



- ◆ Trabajo realizado por la Biblioteca Digital de la Universidad CEU-San Pablo
- ◆ Me comprometo a utilizar esta copia privada sin finalidad lucrativa, para fines de investigación y docencia, de acuerdo con el art. 37 de la M.T.R.L.P.I. (Modificación del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual del 7 julio del 2006)

La atención: análisis e implicaciones clínicas

J. Cabanyes Truffino* y A. Polaino-Lorente**

**Unidad de Neurología y Psicofisiología. Clínica Nuestra Señora de la Paz. Hermanos de San Juan de Dios. Madrid
 **Cátedra de Psicopatología. Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación. Universidad Complutense. Madrid*

La atención es una compleja función cuyo actual estudio neuropsicológico tiene amplias e interesantes conexiones con otros niveles del procesamiento de la información. De forma especial, se encuentra estrechamente relacionada con la memoria y la capacidad de aprendizaje.

Su estudio ha despertado enorme interés desde hace años en el campo de la psicología, pero en la esfera médica apenas se le ha dedicado tiempo. Sin embargo, su análisis y valoración tienen una creciente importancia en la clínica. Son numerosos los cuadros clínicos relacionados con defectos de la atención. Al mismo tiempo, en el individuo normal, la cuantificación de su capacidad de atención puede llegar a ser de gran ayuda en determinadas situaciones.

No es fácil definir la atención de una forma precisa y en pocas palabras. Con este concepto se hace referencia a distintos procesos neuropsicológicos con diferentes características. Por otra parte, las distintas escuelas psicológicas han dado interpretaciones diversas a los mismos procesos. De alguna manera, la atención supone la apertura al medio circundante. Es pues, el puente de unión entre el mundo interno y el externo. Para Taylor¹, la atención representa el conjunto de procesos por los cuales un organismo utiliza ordenadamente distintas estrategias para captar información del medio que le rodea. A partir de esta idea sobre la atención, se puede determinar la estrecha relación con la capacidad de aprendizaje y con el comportamiento. Así, por ejemplo, un defecto de atención puede tener como expresión clínica una dificultad de aprendizaje con unos rasgos de comportamiento característicos.

Neuropsicología

De acuerdo con la psicología cognitiva, la atención tiene varios aspectos que es necesario distinguir: a) concentración; b) búsqueda; c) división de la atención; d) atención selectiva; e) flexibilidad de la atención, y f) vigilancia. Estos aspectos hacen referencia, por un lado, a la capacidad de seleccionar una parte del medio circundante para extraer información, despreciando otro gran cúmulo de datos. Por otro lado, a la habilidad para sostener esa focalización de la atención durante un tiempo suficiente. Y por último, a la capacidad para cambiar, adecuada y ordenadamente, el foco de atención de una faceta a otra del medio ambiente. En conjunto, se podría decir que la atención consta de tres elementos, que podemos definir como búsqueda, concentración y flexibilidad².

La atención puede verse deteriorada en alguno de estos elementos. Puede existir una disminución en la capacidad de exploración, en el sostenimiento de la atención o, por el contrario, un aumento en la focalización que ocasiona rigidez. Hay numerosas pruebas neuropsicológicas destinadas a la valoración selectiva de alguno de estos elementos. Así, por ejemplo, el TMT (*Trail Making Test*)³, el TLC (*Talland Letter Cancellation*)⁴ y el DSST (*Digit Symbol Substitution Test*)⁵ valoran la capacidad de focalización y ejecución; el CPT (*Continuous Performance Test*)⁶ explora el sostenimiento de la atención, y el WCST (*Wisconsin Card Test*)⁷, la flexibilidad.

Por otra parte, el procesamiento de la información puede realizarse de forma dividida y focalizada, constituyendo dos tipos de actividad atencional. En la primera, tratará de realizar simultáneamente varios tipos de tareas o de atender a diferentes aspectos de una misma tarea, paralelamente en el tiempo. En la segunda, se centrará en un restringido número de tareas o en algún aspecto de la configuración de los estímulos.

Si la actividad de la atención se focaliza, puede ser a su vez simultánea, cuando ha de atender o rechazar estímulos presentados simultáneamente, o sucesiva, cuando los estímulos son presentados sucesivamente y ha de atender a uno e ignorar el otro. Este último modo se estudia mediante las tareas de audición dicótica y, de una forma más específica, mediante los potenciales evocados ante estímulos sucesivos. En la forma dividida, todos los estímulos presentados son relevantes y han de atenderse simultáneamente. Este tipo de actividad de atención pone en evidencia dos modos de procesamiento: automático (rápido, inflexible, paralelo, sin limitación por la capacidad de memoria y sin esfuerzo) y controlado (lento, flexible, en serie, limitado por la capacidad de memoria y con esfuerzo).

Cada uno de los elementos de la atención y sus formas de actividad responden a unas exigencias concretas. Ante unos estímulos determinados, con una presentación concreta, la atención moverá a sus elementos según la estrategia de actuación más conveniente. Simultáneamente, se pondrán en juego mecanismos básicos destinados a facilitar la actividad de la atención y conocidos como reflejos de orientación: se adoptará una postura adecuada, la motilidad ocular seguirá a los estímulos, se orientará la capacidad auditiva, etc. Sucesivamente, se irá desarrollando todo el procesamiento de la información que la atención ha permitido extraer.

Neuroanatomía

Como cualquier función neuropsicológica, la atención tiene también un sustrato anatómico concreto. Desde Luria⁸ el concepto localizacionista rígido ha desaparecido y se ha

Correspondencia: Dr. J. Cabanyes Truffino. Unidad de Neurología y Psicofisiología. Clínica Nuestra Señora de la Paz. López de Hoyos, 259. 28043 Madrid

Manuscrito recibido el 16-5-1989

Med G/in (Barc) 1990; 94: 672-676

sustituido por el de localización dinámica de los diferentes sistemas funcionales. La interrelación de las distintas áreas cerebrales sería, por tanto, la responsable -podríamos decir, con sus aportaciones anatomofuncionales propias-- de las diferentes funciones neuropsicológicas.

Gracias a los múltiples estudios de experimentación animal y a la observación clínica, se ha podido ir conociendo el sustrato anatómico de la atención y su imbricación funcional. Se ha conseguido establecer, por tanto, un cierto paralelismo entre los elementos de la atención, y las diferentes áreas cerebrales.

Los primitivos trabajos de Moruzzi y Magoun⁹ pusieron de manifiesto la implicación de la formación reticular y de las regiones mesencefálicas en el mantenimiento de la atención.

Por otra parte, la función ejecutora y de focalización de la atención parece estar relacionada con el cuerpo estriado¹⁰ y con la circunvolución temporal superior¹¹. El lóbulo parietal inferior, a su vez, se encuentra vinculado al mantenimiento de la atención visual¹². La flexibilidad de la atención parece tener como sustrato la corteza prefrontal¹³ que, al mismo tiempo, es responsable del sostenimiento de la atención en tareas monótonas y de la exploración del espacio¹⁴.

Por otra parte, el hipocampo y el sistema límbico en general se ha demostrado que están relacionados con los procesos de la atención¹⁵. El hemisferio derecho se ha relacionado de forma genérica con la atención (se ha considerado dominante para esta función) en base a los datos clínicos encontrados en lesiones derechas extensas.

Coslett et al¹⁶ consideran que la atención desempeña un papel primordial en la activación cerebral. Otros trabajos¹⁷ evidencian una superioridad derecha en la intención, referida a la prontitud de respuesta, pero no en la atención selectiva. La experiencia clínica pone de manifiesto que las lesiones hemisféricas derechas extensas causan mayor número de errores en la detección de formas globales que en la de formas parcelarias, mientras que las lesiones izquierdas poseen un patrón neuropsicológico contrario. Un reciente estudio de Robertson et al¹⁸ realizado en un grupo de pacientes con lesiones en la unión temporoparietal constataron que los procesos de la atención controlados eran normales en los pacientes con lesiones del *gyrus* temporal superior, pero estaban importantemente alterados en los que presentaban afección del lóbulo parietal inferior.

Por otra parte, existen estrechas conexiones entre las diferentes áreas que son responsables, en su integridad, del correcto funcionamiento del sistema de atención.

Neuroquímica

Son numerosos los estudios destinados a determinar el fundamento bioquímico de la atención. Las catecolaminas parecen ser las principales implicadas en estos procesos. En este sentido, tienen especial interés las proyecciones catecolaminérgicas de la formación reticular sobre la corteza. Se ha estudiado el papel de las neuronas noradrenérgicas *del/oculus coeruleus* y de las dopaminérgicas del *tegmentum* ventral. Y se ha podido observar que la lesión de estos grupos neuronal les, preferentemente del sistema dopaminérgico, induce en el animal un comportamiento inatento, con disminución de la respuesta a los estímulos externos¹⁹. En consecuencia, la noradrenalina y la dopamina parecen ser responsables de la actividad de la atención. La noradrenalina estaría implicada en el procesamiento temprano de la información y la dopamina en el tardío. Así, la noradrenalina actuaría en los procesos que facilitan el movimiento de la atención hacia la información relevante y la dopamina sobre la selección de las respuestas adecuadas a los estímulos²⁰. Otros elementos neuroquímicos se han valorado en los es-

tudios sobre la atención, como la serotonina, el glutamato o el péptido Y, pero los resultados no son concluyentes y, en principio, hacen pensar que su participación en los procesos de la atención es muy colateral.

Por otra parte, parece ser que ciertas sustancias con implicaciones neuroendocrinas juegan un papel importante en el sostenimiento y actividad de la atención. En esta línea, se conoce la elevada concentración de la angiotensina II en la región septal y su efecto estimulador sobre aquellos grupos neuronal les, con aumento de la liberación de noradrenalina y dopamina²¹. También se tiene conocimiento del efecto estrogénico en la modulación de la actividad de los receptores dopaminérgicos. Los estrógenos actúan como antagonistas dopaminérgicos y disminuyen la respuesta a la angiotensina II²². Born et al²³ encontraron un empeoramiento en la atención selectiva, dosis-dependiente, en individuos sanos tras la administración del neuropéptido ACTH 4-10. Estos autores demostraron que la acción es directa sobre el sistema nervioso central y que, posiblemente, podría realizarse a través de la liberación de betaendorfinas.

Se ha demostrado que la vasopresina, directamente o por medio de otros neuropéptidos, mejora la atención selectiva y los procesos de expectación, actuando preferentemente a nivel hipocámpico²⁴. Esto se correlaciona con los hallazgos de cifras bajas de vasopresina en la corteza y en el líquido cefalorraquídeo (LCR) de pacientes con enfermedad de Alzheimer²⁵.

En conjunto, los diferentes datos obtenidos hasta la actualidad indican que en el correcto funcionamiento del sistema de atención es necesaria, en el plano neuroquímico, la compleja interrelación de numerosos elementos que inciden sobre los distintos aspectos de los procesos de la atención, si bien, el sistema catecolaminérgico parece desempeñar un papel primordial. Por otra parte, estos hallazgos tienen interesantes consecuencias terapéuticas.

Neurofisiología

Se han ido desarrollando numerosas técnicas que tratan de valorar el funcionalismo y la integridad del sistema de atención. Como medidas indirectas que reflejan, de algún modo, el nivel de atención ante una tarea determinada, tienen interés las determinaciones de la actividad electrodérmica, la tasa cardíaca o los tiempos de reacción. Sin embargo, las técnicas que más aportaciones están realizando, en el campo de la fisiología de la atención, son las que valoran directamente y a nivel central ciertos componentes de la atención.

El análisis espectral del electroencefalograma (EEG), especialmente la cartografía cerebral, podría aportar datos interesantes, cuantificando la reactividad del alfa. Sin embargo, no disponemos aún de estos resultados.

El estudio de los potenciales evocados ha supuesto importantes avances en el conocimiento de la atención. En particular, los denominados potenciales endógenos y en especial, los componentes tardíos, se han considerado como índices adecuados de los mecanismos neuronal les de la atención. Naatanen²⁶, en una amplia revisión sobre el tema, describió unas ondas en el potencial evocado, con una localización espacial y temporal características, que se relacionaban directamente con los procesos de la atención. Recientemente, Giard et al²⁷ han realizado un estudio topográfico en las áreas auditivas de las ondas relacionadas con la atención. Estos autores describen tres tipos de componentes endógenos vinculados a la atención (Nd1, Nd2 y Nd3) y establecen un modelo fisiológico de los mecanismos de la atención selectiva. El primer componente parece depender de las características físicas del estímulo; los dos

últimos representan procesamientos más complejos, en los que entrarían en juego estructuras profundas y de la corteza. En el mismo sentido, Wijers et al²⁸ han establecido un modelo neurofisiológico de la atención en función de los estímulos visuales. Ante una señal visual se realiza, como primer paso, una codificación automática que se expresa por el componente N230 occipital. Posteriormente, las señales se clasifican según su contenido, de una forma automática o controlada y se evalúan las relevantes, lo cual se expresa por la onda P3b.

Los estudios del flujo sanguíneo cerebral regional, con inhalación de ¹³³Xe, han permitido valorar las respuestas de las diferentes áreas ante tareas que requieren atención. Se ha demostrado un incremento, cuantificable y significativo, de las tasas de flujo en la región frontal derecha, en comparación con otras áreas cerebrales²⁹. En un reciente trabajo, utilizando esta misma técnica, Lou et al³⁰ encontraron una hipoperfusión en la región del estriado en niños con déficit de atención e hiperactividad.

Por otra parte, los estudios del metabolismo de la glucosa cerebral mediante tomografía por emisión de positrones han aportado datos interesantes. Haier et al³¹ encontraron una significativa correlación negativa entre los valores metabólicos corticales y la realización de tareas abstractas, que fue menor cuando se valoraba la atención. Estos resultados, sin embargo, parecen indicar que, en el plano metabólico, no hay una precisa topografía para estas funciones.

Implicaciones clínicas

Los trastornos de la atención constituyen un grupo nosológico heterogéneo que, hasta el momento actual, no posee un claro reconocimiento en la investigación y práctica clínica. En este contexto, el DSM-III-R³ distingue dos categorías relacionadas con la atención: una, el trastorno por déficit de atención e hiperactividad, restringida a la infancia y con criterios diagnósticos amplios; y otra, el trastorno por déficit de atención indiferenciado, que corresponde a una entidad residual y polimorfa. Por otra parte, el actual Neurocodi³³ se muestra aún más ambiguo a la hora de definir los trastornos de la atención. Sin embargo, son numerosos los cuadros clínicos donde la atención se encuentra afectada, en algunos de los cuales es la alteración primordial o de presentación más temprana.

El trastorno de la atención tiene una expresión clínica algo diferente, según la edad y el contexto, sintomatológico y circunstancial, en el que aparezca. En conjunto, se manifiesta por un defecto en la adquisición de nueva información y por un comportamiento inatento. Según el elemento de la atención más especialmente afectado, se observa: distraibilidad, exploración inadecuada e ineficaz del medio o deficiente capacidad para cambiar el foco de atención. Junto a estos datos, que hacen referencia directamente al funcionalismo del sistema de atención, aparecen signos de comportamiento asociados a la inatención como frecuente desconexión con la tarea que está realizando o no finalización de ella, incapacidad para mantener la línea argumental de una conversación, actitud de búsqueda caótica y no persistente, cierta inquietud motora, etc. Con frecuencia se expresa por un ver pero no mirar, que sugiere lesión de las vías superiores visuales de asociación³⁴.

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad es la entidad clínica más claramente relacionada con la atención como núcleo sintomatológico. Se presenta en la infancia y tiene una extraordinaria repercusión personal, familiar y social, ya que en un tanto por ciento elevado conduce al fracaso escolar y, para bastantes autores, se asocia a trastornos de la conducta en la adolescencia y en la vida adulta³⁵. El

tratamiento con metilfenidato, un estimulante del sistema nervioso central con clara acción catecolaminérgica, induce una sensible mejoría en la clínica de estos niños³⁶.

No está aún plenamente definido otro cuadro clínico cuyo eje sea el defecto de la atención. El denominado déficit de atención indiferenciado es una entidad en revisión, sobre la que se está valorando su validez como categoría diagnóstica.

Por otra parte, tiene gran interés, en la práctica clínica, conocer, detectar y evaluar los trastornos de la atención que representen un aspecto más del complejo sintomático de un amplio número de cuadros clínicos. En muchos de estos casos, el inicio de alguna de las pautas terapéuticas propugnadas conlleva una manifiesta mejoría sintomatológica.

El trabajo de Broks et al³⁷ pone de manifiesto que los defectos de la atención pueden preceder, en muchos casos y durante un período importante de tiempo, a la sintomatología indicativa de una demencia tipo Alzheimer. Esto sugiere que una valoración adecuada de la atención podría ser un marcador psicofisiológico temprano en el diagnóstico y evolución de la demencia de Alzheimer. Por otro lado, la actuación terapéutica sobre este rasgo clínico podría, al menos, aminorar el deterioro global de las funciones cognitivas en este proceso. En la misma línea, parte de los defectos neuropsicológicos vinculados a la enfermedad de Parkinson³⁸ que revierten con la terapia dopaminérgica podrían estar relacionados con la esfera de la atención.

En el campo de la neurotoxicología, el estudio de la atención tiene también una gran importancia. Son numerosas las sustancias que ocasionan como primer, temprano e incluso único síntoma un trastorno de la atención. Se han descrito trastornos por déficit de atención en el adulto secundarios al abuso de cocaína³⁹, con una significativa mejoría tras la administración de agonistas dopaminérgicos. La intoxicación crónica por plomo induce defectos de la atención que pueden preceder durante tiempo a la sintomatología florida de la encefalopatía saturnina⁴⁰. Además de ser un dato interesante para el diagnóstico de los casos aislados, la valoración de la atención podría servir como parámetro de control en las poblaciones de riesgo. De igual manera y haciéndonos eco de un reciente editorial de *The Lancet*⁴¹, en el abuso crónico de sustancias volátiles podría detectarse tempranamente una afección del sistema nervioso central mediante el análisis del estado del sistema de atención. Recientemente, Horton et al⁴² definieron un subgrupo de pacientes alcohólicos que cumplían los criterios del DSM-III para los trastornos por déficit de atención de tipo residual. No está aún claro si son dos entidades diferentes o si una condiciona recíprocamente a la otra. Naturalmente, el despejar esta incógnita tiene enorme interés, ya que en cualquier caso, si parece existir una potenciación paralela. Por lo tanto, en la terapia de deshabituación etílica es interesante valorar el grado de deterioro de la atención.

Obviamente, las lesiones necróticas o compresivas de las áreas cerebrales relacionadas con el sistema de la atención ocasionarían, junto al resto del cortejo sintomático, un trastorno de la atención. Sin embargo, en algún caso el defecto de la atención puede ser el primero y casi único síntoma presente, especialmente en aquellos procesos expansivos de crecimiento lento (meningiomas, entre otros) y/o de localización en áreas de escasa expresividad. Recientemente, hemos tenido la oportunidad de estudiar un paciente que refería principalmente una intensa apatía, sugerente de un cuadro depresivo, en el que la evaluación de la atención evidenció un marcado deterioro y en el que la tomografía computarizada (TC) cerebral mostró un extenso infarto isquémico en el territorio de la arteria cerebral posterior derecha.

Dentro del ámbito de la patología psiquiátrica hay numerosas entidades que cursan con trastornos de la atención y cuyo estudio y detección tiene interesantes implicaciones diagnósticas y terapéuticas. En esta línea, el cuadro clínico definido en el DSM-III-R como juego patológico (312.31) parece estar vinculado a antecedentes de trastornos por déficit de atención en la infancia⁴³. Igualmente, se han encontrado cambios significativos en los potenciales evocados de pacientes con depresión al valorar los procesos de la atención. Estos datos pueden llegar a tener una gran utilidad en el diagnóstico y control evolutivo de estos pacientes, preferentemente cuando ha de establecerse el diagnóstico diferencial con la enfermedad de Alzheimer. Del mismo modo, se han encontrado asimetrías hemisféricas en el control de la atención en la esquizofrenia⁴⁴ y se ha remarcado la importancia de su valoración como índice de respuesta terapéutica en esta entidad⁴⁵.

Después de un traumatismo craneoencefálico moderado-grave puede aparecer el llamado síndrome postraumático. Este cuadro presenta unas características clínicas polimorfas, centradas preferentemente en la esfera de la afectividad. Sin embargo, suele detectarse casi siempre un defecto de atención que, en algunos casos, puede ser el síntoma principal. Desde el punto de vista de la medicina legal, tiene gran interés la valoración de estos cuadros y de una manera especial, la cuantificación del deterioro de la atención.

Por otro lado, en el plano del comportamiento se han distinguido diferentes perfiles de conducta⁴⁶ que tienen distinta respuesta de la atención. En este sentido, el denominado tipo A⁴⁷ posee un patrón de comportamiento caracterizado por excesiva conducta competitiva, irritabilidad, agresividad, sentido de urgencia del tiempo y, parece ser⁴⁸ que una menor capacidad de atención. Al mismo tiempo, este patrón de comportamiento se relaciona de una manera significativa con una mayor incidencia de coronariopatías⁴⁹. Estos datos, al menos, en el plano teórico, tienen valor para estudios epidemiológicos y de medicina preventiva. Por otra parte, la valoración de la capacidad de atención tiene un gran interés en el área de selección de personal, donde en algunas actividades la integridad de esta función es crucial. Por último, el estudio de la atención está estrechamente relacionado con la neuropsicofarmacología. Independientemente de los fármacos con una acción específica sobre la función de la atención, son numerosos los que, al actuar sobre el sistema nervioso central, ocasionan como efecto secundario trastornos en la atención. Es interesante, en muchos de estos casos, cuantificar este trastorno, especialmente en aquellos pacientes cuya actividad está más directamente relacionada con esta función, como pudieran ser los niños en edad escolar o los conductores profesionales de vehículos. Con esta finalidad, recientemente Tiplad⁵⁰ ha desarrollado un sencillo método de exploración de los efectos farmacológicos sobre la atención.

Conclusión

El sustrato neuroanatómico y funcional de la atención va siendo cada vez mejor definido. Existen áreas cerebrales directamente implicadas en el correcto funcionamiento de las distintas facetas de la actividad atencional. Por otra parte, la neuroquímica ha demostrado la vinculación preferente del sistema catecolaminérgico en los procesos de la atención.

Desde el punto de vista clínico, los trastornos de la atención constituyen, en algunos casos, una entidad propia (aunque, hasta el momento, con límites mal definidos) y en otros, un rasgo sintomatológico que puede llegar a ser esencial. La detección de un trastorno de la atención y su correcta

orientación terapéutica puede contribuir al diagnóstico y a la mejoría sintomatológica de un importante número de cuadros clínicos.

Por otra parte, el estudio de la atención tiene gran interés en campos tan diversos como la medicina legal, la empresa o la pedagogía.

BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor E. Oevelopment 0l attention. En: Rutter M, ed. Scientiilc foundations of developmental psychiatry. Londres: Heinemann 1980.
2. Stankov L. Aging, attention, and intelligence. *Psychol Aging* 1988; 3 (1): 59-74.
3. Reitan RM, Tarshes EL. Oiflerential efects 0l lateralized brain lesions on the Trail Making Test: *J Nerv Ment Ois* 1959; 129: 257-262.
4. Talland GA. Oeranged memory. Nueva York: Academic Press 1965.
5. Wechsler O. Wechsler Adult Intelligence Scale. Manual. Nueva York: Psychological Corporation, 1955.
6. Rosvold HE, Mirsky AF, Sarason J, Bransome EO, Beck LH. A continuous performance test 0l brain damage. *J Consult Psychol* 1956; 20: 343-350.
7. Grant DA, Berg EA. A behavioral analysis of deree of reinforcement and ease 0l shilting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *J Exp Psychol* 1948; 38: 404-411.
8. Luria AR. Higher cortical lunctions in mano Nueva York: Basic Books, Inc., 1980.
9. Moruzzi G, Magoun HW. Brain stem recicular formation and activation of the EEG. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1949; 1: 455-473.
10. Healto EB, Navarro O, Bressman S, Brust JCM, Subcortical neglect. *Neurology* 1982; 32 (7): 776-778.
11. Pandya ON, Yeterian EH. Architecture and connectio 0l cortical association areas. En: Peters A, Jones EG, ed. *Cerebral cortex: association and aUditory cortices*. Nueva York: Plenum Press 1985; 4: 3-61.
12. Posner MI, Walter JA, Friedrich FA, Rafal RO. How do the parietallobes direct covert attention T. *Neuropsychologia* 1987; 37: 1.642-1.648.
13. Salmaso O, Oenes G. Role 0l the frontallobes on an attention task: a signal detection analysis. *Percept Mot Skills* 1982; 55: 127-130.
14. Wilkins AJ, Shallice T, McCarthy R. Frontal lesions and sustained attention. *Neuropsychologia* 1987; 25 (2): 359-365.
15. Olton OS, Meck WH, Church RM. Separaton of hippocampal and amygdaloid involvement in temporal memory dysfunction. *Brain Res* 1987; 404: 180-188.
16. Coslett HB, Bowers O, Heilman KM. Reduction in cerebral activation alter right hemisphere stroke. *Neurology* 1987; 37: 957-962.
17. Verfaellie M, Bowers O, Heilman KM. Hemispheric asymmetries in mediating intention, but not selective attention. *Neuropsychologia* 1988; 26 (4): 521-531.
18. Robertson LC, Lamb MR, Knight RT. Effects of lesions 0l temporal/parietal junction on perceptual and attentional processing in humans. *J Neurosci* 1988; 8 (10): 3.757-3.769.
19. Clark CR, Geffen GM, Gelfen LB. Catecholamines and attention I: Animal and clinical studies. *Neurosci Biobehav Rev* 1987; 11 (4): 341-352.
20. Clark CR, Gelfen GM. Catecholamines and attention II: pharmacological studies in normal humans. *Neurosci Biobehav Rev* 1987; 11 (4): 353-364.
21. Israel A, Correa FMA, Nowa M, Saavedra J. Quantitative determination 0l angiotensin 11 binding sites in rat brain and pituitary gland by autoradiography. *Brain Res* 1984; 322: 341-345.
22. Jonklaas J, Buggy J. Angiotensin-estrogen interaction: localization and mechanism. *Brain Res* 1985; 326: 239-249.
23. Born J, Brauning W, Fehm-Wollsdorf G, Voigt KH, Pauschinger P, Fehm H L. Oose-dependent influences on electrophysiological signs 0l attention in humans alter neuropeptide ACTH 4-10. *Exp Brain Res* 1987; 67: 8592.
24. Snel J, Taylor J, Wegman M. Ooes OGAVP influence memory, attention and mood in young healthy men? *Psychopharmacology* 1987; 92: 224-228.
25. Oavidson M, Bastiaens L, Oavis BM, Shah MH, Oavis KL. Endocrine changes in Alzheimer's disease. *Neurol Clin* 1988; 6 (1): 149-157.
26. Naatanen R. Processing negativity: an evoked-potential reflection of selective attention. *Psychol Bull* 1982; 92: 605-640.
27. Giard MH, Perrin F, Pernier J, Peronnet F. Several attention-related wave lorms in auditory areas: a topographic study. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1988; 69: 371-384.
28. Wijers AA, Okita T, Mulder G et al. Visual search and spatial attention: ERFs in locused and divided attention conditions. *Biol Psychol* 1987; 25: 33-60.
29. Oeutsch G, Papanicolaou AC, Bourbon W, Eisenberg HM. Cerebral blood llow evidence of right frontal activation in attention demanding tasks. *Int J Neurosci* 1987; 36: 23-28.

30. Iou HC, Henriksen I, Bruhn P, Borner H, Nielsen JB. Striatal dysfunction in attention deficit disorder. *Arch Neurol* 1989; 46: 48-52.
31. Haier RJ, Siegel BV, Nuechterlain KH et al. Cortical glucose metabolic rate correlates of abstract reasoning and attention studied with positron emission tomography. *Intelligence* 1988; 12: 284-288.
32. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, third edition, revised. The American Psychiatric Association, Washington, DC, 1987.
33. Neurocodi 87. Barcelona; Sociedad Española de Neurología 1987.
34. Rizzo M, Hurtig R. Looking but not seeing; attention, perception, and eye movements in simultanagnosia. *Neurol* 1987; 37: 1.642-1.648.
35. Taylor EA. The overactive child. Oxford: Blackwell Scientific Publication Ltd 1986.
36. McBride MC. An individual double-blind crossover trial for assessing methylphenidate response in children with attention deficit disorder. *J Pediatr* 1988; 113 (1): 137-145.
37. Brooks P, Preston GC, Traub M, Poppleton P, Ward C, Stahl SM. Modelling dementia: effects of scopolamine on memory and attention. *Neuropsychologia* 1988; 26 (5): 685-700.
38. Boller F. Mental status of patients with Parkinson's disease. *J Clin Neuropsychol* 1980; 2: 157-172.
39. Cocores JA, Davies RK, Mueller PS, Gold MS. Cocaine abuse and adult attention deficit disorder. *J Clin Psychiatry* 1987; 48 (9): 376-377.
40. Mirsky AF. Behavioral and psychophysiological markers of disordered attention. *Environ Health Perspect* 1987; 74: 191-199.
41. Complications of chronic volatile substances abuse. *Lancet* 1988; 2: 431.
42. Horton AM, Fiscella RA, O'Connor K, Jackson M, Slone DG. Revised criteria for detecting alcoholic patients with attention deficit disorder, residual type. *J Nerv Ment Dis* 1987; 175 (6): 371-372.
43. Carlton PL, Manowitz P, McBride H, Nora R, Swartzburg M, Goldstein L. Attention deficit disorder and pathological gambling. *J Clin Psychiatry* 1987; 48 (12): 487-488.
44. Posner MI, Early TS, Reiman E, Pardo PJ, Dhawan M. Asymmetries in hemispheric control of attention in schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry* 1988; 45: 814-821.
45. Zahn TP. Studies of autonomic psychophysiology and attention in schizophrenia. *Schizophr Bull* 1988; 14 (2): 205-208.
46. Gastorf JW. Physiologic reaction of type A's to objective and subjective challenge. *J Hum Stress* 1981; 7: 16-20.
47. Rosenman RH. The interview method of assessment of coronary-prone behaviour pattern. In: Dembroski TM, ed. *Coronary-prone behaviour*. Nueva York: Springer 1978.
48. Roldan FH. Type A behaviour, attention, and the report of subjective arousal. *Psychother Psychosom* 1987; 47: 219-226.
49. Jenkins CD. Recent evidence supporting psychological and social risk factors for coronary disease. *N Engl J Med* 1976; 294: 987-994, 1.0331.038.
50. Typlady B. A continuous attention test for the assessment of the acute behavioral effects of drugs. *Psychopharm Bull* 1988; 24 (2): 213-216.