

Alteraciones de la atención tras daño cerebral traumático: evaluación y rehabilitación

M. Ríos-Lago ^{a,b}, J.M. Muñoz-Céspedes (†) ^{b,c}, N. Paúl-Lapedriza ^{b,d}

ALTERACIONES DE LA ATENCIÓN TRAS DAÑO CEREBRAL TRAUMÁTICO: EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN

Resumen. Introducción. Las alteraciones de la atención forman parte de los principales problemas que surgen tras un traumatismo craneoencefálico. Éstas pueden influir de forma directa en el funcionamiento de otros procesos cognitivos y en actividades de la vida diaria, y dificultar así el progreso de la rehabilitación y el retorno al trabajo. La evaluación neuropsicológica y la neuroimagen funcional están permitiendo el desarrollo de modelos teóricos que consideran la atención como un proceso complejo y no unitario. Desarrollo. A pesar de la dificultad conceptual, es posible establecer un marco teórico que permita delimitar las alteraciones de los pacientes y guiar el proceso de rehabilitación. El presente trabajo trata de recoger algunos de los aspectos básicos involucrados tanto en la evaluación como en la rehabilitación de las dificultades atencionales, y proponer un modelo que permite una aproximación a la elaboración de programas de evaluación y rehabilitación individualizados. Por último, se revisan distintos abordajes en la rehabilitación de los problemas de atención. Conclusión. La evaluación debe proporcionar bases explicativas y estrategias de utilidad para el desarrollo de programas de rehabilitación cognitiva. Es necesario establecer una relación entre una neuropsicología más orientada a proponer y verificar modelos cognitivos, y aquella dedicada a la aplicación de estos modelos en los programas de rehabilitación. Se pone de manifiesto la necesidad de programas dirigidos al entrenamiento de habilidades específicas, ya que una estimulación inespecífica y no dirigida (pseudorehabilitación) se ha mostrado inefectiva. [REV NEUROL 2007; 44: 291-7]

Palabras clave. Atención. Evaluación. Neuropsicología. Procesos cognitivos. Rehabilitación. Traumatismo craneoencefálico.

INTRODUCCIÓN

La atención es una función neuropsicológica compleja y por ello difícil de definir. No existe un claro acuerdo sobre qué es atención y qué no lo es, lo que genera una gran confusión terminológica [1-5]. Sí existe un mayor acuerdo en la idea de que la atención no es un proceso unitario, sino un conjunto de diferentes mecanismos que trabajan de forma coordinada. Su función es seleccionar del entorno aquellos estímulos que son relevantes para el estado cognitivo en curso del sujeto y que sirven para llevar a cabo una acción y alcanzar unos objetivos. Una definición completa de la atención debe incluir también la idea de la selección de planes dirigidos a metas. Luria [6], desde una perspectiva neuropsicológica, ya recogió esta idea y definió la atención como el proceso selectivo de la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre éstos.

La atención no es un sistema homogéneo ni desde el punto de vista anatómico ni funcional. Los datos ofrecidos por los estudios de neuroimagen funcional y los obtenidos a partir de la evaluación neuropsicológica de pacientes confirman esta idea, pues se sabe que las denominadas tareas atencionales implican redes funcionales distribuidas por la corteza cerebral y estructuras subcorticales [7,8]. Dichas redes funcionales diferenciadas se encargan de los procesos atencionales de orientación, de los

procesos de alerta y atención sostenida y de componentes más complejos de control ejecutivo.

A pesar de los avances que han supuesto las nuevas técnicas de neuroimagen funcional, el estudio neuropsicológico de pacientes con daño cerebral sigue siendo uno de los métodos con mayor capacidad para justificar la existencia de diferentes sistemas cognitivos [9,10]. De hecho, la principal aportación de la neuropsicología ha sido la elaboración de teorías sobre la arquitectura funcional de los procesos mentales a través del estudio de pacientes con daño cerebral [11]. En este sentido, cabe mencionar el hecho de que los mecanismos atencionales se encuentran alterados en gran cantidad de trastornos neurológicos, tales como los traumatismos craneoencefálicos (TCE), accidentes cerebrovasculares, procesos neuroinfecciosos, procesos neurodegenerativos o epilepsia. Incluso algunas patologías psiquiátricas como la esquizofrenia o el trastorno obsesivo compulsivo, muestran alteraciones de los procesos de atención [12].

Debido a las repercusiones personales, familiares, laborales y económicas que conllevan las alteraciones de la atención, es importante que quienes trabajan en la clínica con pacientes y quienes estudian la atención desde la perspectiva de investigación básica conozcan los distintos métodos y abordajes en la evaluación y rehabilitación, cómo funcionan y cuáles son los métodos de intervención que han mostrado un nivel de efectividad mayor.

Aceptado tras revisión externa: 12.09.06.

^a Departamento de Psicología Básica II. Facultad de Psicología. Universidad Nacional de Educación a Distancia. ^b Unidad de Daño Cerebral. Hospital Beata María Ana. HHSCJ. ^c Departamento de Psicología Básica II (Procesos Cognitivos). Universidad Complutense de Madrid. ^d Departamento de Psiquiatría y Psicología Médica. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.

Correspondencia: Dr. Marcos Ríos Lago. Departamento de Psicología Básica II. Facultad de Psicología. UNED. Juan del Rosal, 10. E-28040 Madrid. E-mail: mrios@psi.uned.es

Trabajo parcialmente financiado por la Obra Social de Caja de Madrid.

© 2007, REVISTA DE NEUROLOGÍA

DAÑO CEREBRAL TRAUMÁTICO

Los TCE son la principal causa de discapacidad en niños, adolescentes y adultos menores de 40 años [13]. Además, el estilo de vida actual, el incremento del parque automovilístico y los avances médicos, relacionados con el aumento de supervivientes a un accidente, no permiten pronosticar un descenso en el número de lesionados graves en los próximos años.

Tradicionalmente se ha estudiado la localización de la lesión y se ha relacionado la alta frecuencia de contusiones pre-

frontales con los diferentes procesos alterados. Sin embargo, los TCE no parecen ser un buen modelo para establecer este tipo de relaciones debido a la heterogeneidad de las lesiones subyacentes. La aparición de lesiones focales en las imágenes médicas tradicionales –tomografía axila computarizada (TAC) y resonancia magnética (RM) estructural– no supone más que la ‘punta del iceberg’, ya que gran parte del daño se produce a nivel de microestructuras y cambios neuroquímicos [14]. De hecho, la denominada lesión axonal difusa es, sin duda, la característica más habitual de este tipo de pacientes [15,16]. Precisamente por dicha razón esta patología es idónea para el estudio de otras propiedades del sistema nervioso central, como la velocidad de procesamiento y su relación con determinados procesos cognitivos. Estas propiedades han sido generalmente olvidadas, pero la incorporación de las nuevas técnicas de neuroimagen con alta resolución temporal –magnetoencefalograma (MEG) y las nuevas aplicaciones surgidas para la RM tanto en relación con la función –BOLD, perfusión– como con la estructura –tensor de difusión por RM, espectroscopia–, sitúan los TCE en un lugar privilegiado para su estudio [14,17,18].

Tras la resolución del período de coma y del período de amnesia postraumática, la mayoría de los pacientes con TCE muestra un adecuado nivel de alerta y recuperan el ciclo vigilia-sueño [19]. Sin embargo, son numerosas las alteraciones de otros niveles de la atención, tanto los más básicos [20] como los más complejos [21]. Entre los problemas más frecuentes destacan la dificultad para sostener la atención, el incremento de los tiempos de reacción, la mayor distracción y vulnerabilidad a la interferencia, la falta de persistencia en las actividades iniciadas, la incapacidad para inhibir respuestas inmediatas inapropiadas, la limitación para simultanear varias acciones o la dificultad para desplazar la atención de un acontecimiento a otro. Estas alteraciones, a su vez, derivan en una mayor dificultad para el establecimiento de nuevos aprendizajes y para los logros de todo el proceso rehabilitador [22,23], y en los casos más leves pueden ser responsables del fracaso en el retorno al trabajo [24,25].

Las alteraciones de la atención son consideradas, junto con las de memoria y las del funcionamiento ejecutivo, las más prevalentes en este grupo de pacientes. En un trabajo ya clásico, con un grupo de 57 pacientes entrevistados dos años después de sufrir un TCE, el 33% se quejaba de lentificación mental, el 33% de problemas de concentración y el 21% de incapacidad para realizar dos cosas simultáneamente [26]. Otro estudio posterior [27], realizado con una muestra de 47 personas con TCE grave, encontró cifras aún superiores, con un 74,5% de pacientes que referían pérdida de velocidad de procesamiento de información y un 67% que se quejaba de dificultades de concentración y de atención dividida. A pesar de ello, no está delimitada aún la naturaleza de estas alteraciones atencionales y son diversas las hipótesis que pretenden explicarlas [20,28,29].

PROCESO DE EVALUACIÓN

De nuevo surge la complejidad anatómica, funcional y conceptual de la atención, puesto que para lo que unos autores es evaluación de la atención [7,30,31] para otros se trata de funciones ejecutivas [32-34]. Morris [4], en su revisión, encontró 25 medidas diferentes de ‘atención’, 15 para la memoria y más de 20

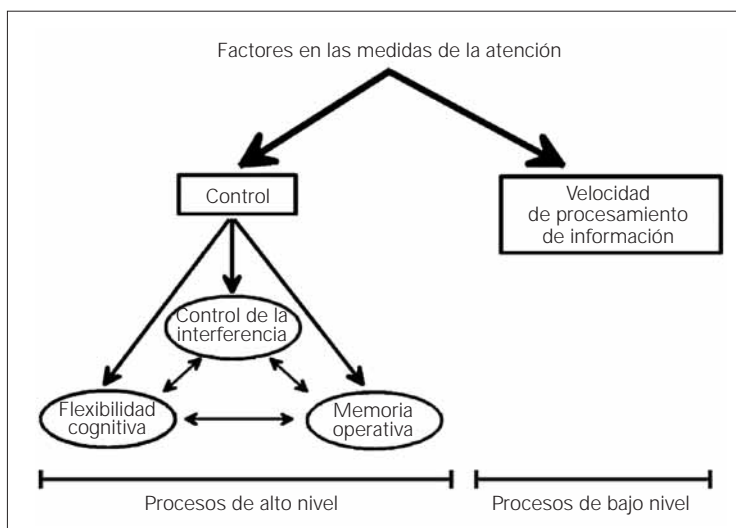


Figura. Estructura factorial de la atención [35].

para las funciones ejecutivas. Lo curioso es que algunas de estas medidas que aportaban información sobre distintos procesos cognitivos eran en realidad las mismas. Pero esto no es algo que se pueda achacar al proceso de evaluación en sí mismo, sino que constituye el resultado de una complejidad teórica y terminológica que no está bien resuelta.

Salvo en situaciones de laboratorio, donde evaluar procesos concretos y aislados puede ser más sencillo, en términos generales es difícil separar componentes, ya que la mayoría de las pruebas neuropsicológicas empleadas en la evaluación de la atención son multifactoriales. Es difícil elaborar pruebas que evalúen la atención ‘pura’, libre de otras funciones, ya que constituye un prerrequisito para el funcionamiento del resto de procesos cognitivos. Por ello, algunos autores han propuesto, mediante técnicas de análisis factorial, diversos modelos de la estructura atencional [20,35]. Esta estructura de cuatro factores permite abordar aquellos componentes de la atención que repercuten en el ámbito clínico de manera más relevante [36].

Tal como se muestra en la figura, tres de los factores (control de la interferencia, flexibilidad cognitiva y memoria operativa) pueden ser agrupados bajo el término ‘control atencional’, mientras el cuarto factor reflejaría una propiedad básica del sistema donde está implementada la atención (velocidad de procesamiento).

La separación del control atencional en tres componentes plantea la necesidad de incluir en el proceso de evaluación pruebas que permitan obtener información sobre el estado de cada uno de ellos, así como del estado de la velocidad para procesar información. Se deben incluir pruebas para valorar la capacidad de atención sostenida, búsqueda o rapidez perceptiva, atención dividida, atención selectiva y atención alternante, entre otros, lo que implica distintas interacciones de cada uno de los componentes expuestos en el modelo.

La elección de un modelo de evaluación debe proporcionar un esquema claro que oriente el proceso rehabilitador. En este sentido, el modelo de Sohlberg y Mateer [30,37], elaborado a partir de la observación de los pacientes con daño cerebral en distintos niveles de recuperación, aporta un claro esquema que se muestra útil para el trabajo en la clínica con este tipo de pacientes (Tabla).

Tabla. Modelo clínico de la atención [30,37].

Arousal	Capacidad de estar despierto y de mantener la alerta. Implica la activación general del organismo
Atención focal	Habilidad para enfocar la atención a un estímulo
Atención sostenida	Capacidad de mantener una respuesta de forma consistente durante un período prolongado
Atención selectiva	Capacidad para seleccionar, de entre varias posibles, la información relevante a procesar o el esquema de acción apropiado (inhibiendo la atención de unos estímulos mientras se atiende a otros)
Atención alternante	Capacidad que permite cambiar el foco de atención de forma sucesiva entre tareas que implican requerimientos cognitivos diferentes
Atención dividida	Capacidad para atender a dos estímulos al mismo tiempo. Habilidad para distribuir los recursos atencionales entre diferentes tareas

Otros autores, como Kinsella [38], proponen esquemas basados en modelos teóricos bien establecidos [7]. Señala cuatro componentes para que la evaluación sea completa y útil para el diagnóstico y posterior elaboración de un programa de rehabilitación:

- Alerta y capacidad atencional: estado general de activación.
- Componente atencional posterior: detección de estímulos del entorno.
- Componente atencional anterior: relacionado con el control voluntario de la atención y la actividad del sistema atencional supervisor [39].
- Atención sostenida y vigilancia.

La evaluación clínica de la atención normalmente se realiza a partir de tres fuentes de información [40]: tests psicométricos (diseñados para valorar otros procesos cognitivos y que de forma indirecta evalúan la atención), pruebas neuropsicológicas (diseñadas específicamente para la evaluación de la atención) y observación directa de la conducta del paciente. Pero, además, es preciso tener en cuenta la información relacionada con las repercusiones de los distintos déficit en la vida cotidiana como, por ejemplo, la que proporcionan los autoinformes del paciente, familiares y cuidadores. Esta información puede modificar la interpretación de los resultados obtenidos en la evaluación y el posterior abordaje. Por último, deben incluirse pruebas que evalúen la adaptación del sujeto en contextos ecológicamente válidos y generalizables a la vida real. En esta línea, se puede mencionar el test de atención cotidiana [41].

REHABILITACIÓN NEUROPSICOLÓGICA DE LA ATENCIÓN

En la bibliografía sobre procesos cognitivos lo habitual es tratar de forma separada la atención, la memoria y las funciones ejecutivas. En el campo de la rehabilitación neuropsicológica, por el contrario, diversas razones justifican un abordaje conjunto del déficit en estos procesos:

- Las estructuras neurales subyacentes son en ocasiones compartidas y están especialmente afectadas en determinados tipos de lesión cerebral, como sucede tras un TCE.
- Los tres procesos cognitivos son de enorme complejidad y están formados por distintos componentes, que varían en función del marco teórico que uno acoja.

- Su tratamiento suele llevarse a cabo en distintos niveles de complejidad, y en los niveles superiores es donde esta distinción se torna más difícil.
- La evidencia disponible señala que, como sucede en la rehabilitación física, los avances en algunos componentes son la condición previa para poder abordar otras alteraciones más complejas; por ejemplo, una mejoría en la atención selectiva es imprescindible para mejorar el aprendizaje de nueva información relevante, lo que a su vez posibilita un repertorio de conducta más flexible y adaptada ante los cambios en las condiciones del contexto.

Van Zomeren et al [8] proponen el siguiente ejemplo: un ingeniero que no controla la temperatura de una máquina puede decirse que tiene fallos de ‘memoria’ porque ‘olvida’ mirar el termómetro o puede decirse que tiene fallos de ‘atención’ porque ‘ignora’ la presencia del termómetro. Sea cual sea el término adecuado para definir el problema, éste puede resolverse enseñando al paciente a utilizar un reloj y un listado de tareas que le obliguen a seguir la rutina y mirar cada cierto tiempo la temperatura [42]. No quiere decir esto que los modelos teóricos no sean importantes (¡son imprescindibles!), pero sí que en ocasiones no es tan importante detenerse a examinar la terminología correcta para un problema determinado, sino tratar de abordar el problema con la solución más útil y eficiente.

En líneas generales se pueden señalar unos principios en los que debe basarse un programa de rehabilitación, que guían el proceso de selección de las tareas y de las estrategias de intervención [37]:

- Usar un tratamiento basado en un modelo teórico.
- Utilizar tareas organizadas de forma jerárquica.
- Dar oportunidad para repetir las tareas.
- Las decisiones sobre el tratamiento deben basarse en los datos obtenidos de la evaluación del paciente.
- Facilitar la generalización desde el comienzo del tratamiento.
- Ser flexible y adaptar la terapia a cada paciente.

Estos seis puntos deben ser coherentes con las posibles aproximaciones a la rehabilitación descritas por Zangwill en 1947 [43]: reentrenamiento, compensación y sustitución de la función. Otros autores han denominado a estas aproximaciones de forma algo diferente aun cuando hacen referencia a los mismos principios: terapia de estimulación, condicionamiento y procesos de aprendizaje, y sustitución por estrategias [8,44]. La elección del enfoque de rehabilitación dependerá del tipo de paciente, de la fase en el proceso de recuperación, de la respuesta a las intervenciones, de la accesibilidad a determinados recursos y del estado cognitivo general.

Reentrenamiento y estimulación de la atención: inespecífico frente a específico

El reentrenamiento se caracteriza por intervenciones diseñadas para la recuperación o mejoría de los procesos atencionales *per se*. Este enfoque se basa en la repetición de distintas tareas, bajo el supuesto de que la red neural implicada en su ejecución estaría siendo entrenada y facilitaría así el crecimiento axonal, la estimulación de vías alternativas, etc. [30,45,46].

Entrenamiento inespecífico

Para algunos autores existe una aproximación a la rehabilitación de las dificultades atencionales que denominan inespecífi-

ca en la medida en que consideran a la atención como una función unitaria, sin distinguir entre los distintos mecanismos que la componen [47]. Desde este punto de vista se plantea la aplicación de diferentes tareas atencionales de forma generalizada, sin distinguir entre distintos componentes atencionales: tareas de decisión con modificación de los tiempos de reacción, tareas de detección de estímulos, distintas versiones del test de Stroop, rastreo visual, etc.

De acuerdo con este enfoque, se han realizado numerosos trabajos que tratan de mostrar la efectividad de la rehabilitación. Algunos encuentran una mejoría moderada en los pacientes siguiendo casi cualquier tipo de intervención que incluya componentes motivadores, aunque nunca se alcance el nivel de ejecución que se da en personas sin alteraciones [48]. Otros autores muestran una mejoría inespecífica y generalizada respecto al funcionamiento mostrado al inicio del tratamiento [49]. Estos resultados deben ser tomados con cautela, ya que en algunas de estas investigaciones no se controla el posible efecto de la recuperación espontánea o carecen de grupo control.

Otros, por el contrario, no encuentran efectos significativos de este tipo de intervenciones generales [50]. Algunos estudios más recientes coinciden en señalar que este tipo de aproximaciones no proporciona resultados completamente satisfactorios, al no ser los procesos atencionales los que muestran mejoría, sino otros aspectos, más de tipo motivacional, los que influyen en la percepción positiva de los pacientes y sus familiares [47].

Entrenamiento específico

Frente al planteamiento anterior, parece que el enfoque más apropiado es el de trabajar aquellos aspectos alterados de forma específica en cada paciente [47,51]. Por ello resulta necesaria una evaluación exhaustiva que permita fijar adecuadamente los objetivos de la rehabilitación de acuerdo con los componentes alterados.

Desde este enfoque se pueden destacar dos procedimientos estructurados: el modelo de rehabilitación de la orientación (ORM) [45] y el *Attention Process Training* (APT-I y II) [30,46], ambos basados en modelos teóricos.

Modelo de rehabilitación de la orientación. Ben Yishay et al [45] proponen un modelo de rehabilitación basado en la concepción de Posner et al [52] sobre la atención y que consta de cinco objetivos progresivos. El primero de ellos es que el paciente atienda y reaccione ante determinados estímulos ambientales. Mediante un programa de ordenador, el sujeto debe responder a los estímulos y recibe un *feedback* inmediato sobre su ejecución. El segundo objetivo se centra en aumentar la velocidad de procesamiento, para lo que se realizan ejercicios con tiempos de reacción. El tercer paso trata el control atencional y la conciencia sobre los procesos de atención. Las tareas comprenden identificación y la discriminación de estímulos, así como la inhibición de respuestas. El cuarto objetivo se orienta a la estimación del tiempo, de forma que se enseña a los sujetos a mantener la atención internamente. La última fase del programa persigue la interiorización de lo aprendido y el control atencional, y atiende de forma dividida a estímulos internos y externos [53].

Los resultados de la investigación mostraron un efecto significativo de este tipo de intervenciones en pacientes con daño cerebral adquirido [54]. Existe además un efecto altamente específico para el tipo de tareas entrenadas y no se muestra una transferencia o generalización a otro tipo de ejercicios atencio-

nales, lo que apoyaría la idea de una disociación entre distintos componentes de la atención con sustratos neuroanatómicos diferentes que precisarían un tratamiento diferenciado.

Attention Process Training. Las autoras lo basan directamente en su modelo clínico de atención y en la idea de que la atención puede mejorar si se estimulan sus diferentes componentes. Implica la utilización de ejercicios cognitivos diseñados para entrenar y mejorar el procesamiento de la atención. Existe un cierto acuerdo en que la aplicación progresiva de tareas exige al paciente un mayor nivel de esfuerzo y de habilidad atencional que parece influir en la mejoría de estos procesos [30,31,55].

El material se organiza de forma jerárquica y está compuesto por distintas tareas de cada componente atencional: atención selectiva, sostenida, alternante y dividida. La complejidad de las tareas se va incrementando a medida que se van consiguiendo los objetivos y, finalmente, se incluyen componentes complejos de control atencional y memoria operativa. Sin embargo, no consideran actividades de la vida diaria problemáticas para el paciente.

Años después se ha desarrollado el APT-II como una extensión del APT-I [46]. Trata de abordar de manera más específica las alteraciones atencionales más leves. Se basa en los mismos principios de tratamiento, pero incorpora nuevos materiales que favorecen el trabajo de la autorregulación de procesos atencionales (supervisión y control) y muestra un mayor interés por la generalización de las mejorías a otras áreas y situaciones de la vida real. En un estudio de evaluación de los resultados [55] se analizó con 14 pacientes con TCE la influencia del programa APT-II frente a un programa general psicoeducativo sobre el rendimiento en tareas de la vida cotidiana y en pruebas que implican vigilancia, orientación y atención ejecutiva. El grupo incluido en el programa educativo mejoró en mayor medida sus puntuaciones en los cuestionarios que valoran el grado de integración social, mientras que los participantes en el programa APT-II obtuvieron mejores resultados en las medidas de atención ejecutiva y memoria de trabajo, así como en su propia percepción de mejora cognitiva.

Compensación de las dificultades atencionales

Este tipo de intervenciones se dirige a informar sobre la naturaleza de las dificultades, los factores que influyen sobre ellas y los modos existentes para modificarlos. Incluye modificaciones en el entorno, aprendizaje de estrategias, utilización de ayudas externas, etc. Si el nivel de atención decae en determinadas situaciones, identificar una estrategia apropiada o alguna modificación del entorno resulta el método de intervención más eficaz.

Modificación del entorno

Tiene como objetivo reducir la presión del tiempo y mejorar la estructura de la tarea, así como minimizar las posibles interrupciones, organizar listas con los pasos a seguir o estandarizar y estructurar la supervisión paso a paso. Las modificaciones del entorno pueden ser muy útiles al permitir compensar y minimizar los efectos de las dificultades atencionales. Se centran sobre todo en las modificaciones del espacio físico de forma que se reduzca la sobrecarga del sistema atencional, de la memoria y las necesidades de organización. Estas modificaciones se utilizan de modo conjunto con métodos para mantener un orden y un entorno libre de distractores. Algunos ejemplos: sistemas de clasificación, lugares para dejar mensajes o etiquetados en los armarios.

El empleo de estas modificaciones requiere la evaluación del paciente y de su entorno. En este sentido hay que estudiar los diferentes 'lugares' y 'momentos', ya que estas estrategias pueden utilizarse sólo en situaciones concretas, en situaciones de especial importancia, etc. Por ejemplo, en la cocina, terminando un trabajo o encargándose del cuidado de los hijos.

Las modificaciones del entorno constituyen una alternativa interesante para el retorno al mundo laboral, si bien combinarlas con el aprendizaje de habilidades para mejorar la atención y la planificación refuerza en mayor medida el posible éxito [56, 57]. En ocasiones no se puede modificar el entorno, por ejemplo al salir a cenar o de compras. En esos casos hay que seleccionar el contexto que ofrece un ambiente más apropiado a las necesidades del paciente (tiendas pequeñas en lugar de grandes centros comerciales o acogedores restaurantes en lugar de cafeterías ruidosas).

Uso de estrategias

El empleo de autoinstrucciones y rutinas puede ayudar al paciente a focalizar la atención en la tarea. Estas ayudas se basan en las ideas de Luria [58] acerca del control verbal de la conducta y en los programas de modificación de conducta de Meichenbaum [59].

Sus objetivos se centran en conductas o problemas concretos, lo que facilita la generalización. Algunas investigaciones encuentran que el uso de estrategias verbales puede ayudar a los pacientes a controlar las distracciones y mejorar la atención sostenida [60]. Otros estudios de caso único sugieren que, junto con la mejoría de las funciones atencionales, se observa además cierta generalización a los procesos de memoria [61,62].

No obstante, el uso de estrategias presenta algunas limitaciones que afectan al perfil de pacientes que pueden beneficiarse de ellas. Su aprendizaje requiere la capacidad del sujeto para reconocer e iniciar su utilización en el entorno [37]. Este enfoque no sólo incluye componentes cognitivos atencionales, sino que también implica las funciones ejecutivas. A pesar de ello, von Cramon et al [63] utilizaron un programa de solución de problemas con pacientes que sufrían daño cerebral grave y mostraron que, como grupo, los pacientes con TCE eran capaces de definir el problema, generar alternativas y comprobar sus resultados.

Además, no sólo involucra el aprendizaje de estrategias, sino también las adaptaciones y modificaciones necesarias en el entorno del paciente para facilitar la ejecución de las tareas. El aprendizaje de estrategias puede utilizarse de forma conjunta con otros programas o enfoques y puede ser utilizado de forma más específica en las últimas fases de la rehabilitación, cuando el paciente está reintegrándose en entornos sociales y laborales.

Otro programa de tratamiento es el denominado 'manejo de la presión del tiempo' (*Time Pressure Management*) [64]. Tiene como objetivo el entrenamiento en un conjunto de estrategias cognitivas que pueden utilizarse para compensar las consecuencias de la mayor lentitud para procesar la información que muestra este grupo de pacientes cuando se enfrenta a tareas de la vida diaria (mantener una conversación, preparar una comida o circular por la carretera). En función de las habilidades preservadas y de las características de la tarea, las estrategias pueden requerir el reconocimiento de las limitaciones, la realización de ensayos previos con la tarea, la modificación del entorno o la puesta en marcha de habilidad de planificación y organización.

Ayudas externas

Frente a otros abordajes, el objetivo de las ayudas externas no es restituir la función, sino compensar las pérdidas o las dificultades y tratar de reducir la participación de los procesos de memoria, las funciones ejecutivas y la atención en la realización de determinadas actividades. Implica la utilización de distintos dispositivos o herramientas para ayudar al paciente a organizar la información. Es un método de intervención no sólo destinado a la rehabilitación de los procesos atencionales, sino también de la memoria y las funciones ejecutivas. Este enfoque debe basarse en principios conductuales y neuropsicológicos.

Existen dispositivos o herramientas que pueden ayudar al paciente a estructurar la información y a llevar a cabo actividades previamente planeadas. Entre ellos se pueden citar los calendarios, agendas (electrónicas o tradicionales), listas (para compras, tareas pendientes, etc.), grabadoras de voz, relojes con alarmas, buscadores de llaves, etc.

EFFECTIVIDAD Y GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRATAMIENTO

A pesar de que resultan escasas las investigaciones sobre la rehabilitación neuropsicológica de la atención, los resultados son dispares. Mientras unos no encuentran ningún tipo de efecto de la rehabilitación sobre los procesos atencionales, otros revelan mejoras significativas. En cualquier caso, la existencia de estudios que muestran cierta mejoría, hace pensar que los tratamientos ofrecidos pueden tener alguna utilidad. Así, el objetivo central consiste en tratar de encontrar cuáles son las variables que permiten predecir los avances, ya estén relacionados con el tipo de paciente y gravedad de la lesión, con el patrón de déficit neuropsicológicos o con el tipo de intervención realizada.

Los intentos por evaluar la eficacia de los tratamientos se han desarrollado en tres niveles distintos: la propia tarea entrenada, pruebas psicométricas relacionadas con la tarea y funcionamiento en la vida diaria. Respecto al primer nivel, existe un claro acuerdo en la mejoría de las tareas entrenadas, generalmente relacionada con la atención sostenida, la velocidad y la precisión en las respuestas. Sturm et al [31] han observado que mientras el entrenamiento en una tarea permite conseguir mejoras casi al 100% de los pacientes, la proporción de pacientes que mejoran va disminuyendo a medida que las tareas se diferencian más de las que se utilizan en la rehabilitación. De este modo, el entrenamiento repetitivo puede ser útil sólo si se centra en habilidades concretas. El hecho de que los pacientes mejoren, aunque no sea más que en el resultado de las pruebas de evaluación realizadas y en determinadas actividades, significa que existe capacidad de aprendizaje, de manera que la clave reside en la adecuada selección de las actividades concretas que deben entrenarse [47].

Las principales discrepancias en los resultados aparecen cuando se trata de evaluar la efectividad del tratamiento y su generalización tanto en el tiempo como en otras actividades que no han sido directamente entrenadas. Así, mientras algunos autores señalan mejorías significativas [30,31,65,66], otros aportan datos en contra [67,68].

Sin embargo, el objetivo principal de la rehabilitación no puede ser otro que el funcionamiento cotidiano, por lo que cobran especial relevancia los estudios que han intentado encontrar indicadores de mejoría en la vida diaria [69-72].

CONCLUSIONES

La atención constituye una función básica en la que se apoya el resto de los procesos cognitivos, por lo que su alteración influirá sobre el proceso de rehabilitación neuropsicológica al condicionar la posible mejoría de otras funciones cognitivas. Además incidirá de forma directa en la vida diaria de los pacientes con daño cerebral traumático. Este trabajo trata de recoger algunos de los aspectos básicos implicados en la evaluación y la rehabilitación de las dificultades atencionales y su implicación en la vida cotidiana.

Se ha señalado la importancia de delimitar claramente los componentes de la atención afectados por la lesión cerebral. Pero en el contexto clínico existe una importante dificultad para encontrar tareas que permitan establecer con exactitud el mecanismo cognitivo alterado. En este sentido, un acercamiento entre la investigación básica y la psicología aplicada permitiría un mejor conocimiento de las dificultades de los pacientes. Podría contribuir además a delimitar los mecanismos atencionales que condicionan el rendimiento en la vida cotidiana, lo que mejoraría sin duda la precisión de las evaluaciones. La utilización adicional de técnicas de neuroimagen podría aportar información sobre el estado de las estructuras que sustentan los mecanismos atencionales y su funcionamiento. Estos datos podrían ayudar en la selección de los programas de rehabilitación más adecua-

dos, así como para estudiar los posibles factores pronósticos asociados a cada patrón de actividad.

Algunos hallazgos muestran resultados esperanzadores que apoyan la relación entre la rehabilitación de la atención y la mejoría de los pacientes. Sin embargo, aún hay mucho que aprender acerca de qué pacientes pueden beneficiarse de este tipo de terapias. Un importante objetivo de investigación es averiguar qué mecanismos y qué procesos atencionales pueden mejorar con la rehabilitación. No es posible esperar una mejoría generalizada cuando se dirige el trabajo a un solo aspecto de la atención. Parece claro que los pacientes pueden aprender determinadas estrategias o adquirir algunas pautas de actuación para situaciones concretas. Incluso no hay duda de que el entrenamiento con algunas tareas de ordenador mejora su ejecución, pero no se generaliza a otras situaciones. Los estudios de meta-análisis sugieren que los programas dirigidos a la automatización de ciertas conductas y la menor implicación de los procesos de control son los que han mostrado mayores tasas de éxito.

En definitiva, las alteraciones de la atención después de un daño cerebral adquirido son tratables, pero es necesario elegir aquellos componentes o habilidades que han de entrenarse. Para ello es imprescindible un adecuado conocimiento de los modelos teóricos de la atención, además de una serie de habilidades clínicas y un alto nivel de creatividad.

BIBLIOGRAFÍA

- Estévez-González A, García-Sánchez C, Junqué C. La atención: una compleja función cerebral. *Rev Neurol* 1997; 25: 1989-97.
- Leclercq M. Theoretical aspects of the main components and functions of attention. In Leclercq M, Zimmermann P, eds. *Applied neuropsychology of attention: theory, diagnosis and rehabilitation*. London: Psychology Press; 2002. p. 3-55.
- Monsell S, Driver J. Banishing the control homunculus. In Monsell S, Driver J, eds. *Control of cognitive processes. Attention and performance XVIII*. Cambridge, MA: MIT Press; 2000. p. 3-32.
- Morris RD. Relationship and distinctions among the concepts of attention, memory, and executive function. In Reid Lyon G, Krasnegor NA, eds. *Attention, memory and executive function*. Baltimore: Paul H. Brookes; 1996. p. 11-16.
- Parasuraman R. The attentive brain: issues and prospects. In Parasuraman R, ed. *The attentive brain*. London: MIT Press; 1998. p. 3-16.
- Luria AR. *Atención y memoria*. Barcelona: Martínez Roca; 1975.
- Posner MI, Petersen SE. The attention system of the human brain. *Annu Rev Neurosci* 1990; 13: 25-42.
- Van Zomeran AH, Brouwer WH. *Clinical neuropsychology of attention*. New York: Oxford University Press; 1994.
- Maestú F, Quesney-Molina F, Ortiz-Alonso T, Campo P, Fernández-Lucas A, Amo C. Cognición y redes neurales: una nueva perspectiva desde la neuroimagen funcional. *Rev Neurol* 2003; 37: 962-6.
- Uttal WR. *The new phrenology: the limits of localizing cognitive processes in the brain*. Cambridge, MA: MIT Press; 2001.
- Shallice T. *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press; 1988.
- Halligan PW, David AS. Cognitive neuropsychiatry: toward a scientific psychopathology. *Nat Rev Neurosci* 2001; 2: 209-15.
- Jennett B. Epidemiology of head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 60: 362-9.
- Bigler ED. The lesion(s) in traumatic brain injury: implications for clinical neuropsychology. *Arch Clin Neuropsychol* 2001; 16: 95-131.
- Strich SJ. Shearing of nerve fibres as a cause of brain damage due to head injury. A pathological study of twenty cases. *Lancet* 1961; 2: 443-8.
- Povlishock JT, Christman CW. The pathobiology of traumatically induced axonal injury in animals and humans: a review of current thoughts. *J Neurotrauma* 1995; 12: 555-64.
- Lafuente JV, Cervos-Navarro J. Craniocerebral trauma induces hemoreological disturbances. *J Neurotrauma* 1999; 16: 425-30.
- Pearl GS. Traumatic neuropathology. *Clin Lab Med* 1998; 18: 39-64.
- Van Zomeran AH, Brouwer WH, Deelman BG. Attentional deficits: the riddles of selectivity, speed, and alertness. In Brooks N, ed. *Closed head injury: psychological, social, and family consequences*. New York: Oxford University Press; 1984. p. 74-107.
- Ríos M, Muñoz-Céspedes JM. La atención y el control ejecutivo después de un traumatismo craneoencefálico. Madrid: Fundación Mapfre Medicina; 2004.
- Schneider W, Shiffrin RM. Controlled and automatic human information processing: 1. Detection, search and attention. *Psychol Rev* 1977; 84: 1-66.
- Morton MV, Wehman P. Psychosocial and emotional sequelae of individuals with traumatic brain injury: a literature review and recommendations. *Brain Inj* 1995; 9: 81-92.
- Sander AM, Seel RT, Kreutzer JS, Hall KM, High WM Jr, Rosenthal M. Agreement between persons with traumatic brain injury and their relatives regarding psychosocial outcome using the Community Integration Questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 353-7.
- Melamed S, Stern M, Rahmani L, Groswasser Z, Najenson T. Attention capacity limitation, psychiatric parameters and their impact on work involvement following brain injury. *Scand J Rehabil Med Suppl* 1985; 12: 21-6.
- Ninomiya J, Ashley MJ, Raney ML, Krych DK. Vocational rehabilitation. In Ashley MJ, Krych DK, eds. *Traumatic brain injury rehabilitation*. Boca Raton, FL: CRC Press; 1995.
- Van Zomeran AH, Van den Burg W. Residual complaints of patients two years after severe head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1985; 48: 21-8.
- Muñoz-Céspedes JM. Secuelas neuropsicológicas y psicosociales del daño cerebral traumático. Estudio prospectivo con 18 meses de seguimiento. *Mapfre Medicina* 1997; 8: 41-50.
- Schmitter-Edgecombe M. Effects of traumatic brain injury on cognitive performance: an attentional resource hypothesis in search of data. *J Head Trauma Rehabil* 1996; 11: 17-30.
- Spikman JM, Van Zomeran AH, Deelman BG. Deficits of attention after closed-head injury: slowness only? *J Clin Exp Neuropsychol* 1996; 18: 755-67.
- Sohlberg MM, Mateer CA. Effectiveness of an attention-training program. *J Clin Exp Neuropsychol* 1987; 9: 117-30.
- Sturm W, Wilmes K, Orgass B, Hartje W. Do specific attention deficits need specific training? *Neuropsychol Rehabil* 1997; 7: 81-103.
- Crawford JR. Introduction to assessment of attention and executive functioning. *Neuropsychol Rehabil* 1998; 8: 209-11.
- Lezak MD. Newer contributions to the neuropsychological assessment of executive functions. *J Head Trauma Rehabil* 1993; 8: 24-31.
- Stuss DT, Benson DF. *The frontal lobes*. New York: Raven Press; 1986.
- Ríos M, Perriñez JA, Muñoz-Céspedes JM. Attentional control and slowness of information processing after severe traumatic brain injury. *Brain Inj* 2004; 18: 257-72.
- Cappa SF, Benke T, Clarke S, Rossi B, Stemmer B, Van Heugten CM.

- EFNS guidelines on cognitive rehabilitation: report of an EFNS Task Force. *Eur J Neurol* 2005; 12: 665-80.
37. Sohlberg MM, Mateer CA. *Cognitive rehabilitation: an integrative neuropsychological approach*. 1 ed. New York: Guilford Press; 2001.
 38. Kinsella GJ. Assessment of attention following traumatic brain injury: a review. *Neuropsychol Rehabil* 1998; 8: 351-75.
 39. Norman DA, Shallice T. Attention to action: willed and automatic control of behavior. In Davidson RJ, Schwartz BJ, Shapiro D, eds. *Consciousness and self-regulation: advances in research and theory*. New York: Plenum Press; 1986. p. 1-18.
 40. Cohen RA. *Neuropsychology of attention*. New York: Plenum Press; 1993.
 41. Robertson IH, Ward T, Ridgeway V, Nimmo-Smith I. *Test of Everyday Attention (TEA)*. Cambridge: Thames Valley Test; 1994.
 42. Burke WH, Zencius AH, Wesolowski MD, Doubleday F. Improving executive function disorders in brain-injured clients. *Brain Inj* 1991; 5: 241-52.
 43. Zangwill O. Psychological aspects of rehabilitation in cases of brain injury. *Br J Psychol* 1947; 37: 60.
 44. Gross Y, Schutz LE. Intervention models in neuropsychology. In Uzzell B, Gross Y, eds. *Clinical neuropsychology of intervention*. Boston: Martinus Nijhoff; 1986. p. 179-204.
 45. Ben Yishay Y, Piasetsky E, Rattok J. A systematic method of ameliorating disorders in basic attention. In Meier MJ, Benton AL, Diller L, eds. *Neuropsychological rehabilitation*. N York: Guilford Press; 1987. p. 165-81.
 46. Sohlberg MM, Johnson L, Paule L, Raskin SA, Mateer CA. *Attention Process Training II: a program to address attentional deficits for persons with mild cognitive dysfunction*. Puyallup, WA: Association for Neuropsychological Research and Development; 1994.
 47. Park NW, Ingles JL. Effectiveness of attention rehabilitation after an acquired brain injury: a meta-analysis. *Neuropsychology* 2001; 15: 199-210.
 48. Sturm W, Bussing A. Influence of motivating test instructions on reaction time in brain-damaged patients. *Nervenarzt* 1982; 53: 395-400.
 49. Sturm W, Dahmen W, Hartje W, Willmes K. Results of a training program to improve the speed of visual perception and concentration in brain-damaged patients. *Arch Psychiatr Nervenkr* 1983; 233: 9-22.
 50. Ponsford J, Kinsella G. Attentional deficits following closed-head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 1992; 14: 822-38.
 51. Sturm W, Willmes K. Efficacy of a reaction training on various attentional and cognitive functions in stroke patients. *Neuropsychol Rehabil* 1991; 1: 259-80.
 52. Posner MI, Rafal R. Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In Benton AC, Diller L, eds. *Neuropsychological rehabilitation*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1987.
 53. Muñoz-Céspedes JM, Tirapu J. *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid: Síntesis; 2001.
 54. Rattok J, Ben-Yishay Y, Ezrachi O, Lakin P, Piasetsky E, Ross B, et al. Outcome of different treatment mixes in a multidimensional neuropsychological rehabilitation program. *Neuropsychol* 1992; 6: 395-415.
 55. Sohlberg MM, McLaughlin K, Pavese A, Heidrich A, Posner MI. Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 2000; 22: 656-76.
 56. Kreutzer JS, Wehman P, Morton MV, Stonnington HH. Supported employment and compensatory strategies for enhancing vocational outcome following traumatic brain injury. *Int Disabil Stud* 1991; 13: 162-71.
 57. Muñoz-Céspedes JM, Ríos M, Ruano A, Moreno F. Déficit cognitivo e integración laboral de las personas con daño cerebral traumático. *Polibea* 1998; 48: 38-43.
 58. Luria AR. *Human brain and psychological processes*. New York: Harper & Row; 1966.
 59. Meichenbaum D. *Cognitive behavior modification*. New York: Plenum Press; 1977.
 60. Robertson IH, Ward T, Ridgeway V, Nimmo-Smith I. The structure of normal human attention: the test of everyday attention. *J Int Neuropsychol Soc* 1996; 2: 525-34.
 61. Alderman N, Fry RK, Youngson HA. Improvement of self-monitoring skills, reduction of behavior disturbance and the dysexecutive syndrome: comparison of response cost and a new program of self-monitoring training. *Neuropsychol Rehabil* 1995; 5: 193-221.
 62. Webster JS, Scott RR. Behavioral assessment and treatment of the brain-injured patient. *Prog Behav Modif* 1988; 22: 48-87.
 63. Von Cramon DY, Von Cramon MG. Problem-solving deficits in brain-injured patients: a therapeutic approach. *Neuropsychol Rehabil* 1991; 1: 45-64.
 64. Fasotti L, Kovacs F, Eling P, Brouwer WH. Time pressure management as a compensatory strategy training after closed head injury. *Neuropsychol Rehabil* 2000; 10: 47-65.
 65. Gray JM, Robertson I, Pentland B, Anderson S. Microcomputer-based attentional retraining after brain damage: a randomized group controlled trial. *Neuropsychol Rehabil* 1992; 2: 97-115.
 66. Wood RL. Rehabilitation of patients with disorders of attention. *J Head Trauma Rehabil* 1986; 3: 43-53.
 67. Malec J, Rao N, Jones R, Stubbs K. Video game practice effects on sustained attention in patients with cranio-cerebral trauma. *Cognit Rehabil* 1984; 2: 18-23.
 68. Ponsford J, Kinsella G. Evaluation of a remedial programme for attentional deficits following closed-head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 1988; 10: 693-708.
 69. Sivak M, Hill C, Henson D. Improved driving performance following perceptual training in persons with brain damage. *Arch Phys Med Rehabil* 1984; 65: 163-7.
 70. Mateer CA, Sohlberg MM, Youngman P. The management of acquired attention and memory disorders following mild closed head injury. In Wood R, ed. *Cognitive rehabilitation in perspective*. London: Taylor & Francis; 1990. p. 68-95.
 71. Leclercq M, Sturm W. Rehabilitation of attention disorders: a literature review. In Leclercq M, Zimmermann P, eds. *Applied neuropsychology of attention: theory, diagnosis and rehabilitation*. London: Psychology Press; 2002. p. 341-64.
 72. Powell JM, Hunt E, Pepping M. Collaboration between cognitive science and cognitive rehabilitation: a call for action. *J Head Trauma Rehabil* 2004; 19: 266-76.

ATTENTIONAL IMPAIRMENT AFTER TRAUMATIC BRAIN INJURY: ASSESSMENT AND REHABILITATION

Summary. Introduction. Attention disorders are a major problem after traumatic brain injury underlying deficits in other cognitive functions and in everyday activities, hindering the rehabilitation process and the possibility of return to work. Functional neuroimaging and neuropsychological assessment have depicted theoretical models considering attention as a complex and non-unitary process. Development. Although there are conceptual difficulties, it seems possible to establish a theoretical background to better define attentional impairments and to guide the rehabilitation process. The aim of the present study is to review some of the most important pieces involved in the assessment and rehabilitation of attentional impairments. We also propose an appropriate model for the design of individualized rehabilitation programs. Lastly, different approaches for the rehabilitation are reviewed. Conclusions. Neuropsychological assessment should provide valuable strategies to better design the cognitive rehabilitation programs. It is necessary to establish a link between basic and applied neuropsychology, in order to optimize the treatments for traumatic brain injury patients. It is also emphasized that well-defined cognitive targets and skills are required, given that an unspecific stimulation of cognitive processes (pseudorehabilitation) has been shown to be unsuccessful. [*REV NEUROL* 2007; 44: 291-7]

Key words. Attention. Assessment. Cognitive processes. Neuropsychology. Rehabilitation. Traumatic brain injury.