

Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez".
Servicio de Neurofisiología Clínica

BASES NEUROANATOMO-FUNCIONALES DE LA ATENCION

Liane Aguilar Fabr , René Francisco Rodríguez Valdés, Josefina Ricardo Garcell.

Dirección Hospital Pediátrico "Juan M. Márquez": Ave. 31 y calle 76, CP 14000
Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.

Dirección particular: Lactret # 565 (altos) entre May a Rodríguez y Goicur a. Santos
Suárez. 10 de Octubre.

e-mail: neuroeeq@pejm.sld.cu, biblio1@pejm.sld.cu, kaf@infomed.sld.cu

teléfono:2609651, ext. 311.

RESUMEN

La atención puede considerarse como un estado neurocognoscitivo cerebral de preparación que precede tanto a la percepción como a la acción; es, a la vez, el resultado de una red de conexiones corticales y subcorticales de predominio derecho. Esta entidad puede estar deteriorada en diversos procesos patológicos, entre los que se encuentran: el coma y los estados confusionales, la epilepsia, la esquizofrenia, la depresión y la ansiedad. Sin embargo, el déficit de atención también puede aparecer como una entidad *per se*; éste se considera un problema de salud por su alta prevalencia y por las implicaciones que tiene el trastorno en los dominios intelectual, educacional, familiar y social del niño.

El objetivo de este trabajo es realizar una actualización de las bases neuro-anatomo-funcionales de la atención.

Se concluye que un mayor conocimiento de los aspectos neuroanatomo-fisiológicos ayudaría a un mejor manejo, comprensión y pronóstico de los trastornos de este proceso cognoscitivo.

Palabras claves: atención, bases neuroanatomo-funcionales, procesos cognoscitivos.

INTRODUCCION

Diversos investigadores desde el siglo XIX y principios del siglo XX plantearon que los animales a los que se les extirpaban los lóbulos frontales presentaban cambios bruscos en el comportamiento general. Por este motivo, interpretaron los lóbulos frontales como órganos del “pensamiento abstracto”, de la “atención activa” y de la “apercepción”. Es conocido que los enfermos afectados por lesiones masivas en los lóbulos frontales se encuentran, por lo regular, en un estado de activación disminuída, que su atención se desvía con facilidad por cualquier estímulo y que, generalmente, es imposible organizar su atención someténdola con firmeza a una intención provocada.¹ La integridad funcional del lóbulo frontal permite el desarrollo de la atención y el mecanismo del aprendizaje. La disfunción se asocia al síndrome de deficiencia atencional.

El déficit de atención (DA) con hiperactividad afecta un gran número de niños. Se estima que, aproximadamente, entre 3%-5% de los niños en edad escolar tienen un DA con hiperactividad.²⁻⁵ Algunos señalan que su prevalencia puede alcanzar hasta 20%, con una prevalencia de 9% en los varones y 3% en las hembras.⁽²⁻⁴⁾

Los pacientes con DA presentan problemas de distractibilidad y control de impulsos²⁻³⁻⁵⁻⁶ y, aunque el trastorno se manifiesta tempranamente, el diagnóstico no se realiza hasta alrededor de los 3 y 9 años de edad, generalmente, cuando comienza la vida escolar.⁶

El DA no tiene una etiología específica y, en la mayoría de los casos, la causa es desconocida. Las etiologías genéticas y prenatales parecen predominar sobre las causas adquiridas durante el desarrollo del cerebro como resultado de la prematuridad, la anoxia perinatal, el trauma y las enfermedades post-natales.⁷⁻⁸ El hecho de que los varones son mucho más afectados que las hembras, refuerza la posibilidad de que las agresiones exógenas al cerebro no constituyen la principal causa en la mayoría de los casos.⁷ Lou,⁹ sin embargo, destaca el papel de la prematuridad y la encefalopatía hipóxica perinatal en la etiología de los trastornos por déficit de atención e hiperactividad.

El DA se considera un problema de salud por su alta prevalencia²⁻⁴ y por las complicaciones que tiene el trastorno en los dominios intelectual, educacional, familiar y social del niño.⁶

OBJETIVOS

Realizar una actualización de las bases neuroanatomo-funcionales de la atención.

DESARROLLO

¿Qué es la atención?

Definir la atención no es sencillo. En el lenguaje cotidiano implica percepción selectiva y dirigida, interés por una fuente particular de estimulación y esfuerzo o concentración sobre una tarea.¹⁰

De esta forma, se ha señalado que la atención es la capacidad para detectar cambios en el ambiente, ya sea porque éstos se deban a la aparición repentina de un objeto nuevo o al cambio en los atributos en un objeto ya existente. Otro as-

pecto de la atención, es el relacionado con la capacidad de búsqueda de ciertos objetos o atributos cuando están presentes otros objetos o atributos no relevantes.¹¹

La atención focaliza nuestra conciencia para filtrar el constante flujo de la información sensorial, resolver la competencia entre los estímulos para su procesamiento en paralelo, así como reclutar y activar las zonas cerebrales para adecuar las respuestas apropiadas.

En resumen, la atención puede considerarse como un estado neurocognoscitivo cerebral de preparación, el que precede tanto a la percepción como a la acción, siendo a la vez el resultado de una red de conexiones corticales y subcorticales de predominio derecho.¹²⁻¹⁴

Atender exige, pues, un esfuerzo neurocognoscitivo que precede a la percepción, a la intención y a la acción. Pero aún sabiendo que sin la atención nuestra percepción, memoria y aprendizaje o no tienen lugar o se empobrecen, la atención ha sido uno de los procesos complejos superiores en adquirir la categoría de “función cerebral superior”. Cada vez adquiere más razón científica considerar que puede existir un tercer sistema neurofisiológico, el “sistema atencional”, de igual categoría que otros sistemas cerebrales: el motor y el sensorial, considerados hasta el presente como integrantes fundamentales del funcionamiento de nuestro sistema nervioso.¹⁵

PRINCIPALES TIPOS CLINICOS DE ATENCION

Existe el criterio de que la atención no es un proceso unitario sino que está compuesto por cinco componentes o niveles.¹⁶

Atención focalizada: Capacidad de responder por separado a estímulos táctiles, visuales o auditivos.

Atención sostenida: Capacidad para mantener una respuesta conductual consistente durante una actividad repetitiva y continua.¹⁶ Requiere una codificación activa de la información que entre y de un mantenimiento tónico del estado de alerta.¹⁷

Atención selectiva: Capacidad de mantener un patrón conductual o cognoscitivo ante estímulos distráctiles o competitivos.¹⁶ Implica la orientación hacia los estímulos y la discriminación de estímulos nuevos de los familiares. El aspecto selectivo de la atención necesita no sólo la orientación física de los receptores hacia un objeto o evento sino también de cambios físicos en la actividad del sistema nervioso central y autónomo.¹⁸

Atención dividida: Capacidad para responder simultáneamente a múltiples tareas o múltiples demandas de las tareas.¹⁶

Alternancia de atención: Capacidad de flexibilidad mental que permite cambiar el foco de atención y moverse entre tareas que tienen requerimientos cognoscitivos diferentes.¹⁶

Desde el período neonatal, los niños buscan activamente y seleccionan cierta información en su ambiente.¹⁹ El balance entre la atención sostenida y selectiva depende de la maduración neurológica del niño y también de las propiedades del estímulo; por ejemplo, de su complejidad.²⁰ De este modo, la atención sirve como

una medida principal del funcionamiento perceptual en la infancia, constituyendo un índice del estado de alerta y, como es de esperar, está relacionada directamente con el desarrollo del control de los estados de sueño y de vigilia.²¹

BASES NEUROANATOMO-FUNCIONALES

Desde el punto de vista neurofuncional, se describe la atención como una función cerebral regulada por tres sistemas entrelazados:¹⁴⁻¹⁵

-- El sistema de atención posterior o de selectividad perceptiva controla la orientación a eventos en el medio externo, sirve para "localizar" los estímulos y depende de la integridad de zonas de la corteza parietal posterior (con predominio derecho), del núcleo pulvinar lateral y de los colículos superiores.

-- El sistema de atención anterior, denominado "vector de atención" regula la dirección y el objetivo de ésta dentro de los espacios conductuales relevantes (extrapersonal, mnémico, semántico, visceral, etcétera). Es un sistema de atención supervisora y reguladora de la atención deliberada, integrado, fundamentalmente, por zonas del cíngulo anterior, giros frontales superior, medio e inferior, orbitofrontales y el núcleo caudado. Este sistema también es de predominio derecho. En síntesis, de este sistema dependería nuestra sensación subjetiva del esfuerzo mental de atención y su disfunción daría lugar, entre otros síntomas, a perseveraciones y distractibilidad o trastornos de vigilancia o concentración y cuyo prototipo de trastorno podrían constituirlo los trastornos de atención con o sin hiperactividad.

-El sistema de alerta o red de vigilancia es el suministrador del tono atencional y es dependiente de la integridad del sistema reticular activador y de sus influencias talámicas, límbicas, frontales y de los ganglios basales.

Al nacimiento, estos tres sistemas no están maduros funcionalmente y ocurren cambios rápidos en su función durante los tres primeros meses de vida.²² Por ejemplo, la tendencia de explorar un objeto disminuye con la edad² y este hallazgo sugiere un mayor grado de alerta o capacidad de alcanzar un estado de alerta que contribuye, a su vez, a una organización más rápida de las respuestas exploratorias.

LATERALIZACION CEREBRAL

Aunque la atención es una función bilateralizada, cada hemisferio estaría funcionalmente especializado. El hemisferio izquierdo ejerce un control unilateral (contralateral) y el derecho un control bilateral, además de regular el sistema de alerta, por un lado, y de mantener el estado de alerta, por el otro.²³

De ahí, y sumando el importante papel regulador de la corteza frontal y sus conexiones con el estriado, se ha llegado a afirmar que la regulación de esta función descansa sobre el sistema frontoestriado del hemisferio derecho, a través de vías noradrenérgicas y, en menor grado, serotoninérgicas; mientras que el hemisferio izquierdo, utilizaría vías dopaminérgicas y, en menor medida, colinérgicas. El

hemisferio derecho a través de vías noradrenérgicas se hallaría mejor capacitado para regular la atención selectiva.²⁴

La atención puede estar deteriorada en una serie de procesos patológicos frecuentes entre los que se encuentran: el coma y los estados confusionales, los traumatismos craneoencefálicos, la epilepsia, la enfermedad de Alzheimer, la esquizofrenia, la depresión y la ansiedad.³⁻¹⁴⁻¹⁶ Sin embargo, el déficit de atención también puede aparecer como una entidad *per se*. Este se considera un problema de salud por su alta prevalencia.²⁻⁵

CONCLUSIONES

De acuerdo con la revisión realizada, se requiere un mayor conocimiento de los aspectos neuroanatómo-fisiológicos de la atención, lo cual ayudaría a un mejor manejo, comprensión y pronóstico de los trastornos de este proceso cognoscitivo.

Bibliografía

- 1-Luria AR. Las alteración de las funciones corticales superiores en presencia de lesión en los sectores frontales. En: García OG, Baguer NE, eds. Las funciones corticales superiores del hombre. La Habana: Editorial Orbe;1977.p.260-373.
- 2-Taylor MJ, Voros JG, Logan WJ, Malone MA. Changes in event-related potentials with stimulant medication in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychology*. 1993;36:139-156.
- 3-Taylor MJ. The role of event-related potentials in the study of normal and abnormal cognitive development. En: Boller F, Grafman J, eds. *Handbook of neuropsychology*. The Netherlands: Elsevier Science BV;1995.p.187-209.
- 4-Shelley-Tremblay JF, Rosen LA. Attention deficit hyperactivity disorder: an evolutionary perspective. *J Genet Psychol*. 1996;157:443-453.
- 5-Sunohara GA, Voros JG, Malone MA, Taylor MJ. Effects of methylphenidate in children with attention deficit hyperactivity disorder: a comparison of event-related potentials between medication responders and no-responders. *International Journal of Psychology*. 1997;27:9-14.
- 6-Colren JT, Kris C. Conceptual relations between attention processes in infants and children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a problem-solving approach. En: Burack JA, Enns JT, eds. *Attention, Development, and Psychopathology*. New York: The Guilford Press;1997.p.147-167.
- 7-Rapin G. Disorders of Higher Cerebral Function in Preschool Children. *AJDC*. 1988;142:1119-1182.
- 8-Thapar A, Hervas A, McGuffin P. Childhood hyperactivity score are highly heritable and slow sibling competition effects: twin study evidence. *Behav Genet*. 1995;25:537-544.
- 9-Lou HC. Etiology and pathogenesis of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): significance of prematurity and perinatal hypoxic-haemodynamic encephalopathy. *Acta Paediatrica*. 1996;85:1266-71.
- 10-Posner MI, Petersen SE. The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*. 1990;13:25-42.

- 11-Van Zomeren AH, Brouwer WH. Clinical neuropsychology. En: Vietze PM, ed. Clinical neuropsychology of attention. New York: Oxford University Press;1994. p.1989-1997.
- 12-Brodeur DA, Trick LM, Enns JT. Selective attention over the lifespan. En: Burack JA, Enns JT, eds. Attention, Development, and Psychopathology. New York:The Guilford Press;1997. p.74-94.
- 13-Bench CJ, Frith CD, Graby PM y cols. Investigations of functional anatomy of attention using the Stroop test. Neuropsychología. 1993;31:907-22.
- 14-Desimone R, Duncan J. Neural mechanisms of selective visual attention . Ann Review of Neuroscience. 1995;18:193-222.
- 15-Estévez-González A, García-Sánchez C, Junqué C. La atención: una compleja función cerebral. Revista de Neurología. 1997;25:1989-1997.
- 16-Scholberg MM, Mateer CA. Theory and remediation of attention disorders. En: Vaughan HG ed. Introduction to cognitive rehabilitation. Theory and Practice. New York: The Guilford Press;1989. p.113-127.
- 17-Mayes LC, Bornstein MH. Attention Regulation in Infants Born at Risk: Premature and Prenatal Cocaine Exposure. En: Burack JA, Enns JT, eds. Attention, Development, and Psychopathology. New York: The Guilford Press;1997. p.97-122.
- 18-Ruff HA. The measurement of attention in high risk infants. En: Vietze PM, Vaughan HG, eds. Early identification of infants with developmental disabilities. New York: Grune & Stratton; 1988. p.282-296.
- 19-Cohen LB. Attention-getting and attention-holding processes of infant visual references. Child Development. 1972;43:868-879.
- 20-Johson MH, Posner MI y Rothbant MK. Component of visual orientation in early infancy: Contingency learning anticipatory looking and disengagin. Journal of Cognitive Neuroscience. 1991; 3:335-344.
- 21-Ruff HA. Components of attention during infant's manipulative exploration. Child Development. 1986;57:105-114.
- 22-Enns JT y Burack JA. Attention, Development and Psychopathology: Bridging Disciplines. En: Burack JA, Enns JT, eds. Attention, Development, and Psychopathology. New York: The Guilford Press; 1997. p.3-28.
- 23-Posner MI, Driver J. The neurobiology of attention selective. Curr Opi Neurobiol. 1992;2:165-169.
- 24-Cooley EL, Morris RD. Attention in children: a neuropsychological based model for assessment. Dev Neuropsychol. 1990;6:239-274.