced these differences. The work then moves on to analyse the possible explanation behind the most frequent symptoms: attention deficit, hyperactivity and impulsiveness, and more especially whether they can be symptoms of executive dysfunction. The possibility of several clinical forms then arises. Finally, we accept the possible cause as being due to an alteration in neurotransmitters, especially dopamine and noradrenalin. A discussion is also included on whether the new interpretation, executive dysfunction, entails a different treatment and whether this offers some benefit for the child. Conclusions. Attention is related to the executive functions, but it is not one of them. ADHD has several clinical forms, one of which (although not the only one) may be dysexecutive syndrome. The clinical symptoms may be caused by a delay in the development of distinct neurotransmitter systems. [REV NEUROL 2006; 42 (Supl 2): S3-7]

Key words. ADHD. Attention. Attention deficit. Dysexecutive syndrome. Executive functions. Hyperactivity. Impulsiveness.

INTRODUCCIÓN

La revisión de atención y función ejecutiva está personalmente motivada por la dilatada experiencia de haber observado como neuropediatras muchos niños que tenían hiperactividad, déficit de atención e impulsividad, y en muchas ocasiones consultaban por trastornos de la conducta, dificultades del aprendizaje o por ambos.

Estas observaciones comenzaron en la época conceptual del término 'disfunción cerebral mínima' (DCM) o, mejor, en la transición entre la lesión cerebral mínima y la DCM, en que se jerarquizaba la hiperactividad y comenzaba a introducirse en los comienzos de la década del ochenta el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). En los noventa, Barkley [1] jerarquizó otros aspectos de la sintomatología y los interpretó como una disfunción de las funciones ejecutivas, por lo que es indudable su contribución al integrar las líneas de investigación actuales en un cuerpo teórico que englobaba una conceptualización, una forma de evaluación y una propuesta de tratamiento diferentes del TDAH.

En su modelo explicativo de autorregulación, este investigador enfatizó el procesamiento de la información mediante el análisis conductual de Skinner, y redefinió dos de los elementos específicos de la deficiencia: la inatención y la impulsividad. Centró el tema en el control de los impulsos y lo concibió como un trastorno del desarrollo del autocontrol y de los procesos de inhibición de las respuestas. En las descripciones que realizó de estos niños mediante la jerarquización de la impulsividad, éstos no diferían mucho de los considerados niños con TDAH.

Sin embargo, posteriormente, al definir a las funciones ejecutivas como aquellas acciones autodirigidas que el individuo utiliza para autorregularse y reconocer la incapacidad del control inhibitorio que estos niños presentan, consideró el TDAH

como sinónimo de síndrome disejecutivo. Localizó su sustrato anatómico en el nivel prefrontal y discriminó las funciones ejecutivas en las cuatro funciones siguientes:

- Memoria de trabajo no verbal.
- Memoria de trabajo verbal.
- Autocontrol de la activación, la motivación y el afecto.
- Reconstitución.

Sobre la base de las anteriores consideraciones, planteamos las siguientes cuestiones que se analizarán a continuación: ¿qué relación, si es que existe, hay entre la atención y las funciones ejecutivas?; ¿es que se consideran los mismos niños o son otros?; ¿es que el déficit de la atención, la hiperactividad y la impulsividad son síntomas de alteración de las funciones ejecutivas?; ¿es que ambos cuadros clínicos originados en la disfunción de estructuras próximas coexisten en algunos niños?; ¿es uno de los sistemas dopaminérgicos, el mesolímbico, el que origina el cuadro clínico o pueden ser dos sistemas dopaminérgicos diferentes u otros sistemas de neurotransmisores, si es que la alteración de los neurotransmisores es realmente la causa del trastorno?; y ¿es importante este diagnóstico en relación con el tratamiento?

RELACIÓN ENTRE ATENCIÓN Y FUNCIONES EJECUTIVAS

Hace muchos años que la atención se ha considerado una función independiente e, incluso, una función psicológica superior. Previamente existía dificultad en separarla de otras funciones, en especial de las percepciones. Fúster [2], al considerar que tanto la atención como la memoria son propiedades de los sistemas funcionales, revive aquel concepto previo. De esta manera, considera que los fines de la atención son: 1) La percepción precisa de los objetos y la ejecución precisa de acciones particulares, especialmente si hay otros objetos o acciones disponibles; 2) Aumentar la velocidad de las percepciones y acciones para preparar el sistema que las procesa; y 3) Sostener la atención en la percepción o acción todo el tiempo que sea necesario.

Sin embargo, no podemos hablar de la atención, sino de las atenciones, y procurar que todas ellas entren en la definición

Aceptado: 30.01.06.

Instituto Universitario CEDIIAP. Montevideo, Uruguay.

Correspondencia. Dra. María Antonieta Rebollo. Instituto Universitario CEDIIAP. Bulevard España, 2334. 13300 Montevideo (Uruguay). E-mail: cediap@adinet.com.uy

© 2006, REVISTA DE NEUROLOGÍA

aceptada. Por lo tanto, lo primero es saber qué se considera 'atención'. En primer término se verán las definiciones de Luria y William James. Luria [3] afirma que es el factor responsable de extraer los elementos esenciales para la actividad mental, el proceso que mantiene una estrecha vigilancia sobre el curso preciso y organizado de la actividad mental. De esta manera, se jerarquizan la selectividad y la permanencia. Por otro lado, William James destaca la selectividad al decir que es la toma de posesión por la mente en forma clara y vívida de uno entre varios objetos o pensamientos que pueden aparecer simultáneamente.

Fúster [2] señala, además de estos dos aspectos, lo que denomina 'preparación', que es la anticipación y el preprocesamiento de James, en los que se destaca la memoria de funcionamiento, en la que lo central es la atención selectiva. Se jerarquizan así la atención sostenida y la atención selectiva, y en ésta, la focalizada y la dividida. No se considera aquí, aunque debería, la atención elemental, estado generalizado de vigilia o atención cortical vinculada a la vigilia y al estado de alerta, denominada también involuntaria por Vygotki [4].

Estos diferentes aspectos de la atención se refieren a estructuras cerebrales diferentes que se desarrollan en diversos momentos de la vida. La atención propiedad de los sistemas funcionales tiene, para algunos autores, las características de la atención selectiva y la sostenida. Es la que activa los sistemas funcionales y mantiene su activación mientras se incorpora un nuevo estímulo. La atención elemental o atención involuntaria depende del funcionamiento de la sustancia reticular proyectada en toda la corteza cerebral. Tiene como neurotransmisor principal la noradrenalina. Se desarrolla precozmente, según Luria, en el primer año de vida y existe ya desde el nacimiento.

En la atención selectiva y en la atención sostenida participan estructuras corticales y subcorticales. Entre las corticales hay que mencionar la corteza prefrontal y las cortezas sensoriales. Entre las estructuras subcorticales, el tálamo óptico, el cuerpo estriado (núcleo caudado y lenticular), los núcleos septales y de Meynert, y el cerebelo. LaBerge [5] ha esquematizado gran parte de estas estructuras en lo que se denomina circuito triangular de la atención. Los sistemas dopaminérgicos, noradrenérgicos y acetilcolinérgicos participan de estos sistemas de la atención. El circuito triangular de la atención se refiere a la selectiva, pero en él se encuentran también las estructuras que se vinculan a la atención sostenida. La focalización de este tipo de atención se basa fundamentalmente en las alteraciones encontradas en el TDAH, en el que se ha demostrado que están afectados la corteza prefrontal, el núcleo caudado, el lenticular del lado derecho y el cerebelo.

Veremos ahora qué se consideran funciones ejecutivas. Esto no es tan simple porque diversos autores difieren en el sentido en que se usa el término 'ejecutivas', en si se consideran funciones ejecutivas las funciones cognitivas del más alto nivel, vinculadas a la región dorsolateral de la región prefrontal, las afectivas relacionadas con la región orbitomedial o las dos, y en la importancia que se da a las características de las funciones o a su localización, lo que, como señala Benton, provoca confusión. Hace veinte años que se han comenzado a popularizar las funciones ejecutivas. Este término se introdujo en el lenguaje médico desde que Eslinger y Damasio, en 1985, mencionaron las funciones ejecutivas como funciones relacionadas con la socialización.

Sin embargo, en 1983-1984, Léssak, cuando estudiaba las funciones del lóbulo frontal, dijo que éste tenía funciones ejecutivas

y funciones conceptuales. Mencionó como funciones ejecutivas la formulación de fines, la planificación, la realización de los planes dirigidos al fin formulado y la *performance* efectiva.

Las funciones conceptuales son la organización perceptual, el procesamiento de varios eventos al mismo tiempo, la monitorización y la modulación de la salida conductual. Diversos autores consideran funciones ejecutivas a algunas de éstas y agregan otras como el juicio, el razonamiento, la anticipación, la verificación y la flexibilidad cognitiva, como Narbona y Pineda. Las diferencias pueden estar en varios hechos. Entre ellos, que el término ejecutivo se ha empleado en dos sentidos. El primero de ellos, como supraestructura que está sobre todas las demás de la corteza en relación con la actividad, como decía Luria [7] al estudiar las unidades o sistemas funcionales relacionados con las funciones mentales y que corresponden a la región prefrontal. Pero también se ha usado como organizador de las funciones superiores.

En este sentido, para dar una idea global podemos decir que las funciones ejecutivas son aquellas que organizan y expresan la conducta y sus relaciones con el medio exterior, entre el individuo y el medio en su más amplio aspecto, y se modifican a través de la vida con el desarrollo y con los propios cambios experimentados por el individuo o el medio. Esto podría vincularse con la socialización, como hacen Eslinger y Damasio, pero creemos que quien habló primero de funciones ejecutivas fue Léssak, por lo que debemos seguir sus directivas y considerar la socialización como otra función de la región prefrontal que incluye las funciones ejecutivas.

En lo que se refiere a la estructura funcional del sistema ejecutivo, se pueden considerar las funciones ejecutivas propiamente dichas, las funciones básicas y las funciones que colaboran en su organización. Las funciones básicas son aquellas que llegan a la región dorsolateral como aferencias, en las que se destacan las funciones sensitivo-sensoriales que llegan al lóbulo frontal directamente o a través del tálamo, las motoras de nivel superior y el lenguaje. Estas funciones básicas alcanzan en la región prefrontal su nivel conceptual. La función motora se conecta con la prefrontal a través del área presuplementaria. Se reciben también aferencias del sistema límbico, del hipotálamo y del tronco encefálico, en el que destacamos la sustancia reticular. Los núcleos dopaminérgicos de la sustancia reticular originan los haces dopaminérgicos a los que se ha dado gran importancia y constituyen los sistemas mesolímbico y nigroestriado.

Hay que recordar también los haces que transportan la noradrenalina y la acetilcolina. De esta manera, se tiene información de las funciones somáticas y vegetativas, intero y exterocepción, y de la afectividad. Pero es también muy importante el conocimiento que tenemos de nosotros mismos y de nuestra vida anterior, que será aportado por la memoria episódica. Las funciones colaboradoras son la memoria de trabajo, la atención, selectiva y sostenida, y quizá la flexibilidad cognitiva. Esto difiere de lo que consideran otros autores, que piensan en la atención y la memoria como funciones ejecutivas [1,6].

Las funciones ejecutivas propiamente dichas se organizan jerárquicamente. En un primer plano se puede colocar lo que se refiere a la formulación, realización y ejecución de planes. Esto comienza con el examen de la información que llega o que está almacenada y que desencadena reacciones diversas que a este nivel son mentales, pensamientos que se ejecutarán o no según la decisión que se tome. Los planes se realizan de acuerdo a un fin que es lo primero que se formula, como ha determinado Léssak.

En ese nivel es importante la anticipación, la verificación, la monitorización y la modulación de la salida conductual. Estas dos últimas han sido colocadas por Lessak entre las funciones conceptuales, las cuales, si bien no se consideran funciones ejecutivas como lo hacen algunos autores [1], colaboran con éstas. En un nivel superior están las decisiones, la creatividad en el plano técnico, científico y artístico, y la autoconciencia, o sea, la capacidad de conocerse a sí mismo, lo que es fundamental para tomar decisiones correctas, planificar el futuro, realizar planes, pensar y actuar correcta y efectivamente.

Hemos considerado las funciones cognitivas en su más alto nivel, para cuya organización llega también información proveniente del sistema límbico y del sector orbitomedial de la región prefrontal. En general, éstas son las funciones ejecutivas, o sea, las definidas por Léssak, que para algunos son las funciones cognitivas del más alto nivel. Pero ¿qué sucede si se incluyen las funciones de la región orbitomedial, que tiene importantes conexiones límbicas con la región del cíngulo y la amígdala? La región orbitomedial integra procesos emocionales y motivacionales, y tiene mecanismos inhibitorios que actúan en diferentes niveles, pero que, en relación con la conducta, su alteración produce una conducta impulsiva y socialmente inadecuada.

¿La atención es una función ejecutiva? Todo depende de qué consideramos funciones ejecutivas. ¿Se tiene en cuenta la función o la localización funcional? Si son las funciones cognitivas del más alto nivel, no se incluyen aquellas que se consideran funciones afectivas del más alto nivel, aunque podría hacerse en un concepto más amplio y como funciones prefrontales. Si se piensa que son las que organizan la conducta, hay que integrar funciones cognitivas y afectivas. Siguiendo a Léssak, aceptamos la primera posición. La segunda estaría más de acuerdo con la definición de Eslinger y Danasio.

Lo que hemos visto señala que existen relaciones entre la atención y las funciones ejecutivas. Para Barkley, Narbona, Pineda y muchos más, la atención es una de las funciones ejecutivas. Algunos hablan de atención, pero Narbona se refiere a la atención sostenida. Los autores que consideran que la atención es una función ejecutiva no se harían la pregunta que planteamos aquí y que respondemos diciendo que se relacionan por su ubicación anatómica, como hemos analizado y también porque la hemos considerado una función que colabora con las funciones ejecutivas, tal como hace con todas las funciones mentales.

CARACTERÍSTICAS DE LOS NIÑOS CON TDAH A TRAVÉS DE LA HISTORIA

Los niños con TDAH se han descrito desde el siglo XIX jerarquizando aspectos diferentes e interpretándolos de diversas maneras [8]. En la Inglaterra del siglo XIX, con grandes cambios económicos, políticos y sociales y con una concepción particular de la infancia, se pensó que los niños con esas características experimentaban una desviación social.

En 1902, Still, médico pediatra, presentó 20 casos de estos niños con hiperactividad, dificultad para sostener la atención, reacciones violentas, agresividad y poca respuesta al castigo. Los interpretó como un defecto del control moral. En los siguientes cuarenta o cincuenta años, los mayores conocimientos en neurociencia y la experiencia adquirida en lesionados de guerra cambiaron la interpretación y se jerarquizó la hiperactividad como el síntoma dominante. Esto se produjo sobre todo en 1942, con la publicación del libro de Strauss et al [9]. La fal-

ta de pruebas de la existencia de una lesión dio origen a la lesión cerebral mínima y a la DCM, que tuvo mayor éxito.

Sin embargo, en 1980, la tercera revisión del *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-III) jerarquizó el trastorno de la atención sobre los demás. La hiperactividad pasó a un segundo plano; tanto que se clasificaron los niños con déficit de atención en los que tenían hiperactividad y los que no la tenían, y se consideró que los que tenían hiperactividad eran de causa neurológica y la alteración de la atención se encontraba en la atención sostenida. Se consideró que los que no tenían hiperactividad tenían afectada la atención selectiva y eran de causa afectiva. Si bien consideramos que esta división no es válida desde el punto de vista clínico, la mencionamos como el origen de los conceptos de Barkley [1]. Este autor, en la década de los noventa, publicó varios libros en los que concluyó que el denominado trastorno por déficit de atención es una alteración de las funciones ejecutivas y jerarquizó la impulsividad en la tríada clásica.

Al mencionar las funciones ejecutivas, Barkley considera las funciones más relacionadas con la región orbito y medio-frontal que con la región dorsolateral. Esta región se vincula con el sistema dopaminérgico mesolímbico y a ella se atribuyen la integración de los procesos emocionales y motivacionales, y los mecanismos inhibitorios de diferentes aspectos de la conducta, tal como hemos mencionado. Lo más importante, según él, es el deterioro de la inhibición conductual y del autocontrol, lo que altera:

- La memoria operativa no verbal.
- La interiorización del habla.
- La autorregulación del humor, de la motivación y del nivel de vigilia.
- La reconstitución.

Teniendo en cuenta estos elementos, constituye un modelo psicológico que se caracteriza por la inhabilidad para regular su propio comportamiento y para prever el futuro. Jerarquiza su origen genético, el comienzo temprano de sus características y su evolución relativamente crónica. Entre sus características principales destacan las que exteriorizan las dificultades antes mencionadas. La alteración de la memoria de funcionamiento se manifiesta como una dificultad para recordar los sucesos necesarios para realizar una tarea. Esta información es importante cuando se actúa con un fin determinado, hace posible la percepción retrospectiva y dificulta prever acontecimientos futuros.

La falla en la interiorización del habla dificulta la regulación del comportamiento y produce el poco dominio de sí mismo y la falta de autocrítica. La falla en la autorregulación de las emociones, la motivación y el nivel de vigilia se manifiesta por la imposibilidad de reprimir las emociones en público, la falta de control de los impulsos y las motivaciones. La dificultad en la reconstitución se ve en la dificultad para analizar y sintetizar conductas y para resolver problemas. Sin embargo, se siguen viendo niños que consultan por dispersión de la atención, muchos de los cuales tienen también hiperactividad, pero todos no son iguales y los síntomas no tienen en todos el mismo origen.

En este sentido, mencionaremos lo que encontramos en un grupo de 75 niños que consultaron por déficit de atención. De ellos, en 39 (52%) la causa fue emocional. Se hizo un diagnóstico de TDAH en 17 (23%), de los cuales 14 tenían hiperactividad y tres no la tenían. Además, en seis de esos 17 casos el estudio realizado mostró que tenían signos de disfunción ejecutiva,

de los cuales tres tenían hiperactividad, y tres, no. De los 75 niños iniciales, siete presentaban sólo alteraciones de las funciones ejecutivas. Si bien la muestra es poco numerosa, en ella vemos que hay niños con TDAH que no tienen alteraciones de las funciones ejecutivas, y niños con alteraciones de las funciones ejecutivas que no presentan un TDAH.

Esto nos lleva a plantear la existencia de cuadros clínicos diversos, lo que puede deberse a que existe más de un sistema dopaminérgico que puede ser deficitario y, si es otra la causa, a la proximidad de las zonas en que se integran ambas funciones, atención y funciones ejecutivas.

DEFICIENCIA ATENCIONAL, HIPERACTIVIDAD E IMPULSIVIDAD COMO SÍNTOMAS DE LA ALTERACIÓN DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Pensamos que la atención no es una función ejecutiva, sino que colabora para que éstas se integren. Por lo tanto, una alteración de la atención no sería un síntoma de disfunción ejecutiva. La atención puede colaborar con las funciones ejecutivas y, en ese sentido, podría pensarse que la falla atencional las perturba.

La hiperactividad puede atribuirse a deficiencias diversas pues no sólo se ve en el TDAH, sino también como síntoma de depresión, ansiedad, etc.

Barkley la atribuye al fallo de los mecanismos inhibitorios. En ese sentido puede ser un síntoma de deficiencia disejecutiva según la extensión que demos al concepto de función ejecutiva. Para nosotros no lo sería. Lo mismo sucede con la impulsividad, que también se produciría tras el fallo de los mecanismos inhibitorios por la deficiencia en el control conductual, lo que para Barkley es una función ejecutiva, pero no para otros autores.

¿EN ALGUNOS NIÑOS COEXISTEN DOS CUADROS CLÍNICOS QUE EN OTROS PUEDEN SER INDEPENDIENTES?

De acuerdo con el material clínico presentado, esta pregunta debe contestarse afirmativamente. Hay niños que presentan el típico cuadro clínico del TDAH. En otros falta alguno de los síntomas de la tríada clásica, pero se consideran también trastornos por déficit de atención. En algunos se asocian elementos que permiten el diagnóstico de la disfunción ejecutiva. Y algunos niños que consultaron por alteraciones de la atención tenían una disfunción ejecutiva. Por lo tanto, contestaríamos afirmativamente a esta pregunta, pero creemos que para poder asegurarlo sería necesario realizar un estudio prospectivo en el que las funciones ejecutivas se estudiaran más exhaustivamente desde la historia clínica en adelante.

ALTERACIÓN DE UNO DE LOS SISTEMAS DE NEUROTRANSMISORES COMO CAUSA DEL CUADRO CLÍNICO

En 1965, Clements definió y caracterizó la DCM y dijo que podía deberse al fallo de mecanismos inhibitorios que relacionó con una deficiencia de acetilcolina en la zona anterior de la corteza cerebral. Posteriormente se implicaron otros neurotransmisores, entre ellos la noradrenalina. En este sentido interesa el sistema noradrenérgico, que se origina en el *locus coeruleus* y cuyos axones se distribuyen en el tronco encefálico, la médula, el cerebelo, el hipocampo y especialmente en la corteza cerebral. Estas fibras,

con una concentración mayor en las áreas sensitivas, se dirigen hacia los lóbulos frontales y, después, al resto del cerebro.

Su distribución generalizada hace pensar que puede tener funciones múltiples, posiblemente relacionadas con la excitabilidad o el mantenimiento de la activación y la regulación de la función correspondiente a las diferentes áreas en las que actúa. Entre esas áreas se encuentra la región prefrontal, a la que alcanza en primer término. En la década de los ochenta observábamos niños que presentaban hiperactividad, dificultad de aprendizaje, alteraciones para aprender y trastornos de la conducta. En algunos de ellos la evolución de los síntomas y la presencia de problemas afectivos hacía pensar en que se podía diagnosticar la DCM o el TDAH, pero también problemas emocionales.

En estos últimos se comprobó que el examen neurológico era normal, mientras que en la mayoría de los que parecían tener TDAH, el examen neurológico tenía alteraciones de debilidad motora o presencia de signos blandos. En un trabajo en colaboración con el Departamento de Neuroquímica del Instituto de Ciencias Biológicas, se realizó el análisis de catecolaminas en la orina.

Se realizaron dos grupos, uno integrado por los niños con el examen neurológico anormal y otro con niños que tenían el examen neurológico normal. Se observó que en el primer grupo había una disminución en la eliminación de noradrenalina por la orina, que no se produjo en el segundo grupo.

Lamentablemente este hallazgo no permitía atribuir el problema a una disminución de noradrenalina porque lo que aparece en la orina no refleja exactamente lo que sucede en el cerebro. Sin embargo, podía utilizarse como diagnóstico ya que estos resultados se comprobaron repetidamente.

Posteriormente se le ha dado importancia a la dopamina ya que hay pruebas suficientes para pensar que es un factor creíble. Hay autores que dicen que la noradrenalina también actúa y piensan que se trataría de dos tipos de síndromes, diferentes, anterior y posterior.

Existen varios sistemas dopaminérgicos, el nigroestriatal, el mesolímbico, el tuberoinfundibular, el mesocortical, el incertohipotalámico, el periventricular, el retiniano y el olfatorio. Los que llegan a la región prefrontal son los dos primeros.

El sistema nigroestriatal y el mesolímbico se originan en el *locus niger*, en la zona compacta, en el núcleo A9; el mesolímbico también se forma en el núcleo A10, que está en el tegmento mesencefálico. El sistema mesolímbico se proyecta a varios núcleos del sistema límbico, como el núcleo amigdalino, el del septo y el *accumbens*, que se conecta con los núcleos basales y la corteza prefrontal. Las fibras originadas en el núcleo A10 se dirigen a la corteza frontal, a la cingular anterior y a la entorrinal.

Diversas experiencias señalan que ambos sistemas tienen funciones diferentes y la destrucción de las fibras de ambos origina síndromes conductuales complejos en los que se trata de saber lo que corresponde a cada uno. El sistema nigroestriatal se conecta principalmente con el núcleo caudado y el lenticular, y luego con la corteza prefrontal. Su función principal es en el control del movimiento. La deficiencia en la formación de dopamina produce consecuencias similares a las que provocaría una lesión. La dopamina tiene un papel primordial en la integración neuronal y en el soporte de la acción motora. Esto se basa en que el sistema nigroestriatal está involucrado en el movimiento y en algunos de sus trastornos, y también en su presencia en el área motora primaria. Su alta concentración en la región prefrontal es interpretada por su intervención en la regulación de la conducta motora. Pero sin duda, como dice Fúster

[10], debe participar en la organización de la conducta, en especial en sus aspectos temporales.

Estudios de estimulación señalan también su función en los impulsos y motivaciones.

La acetilcolina es otro de los neurotransmisores involucrados. Las neuronas acetilcolinérgicas tienen una amplia distribución en el sistema nervioso somático, vegetativo, central y periférico. Lo que más interesa ahora es el sistema que se origina en el diencéfalo, en los núcleos septal, de Meynert, en el núcleo de la banda diagonal y en la parte ventral del pálido. Estos núcleos se proyectan en toda la corteza cerebral, pero predominantemente en las regiones frontal y temporal.

La serotonina, a diferencia de los otros neurotransmisores mencionados, tiene una escasa concentración en la corteza cerebral y puede influir en el procesamiento sensorial, pero no se ha mencionado su participación en el TDAH ni en relación con las funciones ejecutivas. En la corteza cerebral hay también aminoácidos y neuropéptidos de los que no nos ocuparemos.

IMPORTANCIA DEL ENFOQUE DIAGNÓSTICO PARA EL TRATAMIENTO

El TDAH se trata desde hace muchos años con estimulantes,

desde que Bradley en 1936 demostró su acción paradójica. En la actualidad se usa principalmente el metilfenidato, aunque existen otros tratamientos. Barkley da importancia a los tratamientos de base cognitivo-conductual y a la participación de los padres. Esto, que ha sido muy útil en sus pacientes, es sin duda importante en todos los niños con problemas conductuales sea cual sea su origen.

Nuestra experiencia nos denota que resulta fundamental el diagnóstico para el óptimo enfoque terapéutico, ya que un alto porcentaje de niños con TDAH mejora con estimulantes, pero otros lo hacen con antidepresivos, por lo general los que tienen problemas emocionales concomitantes. ¿Serán estos niños que nosotros identificamos como niños con problemas emocionales a quienes Barkley califica como niños con síntomas disejecutivos?

CONCLUSIONES

La atención se relaciona con las funciones ejecutivas, pero no es una de ellas. El TDAH tiene varias formas clínicas, una de las cuales, aunque no la única, puede ser el síndrome disejecutivo. El cuadro clínico puede ser causado por el retraso del desarrollo de diversos sistemas de neurotransmisores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barkley RA. Niños hiperactivos. Barcelona: Paidós, 1999.
2. Fuster JM. Memory in the cerebral cortex. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press; 1995.
3. Luria AR. Atención y memoria. Barcelona: Martínez Roca; 1984.
4. Vygotsky IS. Obras escogidas IV. Psicología infantil. Moscú: Editorial Pedagógica; 1984.
5. LaBerge D. Networks in attention. In Gazzaniga MS, ed. The new cognitive neurosciences. Cambridge, Mass.: Bradford Book/MIT Press; 1999.
6. Pineda DA. Disfunción ejecutiva en niños con trastornos por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). Acta Neurológica Colombiana 1996; 17: 187-96.
7. Luria AR. El cerebro en acción. Barcelona: Martínez Roca; 1984.
8. Taylor EA. The hyperactive child. Clinics in Developmental Medicine. Oxford: Spastics International Medical Publications/Blackwell Scientific Publications; 1986.
9. Strauss AA, Lehtinen IF, Kephart NC, Goldenberg S. Psicopatología y educación del niño con lesión cerebral. Buenos Aires: Eudeba; 1955.
10. Fuster JM. The prefrontal cortex. 2 ed. New York: Raven Press; 1989.

ATENCIÓN Y FUNCIONES EJECUTIVAS

Resumen. Objetivos. Establecer las relaciones existentes entre la atención y las funciones ejecutivas, y entre el trastorno por déficit de atención (TDAH) y el síndrome disejecutivo, a la vez que se definen estos términos. Para ello se revisan aspectos que se refieren a la atención y a las funciones ejecutivas, en cuanto a la evolución del concepto, los tipos y la localización anatómica. Desarrollo. Se analizan las relaciones posibles entre la atención y las funciones ejecutivas, y las modificaciones que se han producido en el tiempo en el TDAH, lo que lleva a considerar si son los mismos niños y los factores que pueden haber influido en esas diferencias. Después se analiza la posible explicación de los síntomas más frecuentes: déficit de atención, hiperactividad e impulsividad, y, en especial, si éstos pueden ser síntomas de la disfunción ejecutiva. Surge la posibilidad de varias formas clínicas. Finalmente se acepta la posible causa en una alteración de los neurotransmisores, en especial la dopamina y la noradrenalina. Se plantea también si la nueva interpretación, disfunción ejecutiva, implica un tratamiento diferente y si esto significa un beneficio para el niño. Conclusiones. La atención se relaciona con las funciones ejecutivas, pero no es una de ellas. El TDAH tiene varias formas clínicas, una de las cuales, aunque no la única, puede ser el síndrome disejecutivo. El cuadro clínico puede ser causado por el retraso del desarrollo de diversos sistemas de neurotransmisores. [REV NEUROL 2006; 42 (Supl 2): S3-7]

Palabras clave. Atención. Déficit de atención. Funciones ejecutivas. Hiperactividad. Impulsividad. Síndrome disejecutivo. TDAH.

ATENÇÃO E FUNÇÕES EXECUTIVAS

Resumo. Objetivos. Estabelecer as relações existentes entre a atenção e as funções executivas, e entre a perturbação por défice de atenção (PDAH) e a síndrome desexecutiva, ao passo que se definem estes termos. Para tal revêem-se aspectos que se referem à atenção e às funções executivas, quanto à evolução do conceito, aos tipos e à localização anatómica. Desenvolvimento. Analisam-se as relações possíveis entre a atenção e as funções executivas, e as modificações que se produziram no tempo na PDAH, o que leva a considerar se são as mesmas crianças e os factores que podem ter influenciado nessas diferenças. Depois, analisa-se a possível explicação dos sintomas mais frequentes: défice de atenção, hiperactividade e impulsividade e, em especial, se estes podem ser sintomas da disfunção executiva. Surge a possibilidade de várias formas clínicas. Finalmente, aceita-se a possível causa numa alteração dos neurotransmisores, em especial a dopamina e a noradrenalina. Questiona-se também se a nova interpretação, disfunção executiva, implica um tratamento diferente e se isto significa um benefício para a criança. Conclusões. A atenção relaciona-se com as funções executivas, mas não é uma destas. A PDAH. Possui várias formas clínicas, uma das quais, embora não a única, pode ser a síndrome desexecutiva. O quadro clínico pode ser causado pelo atraso do desenvolvimento de diversos sistemas de neurotransmisores. [REV NEUROL 2006; 42 (Supl 2): S3-7]

Palavras chave. Atenção. Déficit de atenção. Funções executivas. Hiperactividade. Impulsividade. PDAH. Síndrome desexecutiva.