

## Rehabilitación en los casos de traumatismos craneales

**D. Boisson**  
**G. Rode**  
**L. Tell**  
**J. Pichon**  
**S. Giraud**  
**B. Roatta**

*A pesar de un esfuerzo real y efectivo en cuanto a la prevención de accidentes de tránsito, el número de pacientes portadores de secuelas de traumatismos craneales graves aumenta regularmente, constituyendo «una epidemia silenciosa». La mejora constante de la asistencia médica inmediata por verdaderas unidades móviles de reanimación permite salvar muchas vidas, tratándose a menudo de individuos jóvenes cuyas lesiones múltiples y gravísimas dejarán secuelas importantes y definitivas.*

*La recolección de datos epidemiológicos es difícil debido, por una parte, a la dispersión de la población, cuyo origen geográfico es muy variable, y por la otra, a la multiplicidad de las estructuras de recepción de pacientes, en ausencia de una centralización inicial de datos. Una encuesta realizada en 1991 en la región de Lyon, en Francia, registró 275 pacientes con traumatismos craneales graves ese año, es decir 19,5 por 100 000 habitantes. Estos resultados también dan cuenta del efecto de atracción que ejerce dicho centro hospitalario universitario con su importante servicio de neurocirugía.*

### Reseña fisiopatológica

Tan compleja como determinante en cuanto a la historia clínica y al pronóstico, la fisiopatología del traumatismo craneal, a diferencia de la mayoría de las afecciones neurológicas centrales, no se puede sistematizar. Los grupos de enfermos, habitualmente agrupados por gravedad, son siempre heterogéneos en este dominio. En forma muy esquemática, se distinguen clásicamente las lesiones primarias inmediatas de las agravaciones secundarias precoces<sup>[51, 70]</sup>: el compromiso axonal difuso es la consecuencia de las fuerzas de aceleración o desaceleración durante el impacto<sup>[92]</sup>. Las lesiones focales de contusión, eventualmente hemorrágicas o abiertas con pérdida de sustancia al contacto con la caja craneal, son las de más fácil evaluación inmediata de la gravedad<sup>[45]</sup>. La frecuencia del compromiso orbitofrontal y de los lóbulos temporales, así como la bilateralidad, también caracterizan la gravedad anatómica. Las lesiones secundarias están ampliamente superadas en cuanto a la frecuencia por las complicaciones isquémicas y anóxicas, a su vez consecuencias peligrosas de las anomalías tensionales sistémicas o de hipertensión intracraneal y edema no controlados.

El progreso reciente de las técnicas de reanimación ha transformado la asistencia médica inicial y ha reducido el riesgo de mortalidad, permitiendo la supervivencia de accidentados con lesiones muy graves. El desarrollo de las técnicas de diagnóstico por imágenes y la exploración neurofisiológica moderna han transformado también las condiciones de supervisión clínica.

La rehabilitación, que continúa el tratamiento, ha debido adaptarse a estos cambios y ha experimentado también una importante renovación. En todo momento, el médico debe estar informado y conocer los datos neuropatológicos y los resultados de las diversas investigaciones complementarias. La calidad de la asistencia inicial, así como la elaboración de un proyecto terapéutico coherente y adaptado, exigen tener en cuenta este aspecto, incluso si los datos iniciales necesitan también una confrontación cuidadosa y repetida con los datos clínicos de la evolución.

### Clínica

#### Tratamiento en la fase aguda

La noción de traumatismo craneal grave implica una asistencia en medio especializado para una vigilancia estricta, en la mayoría de los casos en unidad de terapia intensiva, donde el aspecto técnico está en primer plano. De las evaluaciones iniciales, considerablemente facilitadas hoy en día por la tomografía axial computadorizada (TAC) y las imágenes por resonancia magnética nuclear (RMN) que permiten estimar precisamente la importancia y la extensión de las lesiones (hematoma, contusión hemorrágica

Dominique BOISSON: Praticien hospitalier, professeur des Universités.

Gilles RODE: Assistant des Hôpitaux. Chef de clinique à la faculté.

Service de Rééducation neurologique.

Laurence TELL: Praticien hospitalier.

Jacques PICHON: Masseur kinésithérapeute, Diplôme d'Etat.

Service de rééducation et de réadaptation fonctionnelles (Pr Eyssette).

Sylviane GIRAUD: Psychologue clinicienne (orientation neuropsychologie).

Brigitte ROATTA: Psychologue clinicienne (orientation neuropsychologie).

Laboratoire de neuropsychologie clinique.

Hôpital Henry-Gabrielle, 69230 Saint-Genis-Laval.

difusa, edema cerebral, noción de efecto de masa), se derivan toda una serie de decisiones:

— intubación y ventilación mecánica en la mayoría de los casos. La ventilación en sí constituye un elemento terapéutico ya que garantiza la buena oxigenación cerebral. Además, la hiperventilación es un factor de disminución del edema cerebral;

— intervención neuroquirúrgica para evacuación de un hematoma extradural, un hematoma subdural agudo, incluso un hematoma intracerebral con un efecto de masa significativo;

— colocación de un captor de presión intracraneal para monitorización, ya sea inmediatamente en caso de hipertensión intracraneal (examen clínico, medición de las cisternas) [21], ya sea secundariamente en función de la evolución del paciente. Esto permite el control de la presión de perfusión cerebral y la prevención de una agravación de la hipoxia;

— introducción de una neurosedación específica (barbitúricos, hidroxibutirato de sodio, lidocaína, etc.) en función del estado clínico inicial [2].

Se trata a menudo de pacientes politraumatizados y las lesiones asociadas deben ser tratadas lo antes posible en función de la urgencia neurológica. Toda lesión que pueda repercutir sobre la hematosi, y por lo tanto sobre la oxigenación cerebral, debe ser tratada en forma prioritaria: traumatismo torácico con contusión pulmonar, derrame pleural, neumotórax, etc.; síndrome de inhalación bronquial, a menudo asociado, y shock de todo tipo.

Debe establecerse una vigilancia neurológica del paciente lo antes posible, idealmente a partir del momento en que el servicio de urgencias se hace cargo de él. Es fundamental apreciar el deterioro secundario tanto para evaluar la necesidad de una neurocirugía de urgencia como para adaptar en cualquier momento la terapéutica específica, manteniéndose alerta sobre todo ante un peligroso compromiso axial o temporal [24].

Desde hace algunos años se ha generalizado en algunos países el uso sistemático de la escala de Glasgow [42] y de Glasgow Liège [42]. Presenta la ventaja de ser fiable, de fácil utilización y conocida por la mayoría de los equipos de urgencias. Se analizan tres parámetros: la apertura de los ojos (E, puntuación de 1 a 4), la respuesta verbal (V, puntuación de 1 a 5) y la respuesta motora (M, puntuación de 1 a 6). Se atribuye una nota a cada respuesta permitiendo así obtener una puntuación global cuyo máximo es de 15 puntos. Una puntuación inferior o igual a 8 corresponde a un traumatismo craneal de pronóstico grave, una puntuación estabilizada en 7 luego de 24 horas parece ser un elemento positivo, mientras que las probabilidades de evolución favorable disminuyen seriamente si la puntuación está comprendida entre 5 y 7, y caen abruptamente si es inferior a 5 [82].

No obstante, la generalización del uso de la neurosedación a menudo hace difícil el examen neurológico ulterior; éste sólo será fiable cuando se interrumpe la neurosedación, permitiendo confirmar el nivel de sufrimiento axial, la existencia de un déficit hemipléjico y la lesión de los nervios craneales [2].

Por otra parte, las nuevas técnicas de exploración electrofisiológica, en particular los potenciales evocados auditivos (latencia precoz, latencia media), los potenciales corticales y los potenciales evocados somatestésicos, permiten evaluar de modo fiable la lesión del tronco cerebral y de las vías de proyección cortical. Estas técnicas son útiles en el seguimiento cotidiano del paciente, sobre todo para localizar un eventual deterioro secundario, pero su real interés pronóstico a largo plazo es difícil de apreciar por ahora [29, 65].

Idealmente, el tratamiento de «rehabilitación» de los pacientes con traumatismos craneales graves debería comenzar durante el estadio de terapia intensiva con dos objetivos evidentes:

— la prevención precoz de las complicaciones específicas es indispensable. Las lesiones cutáneas se evitan instalando al paciente sobre un colchón adecuado, realizando fricciones y posturas alternadas; las limitaciones articulares inducidas por los trastornos del tono y las actitudes viciosas se controlan mediante posturas alternadas y movilizaciones. Las técnicas de sedación neurovegetativas contribuyen ampliamente a facilitar este tipo de cuidados. Otra preocupación es la detección precoz y el tratamiento de las paraosteotropatías. El control de la ventilación impone una kinesiterapia respiratoria adecuada, sobre todo cuando se retira la asistencia respiratoria, aunque también con el fin de hacer desaparecer ciertas atelectasias: uso de posturas-drenaje (decúbito ventral, decúbito lateral), etc.;

— una coordinación temprana entre los equipos de terapia intensiva y de rehabilitación es otro imperativo para el seguimiento médico. La correcta información del médico rehabilitador sobre la situación inicial del paciente y su evolución (episodio de anoxia, hipertensión intracraneal [HIC] prolongada, lesiones asociadas que modifican el esquema terapéutico clásico) le permite evaluar mejor la situación presente y las posibilidades futuras. El diálogo temprano con la familia del herido también es imprescindible.

Según el contexto, la salida de terapia intensiva tiene lugar cuando el paciente está estabilizado: autonomía ventilatoria con o sin traqueotomía, estado hemodinámico estable, desaparición o control de las crisis vegetativas, control de la situación infecciosa y de las lesiones asociadas.

### **Tratamiento y rehabilitación: el despertar o la espera del despertar**

En la mayoría de los casos, el paciente debe ser atendido por un equipo multidisciplinario que garantice la continuación de la terapia específica y al mismo tiempo una rehabilitación adecuada. La evaluación del estado neurológico requiere exámenes clínicos repetidos y una observación cuidadosa: el cuadro que presenta el paciente es evolutivo, por lo tanto la vigilancia debe ser constante.

#### **Situaciones clínicas**

La profundidad del coma o el nivel de conciencia se evalúan al ingreso del paciente y, a continuación, a intervalos regulares.

La escala de Glasgow sigue utilizándose, mientras que el estudio de los reflejos del tronco cerebral permite evaluar el nivel lesional y estimar un eventual deterioro [47].

En este estadio, el conjunto del equipo terapéutico (médicos, enfermeras, kinesiterapeutas) debe dedicarse a reconocer los signos del despertar: apertura de los ojos espontánea o a pedido, repuestas motoras adaptadas o no, respuesta a la familia, etc. La recuperación precoz de una motricidad específica, a menudo dirigida hacia elementos nociceptivos (sonda fija, sonda nasogástrica) suele ser de buen pronóstico. A lo largo de las observaciones es posible realizar el examen motor: recuperación de una motricidad elaborada de los cuatro miembros, confirmación de una hemiplejía, gran sideración motora por «mutismo acinético», descubrimiento a menudo tardío de un déficit periférico cuando el despertar es suficiente. El examen de los nervios craneales es esencial, no sólo para evaluar una lesión del tronco cerebral sino también para poner de manifiesto un compromiso periférico: parálisis facial o lesión oculomotora por traumatismo facial.

Mientras no se puede obtener la colaboración del paciente, la terapia sólo es específica por la importancia de la observación y por las sollicitaciones particulares que se proponen al paciente, para las cuales se utiliza el término de «técnicas del despertar» [63, 64]. Existe muy a menudo una diferencia

entre la «teoría» (supresión de las limitaciones) y la realidad del paciente; si bien la función de la rehabilitación es crear alrededor del paciente que se despierta un entorno favorable y rico en estímulos, este objetivo suele ser difícil de alcanzar cuando el paciente está aún traqueotomizado, es alimentado por una sonda nasogástrica y, a veces, conserva las sondas o una vía venosa central. En estas condiciones, es primordial pesar la necesidad de cada uno de estos elementos. Si los trastornos de deglución no son rápidamente regresivos, la colocación de una sonda de gastrostomía por vía endoscópica tiene la ventaja considerable de ser confortable y de suprimir los elementos nociceptivos faríngeos y esofágicos, respetando un aporte nutricional enteral adaptado. El mantenimiento de una traqueostomía es necesario mientras la obstrucción respiratoria sea significativa, debido al riesgo de desviación alimentaria favorecida por la ausencia de reflejos de tos y de expectoraciones activas. En los casos más favorables, los intentos de cerrado temporal por opérculo después de un control laringoscópico permiten considerar rápidamente la descanulación.

La ablación de la sonda urinaria se intenta rápidamente para aprovechar las posibilidades de automatismo miccional.

En lo posible se suprime la vía venosa central, debido al riesgo de arrancamiento, reemplazándola por una vía venosa periférica colocada del modo menos nociceptivo posible, cada vez que sea necesario un tratamiento parenteral (antibioticoterapia, etc.).

El ambiente debe ser adaptado en la medida de las posibilidades: habitación individual, tranquila, personalizada con ayuda de la familia. En efecto, el entorno familiar está implicado precozmente en la terapia, incluso si no siempre se pueden evitar conflictos y crisis en estas situaciones dolorosas. Esa es la ocasión de un primer contacto con la realidad del proyecto terapéutico.

La suspensión de la neurosedación y el despertar permiten repetir todos los componentes de la evaluación articular: dolores de movilización y refuerzo de la hipertonía en ausencia de cooperación del enfermo. En este estadio los tratamientos analgésicos son preferibles a los antiespásticos. A veces es necesario utilizar derivados morfínicos, o aplicar yesos sucesivos para corregir ciertas actitudes viciosas [24]. También pueden aparecer paraosteoartropatías que justifican un diagnóstico y un tratamiento rápido y específico: posturas alternadas (a veces difíciles debido a la agitación del paciente), hielo, antiinflamatorios, radioterapia con finalidad antiinflamatoria [32].

Incluso si las lesiones óseas traumáticas fueron tratadas en terapia intensiva, es útil realizar una evaluación radiológica completa en busca de lesiones cervicales que pudieron pasar desapercibidas, fracturas ignoradas de la mano o el pie, que pueden participar en una actitud nociceptiva en triple flexión. La presencia de fijadores externos o de yesos requiere una vigilancia cuidadosa dado que agrava las condiciones de un despertar agitado.

Paralelamente, se continúa la vigilancia general, tanto del estado respiratorio como de las complicaciones focales (flebitis, escaras profundas, etc.).

### **Complicaciones y modalidades evolutivas**

La aparición de crisis neurovegetativas a menudo se halla favorecida por la suspensión reciente de la neurosedación. Las crisis se manifiestan de modo variado, asociando crisis hipertónicas, hiperpnea, sudación, taquicardia e hipertermia. Debe buscarse una espina irritativa: constipación, dolores osteoarticulares, problemas digestivos. Se instaura-

rá entonces un tratamiento específico, asociado eventualmente a una reanudación relativa de la neurosedación (neurolépticos, benzodiacepinas, etc.). La frecuencia de los fenómenos dolorosos en la persistencia de estas crisis justifica plenamente el uso de analgésicos mayores en dosis bajas, a veces con efectos «milagrosos» sobre el despertar.

Las recidivas de atelectasia o de neumopatía son frecuentes y pueden dificultar el despertar.

El descontrol o la evolución superaguda de una paraosteoartropatía, así como la agravación de las actitudes viciosas o de la hipertonía, pueden participar en un deterioro motor funcional.

Por último, el estado neurológico requiere una vigilancia rigurosa: toda alteración del despertar impone un examen neurológico y, ante la menor duda, una nueva tomografía: descubrimiento o evolución de un hidroma o de un hematoma subdural crónico y discusión de una indicación de derivación en el caso de una «hidrocefalia a presión normal» [17, 28]. Ante toda agravación inexplicada o anomalía metabólica, también debe evocarse la influencia del tratamiento médico. Entre las complicaciones digestivas, puede manifestarse una úlcera hemorrágica por «estrés» cuando el paciente cambia de ambiente. El mantenimiento prolongado de la sonda gástrica puede favorecer una esofagitis por reflujo y en los casos más graves justificar una gastrostomía. Por último, ante toda modificación de la pared abdominal, particularmente en un contexto febril, debe sospecharse una reacción de defensa (colecistitis alitiásica, apendicitis, absceso, etc.) y realizarse una ecografía abdominopelvíana.

Los cuadros evolutivos son variables. La evolución favorable, con un despertar progresivo, a veces a costa de una fuerte agitación, puede requerir la instalación del paciente sobre un colchón en el piso para evitar las caídas y las ataduras de contención. La agitación permite constatar la ausencia de trastornos motores o la recuperación rápida de una hemiplejía inicial, etc. A veces su magnitud es responsable de traumatismos y perturba la terapia. Entonces se discute el uso de neurolépticos o de antidepresivos sedantes. Una recuperación rápida de la comunicación verbal permite descubrir la importancia del síndrome de confusión. La amnesia anterógrada suele ser mayor en este estadio. A veces el cuadro de agitación psicomotora es extremo, pues presenta además una desinhibición del comportamiento, con actividad orientada hacia la región genital, actividades motoras compulsivas, agresividad verbal, incluso gestual, contra los terapeutas. También es posible una fase de mutismo acinético a la salida del coma: el paciente tiene un aspecto despierto sin ninguna respuesta a las órdenes simples, sin ninguna motricidad espontánea ni comunicación. Sólo la calidad de la mirada permite presagiar una evolución favorable. Muy lentamente, el despertar se confirma tanto en el plano motor como en el plano de la comunicación oral, que es en un principio extremadamente limitada y con voz susurrada. A la inversa, algunos despertares son rápidos, en pocos días, y sin desorganización cognitiva mayor. En otros casos, la instalación en un estado relacional intermedio, sin motricidad específica, va a evolucionar hacia un estado hiporrelacional, incluso un estado vegetativo persistente [57, 80].

### **Rehabilitación: aspectos prácticos**

- Formas de despertar y rehabilitación

En la práctica cotidiana, los terapeutas están confrontados a tres formas de despertar:

— si el paciente no se despierta, se considera que existe una incapacidad para percibir el primer signo por parte del

entorno médico y los allegados. Esta hipótesis da al equipo la motivación necesaria para una vigilancia y una presencia adecuadas;

— el despertar agitado, en el cual el paciente utiliza sus posibilidades motoras con fines personales, plantea problemas de seguridad con riesgo de caídas y fugas. Esta conducta puede expresar un sufrimiento físico o psíquico; debe tenerse en cuenta la angustia del paciente y de sus allegados;

— el despertar calmo, en el cual el paciente no utiliza sus posibilidades motoras recuperadas, también puede ocultar un sufrimiento.

- Imperativos de la rehabilitación

Humanizar el entorno y liberar poco al enfermo de la sobrecarga tecnológica es un objetivo prioritario, aunque a veces difícil. Una participación controlada del entorno familiar y social contribuye a disminuir relativamente el aspecto médico de la terapia. El uso de estímulos sensoriales personalizados es útil en estos casos (música, pósters, olores, etc.).

Aceptar como un principio que el paciente percibe lo que ocurre y que no es indiferente a los cuidados que recibe es otro imperativo cotidiano. No obstante, la percepción del entorno puede estar perturbada por razones neurológicas (sordera, trastornos visuales, etc.). También puede estarlo por una falta de comprensión de la situación: una amnesia severa que no permite al paciente comprender su presencia en el hospital. En este contexto, es necesario explicar diariamente al enfermo los actos terapéuticos realizados y lo que se espera de él. Dichos actos también pueden ser explicados en presencia de la familia para desarrollar los puntos de referencia del paciente en su nuevo contexto de vida. Los kinesiterapeutas acompañan las maniobras con comentarios («voy a llevar su mano derecha sobre su mejilla izquierda», etc.).

El terapeuta debe tener en cuenta que las manifestaciones del paciente (agitación motora, gritos, oposición, gestos) reflejan su percepción actual de sí mismo y del mundo, y actuar en consecuencia. Toda actitud contraria a esta realidad es percibida como agresiva por el paciente y deteriora la relación terapéutica.

- Técnicas

Se proponen técnicas kinesiterapéuticas específicas: prácticas de «conducción», inspiradas en el desarrollo psicomotor del niño, que tienen la ventaja de realizarse sin verbalización. Sin que se le dé el orden, el paciente es llevado a participar en los cambios de posición, tratando de aprovechar sus propios encadenamientos motores. Es una forma de búsqueda de posibilidades recuperadas. El regreso a la verbalización y a la gestualidad permite integrar la actividad motora en la organización espacial del entorno: arriba, abajo, derecha, izquierda, proximidad, distancia.

Las solicitaciones sensoriales son otra forma de implicar al paciente. El reconocimiento sensorial intenta desencadenar fenómenos de evocación relativos a su experiencia y a su historia. La ayuda de la familia es indispensable en las estimulaciones donde se introduce la dimensión de familiaridad. En todos los casos, la terapia debe tener en cuenta las dificultades debidas al estado neurológico. El trabajo articular se realiza subrayando la toma de conciencia de la percepción del movimiento y del espacio. Se presta una atención particular a la nuca (estiramientos, masajes y movilizaciones suaves) para limitar el riesgo de actitudes viciosas cervicales. Por último, las condiciones ventilatorias y la movilidad de las cuerdas vocales constituyen otra preocupación constante.

Los problemas mecánicos, en un contexto clínico bien establecido, son los más accesibles al razonamiento, tanto para el enfermo como para el equipo terapéutico. Por el contrario, las dificultades en cuanto al comportamiento, las

actitudes de rechazo, incluso de agresividad, pesan mucho sobre el personal, por más competente y motivado que esté.

## Tratamiento en el período de comunicación

A partir del momento en que el paciente recupera un estado de vigilancia normal, el examen clínico debe repetirse con su participación. El estado clínico del paciente con traumatismo craneal se caracteriza por la complejidad de numerosos trastornos, de naturaleza diferente, entre los cuales los déficits neurológicos se encuentran en primer plano.

### Trastornos neurológicos

El examen neurológico clásico, con el objetivo de establecer un diagnóstico topográfico y fisiopatológico a partir del síntoma referido o presentado por el paciente, es particularmente difícil en el paciente que sufre de traumatismo craneal. No obstante, es indispensable para distinguir los compromisos focales del sistema nervioso central y del sistema nervioso periférico de las consecuencias de las lesiones y de una desorganización difusa.

#### Déficit en sector

- Déficit y desórdenes de la motricidad

Los *compromisos piramidales* son frecuentes, en general accesibles al examen, pero raramente integrados en un síndrome topográfico aislado. La existencia de un síndrome alterno puede orientar hacia una afectación del tronco cerebral. Después de la recuperación total o parcial del déficit, la evolución de la espasticidad domina el pronóstico funcional motor y requiere a veces un tratamiento específico posterior. La calidad de la marcha y la fatigabilidad al esfuerzo son a veces un elemento de pronóstico. A menudo sólo persiste una hiperreflexia osteotendinosa, más significativa si es asimétrica. Entre las formas clínicas severas, el compromiso bilateral de las fibras corticonucleares es responsable de parálisis de los músculos del área respiratoriodigestiva y de la cara que limita la comunicación.

Entre los otros déficits motores, la observación de un *síndrome parkinsoniano* postraumático es rara después de un traumatismo craneal aislado [41]. El síndrome parkinsoniano del «pugilista» aparece tardíamente y se relaciona con traumatismos repetidos.

Por el contrario, los déficits de la motricidad automática son mucho más frecuentes. La forma clínica más severa es el cuadro de *mutismo acinético* como consecuencia de un compromiso bilateral de las estructuras subcorticales y en particular de las circunvoluciones cingulares. El cuadro clínico puede plantear problemas de diagnóstico diferencial con el *locked-in-syndrome*, pero en este último la motricidad ocular voluntaria y la comunicación consciente están preservadas. Algunas inhibiciones psicomotoras mayores de origen psiquiátrico se discuten a veces en este estadio. Pueden observarse formas clínicas localizadas como la acinesia, la ausencia de espontaneidad motora, la conducta de subutilización o de negligencia motora. No tienen un valor real de localización, sino de lateralización en un contexto de lesiones corticosubcorticales difusas.

Los movimientos anormales son poco frecuentes, siempre están asociados a trastornos del tono, a menudo tardíos e invalidantes. Su análisis semiológico es difícil ya que raramente se presentan aislados: movimientos coreoatetósicos asociados a hipotonía, actitudes distónicas y movimientos atetósicos asociados a hipertonía. Orientan hacia un compromiso difuso y sugieren un origen mixto, traumático y anóxico [25, 41].

La *ataxia cerebelosa* es más frecuente. Después de un traumatismo craneal raramente se presenta aislada. Según la topografía de las lesiones en los estudios por imágenes, se evocan diferentes mecanismos lesionales: lesión del cerebe-

lo, de los circuitos cerebelo-cortico-ponto-cerebelosos o lesión frontal, por diasquisis cerebelosa contralateral responsable de una hipotonía. Pueden existir lesiones asociadas. La persistencia de secuelas cerebelosas tardías es un elemento negativo del pronóstico funcional. En algunos casos, la hipermetría y la ataxia pueden mejorarse por administración de L-5 hidroxitriptófano (L-5HTP) [10].

Entre los trastornos de la organización motora, además de los *desórdenes de la motricidad automática* ya mencionados, los *fenómenos de prensión patológica* (reflejo de prensión, conducta de utilización), las perturbaciones del gesto voluntario (perseveraciones motoras, pérdida de la «melodía» cinética y trastornos del equilibrio postural, ataxia-abasia con retroimpulsión y lateropulsión), traducen un compromiso frontal. La persistencia o la revelación de una apraxia durante la recuperación del déficit indica una lesión parietal.

- Déficit y trastornos de la sensibilidad

Pueden corresponder a *lesiones del sistema nervioso periférico*, la mayoría de las veces unilateral y troncular, consecutivo a la sección o compresión de un nervio (neuropraxia) a nivel de un foco óseo de fractura. En caso de una lesión del sistema nervioso central, los trastornos sensitivos están disociados. El daño troncular aislado en general no plantea problemas diagnósticos. Los trastornos sensitivos también pueden ser consecutivos a una polineuritis o a una polirradiculoneuritis de «reanimación» cuyo diagnóstico se basa en la existencia de un déficit motor distal, de una arreflexia osteotendinosa y de una amiotrofia.

En caso de lesión central, puede observarse un cuadro clínico de *disociación termoalérgica* si el compromiso es unilateral o a nivel del tronco cerebral, del haz espinotalámico, caracterizado por una abolición específica del tacto burdo (la prueba de picar-tocar es anormal pero el tacto fino se mantiene), y de la sensibilidad térmica a nivel del hemicuerpo contralateral. En caso de compromiso focalizado del tálamo o de las radiaciones talamoparietales, puede observarse un trastorno disociado de la sensibilidad lemniscal. Es importante una exploración precisa de la sensibilidad debido al riesgo de aparición ulterior de fenómenos dolorosos. Al respecto, un *fenómeno de hiperestesia* orienta hacia un compromiso del sistema lemniscal, una alodinia hacia uno del sistema extralemniscal y una hiperpatía hacia un compromiso del tálamo. Por último, la *anosmia*, frecuente en caso de compromiso corticofrontal, suele descubrirse tardíamente. Indica una lesión periférica a nivel del etmoides, que puede constituir un daño suplementario permanente.

- Déficit visual

El déficit de la agudeza visual como consecuencia de un compromiso del nervio óptico (en las fracturas de la zona anterior de la base del cráneo) puede experimentar una evolución negativa hacia la atrofia óptica (la papila óptica tiene un aspecto blanco con bordes netos en el fondo de ojo). La mayoría de las veces se trata de déficit del campo visual:

— *hemianopsia bitemporal* en los traumatismos de la zona de la base del cráneo, con riesgo de lesión asociada del tallo hipofisario;

— *hemianopsia lateral homónima* o cuadrantanopsia lateral homónima por compromiso de las cintillas ópticas, de las radiaciones de Gratiolet o del lóbulo occipital [96]. En el paciente con traumatismo craneal, el campo topográfico de la hemianopsia lateral homónima tiene límites variables. Excepcionalmente se observa un cuadro de ceguera cortical, a veces transitorio (persistencia de una visión en cañón de fusil y reflectividad pupilar normal a la luz). A menudo el diagnóstico se sospecha secundariamente ante la bilate-

ralidad de las imágenes de la tomografía en un estadio de recuperación parcial.

Pueden observarse trastornos visuales secundarios que corresponden a lesiones focales, la mayoría de las veces bilaterales, occipitales (en el caso de la agnosia de objetos, de colores o de imágenes) u occipitotemporales (en el contexto de la prosopagnosia). A menudo se asocian a otros trastornos clínicos (alexia, amnesia). El diagnóstico ha sido transformado por las técnicas de diagnóstico por imágenes [76].

- Trastornos oculomotores

Son frecuentes y su análisis clínico es difícil debido a la intrincación de los mecanismos lesionales posibles: diplopía, ptosis, desviación de la mirada y movimientos oculares anormales. Las lesiones tronculares son frecuentes debido a la longitud y la situación anatómica expuesta al traumatismo de los nervios oculomotores (III, IV, VI). La parálisis del VI no tiene valor localizador mientras que la parálisis del III puede orientar hacia una lesión central, a nivel del tronco cerebral, o hacia una lesión periférica, a nivel del seno cavernoso o de la cavidad orbitaria.

Los daños oculomotores centrales son más difíciles de analizar en un contexto de lesiones cerebrales difusas. Pueden revelarse durante la evolución y justificar una evaluación complementaria. Corresponden a lesiones a nivel del tronco cerebral (oftalmoplejía internuclear anterior por compromiso de la cintilla longitudinal posterior, parálisis de la lateralidad o de la verticalidad por lesión de las fibras corticonucleares) o a nivel encefálico (desviación ipsolateral de la mirada hacia el costado por lesión hemisférica unilateral, la mayoría de las veces posterior derecha). Los trastornos de orientación de la mirada corresponden a una fijación de la mirada en caso de lesión frontal, que en las formas graves pueden llegar a una reducción completa de la exploración voluntaria denominada «apraxia oculomotora». Por último, en los compromisos del tronco cerebral, pueden observarse movimientos oculares anormales desde el estadio inicial: *ocular bobbing* por lesión de la protuberancia y espasmos de convergencia por lesión de los pedúnculos cerebrales.

- Trastornos del lenguaje y de la comunicación

En el contexto postraumático, a excepción de las lesiones vasculares focalizadas, los trastornos del lenguaje están mal sistematizados. En caso de lesión focalizada, las *afasias por lesión temporal* son las más frecuentes [66]. Los trastornos de comprensión o de memoria que se observan se parecen a los cuadros de afasia de Wernicke y de afasia amnésica. Los trastornos del lenguaje por lesión frontal corresponden al cuadro de afasia dinámica de Luria [60] (o afasia transcortical motora), caracterizada sobre todo por una disminución de la apetencia por el lenguaje, mientras que las capacidades morfosintáxicas están preservadas. A menudo, en una forma clínica menor, este trastorno se limita a una reducción significativa de la fluencia verbal [53, 86]. Por último, una lesión hemisférica extendida (que involucra la totalidad o parte del cuadrilátero de Pierre-Marie) produce *afasias mixtas*. En cambio, rara vez se observan afasias subcorticales como la afasia de conducción en el contexto traumático.

En un tercio de los pacientes con traumatismo craneal se observan trastornos de la voz y del habla. Diferentes mecanismos pueden imbricarse: disfonía como consecuencia de la intubación, asincronismo neumofónico de origen central, disartria parálitica bulbar, disartria cerebelosa. Estos trastornos pueden asociarse a trastornos fásicos o de deglución. Agravan la discapacidad de comunicación y, en caso de lesión central, la rehabilitación modifica poco su evolución.

- Trastornos de la atención

En clínica, la atención es un concepto de definición compleja, lo que hace difícil el análisis semiológico de trastornos que el paciente o sus allegados califican a menudo de «atención» o «concentración». Las quejas al respecto son frecuentes y clínicamente difíciles de disociar de los otros desórdenes cognitivos (amnesia, síndrome frontal). Los trastornos de la atención deben ser claramente diferenciados de los desórdenes del estado de vigilancia, ya que éstos, incluso en un estadio de retorno a la vida de relación, y durante mucho tiempo, pueden sufrir grandes variaciones a lo largo del día. No obstante, es posible realizar una evaluación de los diferentes componentes de la atención, atención localizada, atención dividida y atención sostenida, aunque es difícil apreciar las ventajas de este análisis para la rehabilitación [98]. En algunos casos pueden observarse trastornos más específicos de la atención localizada. El cuadro clínico se asemeja entonces a un fenómeno de negligencia espacial por compromiso hemisférico posterior lateralizado en general a la derecha [15, 85].

- Trastornos de la relación con el entorno y la realidad

Durante mucho tiempo después del despertar, los trastornos de conciencia («awareness» de los autores anglosajones) pueden dominar la evolución real del paciente con traumatismo craneal [79]. La evolución de la anosognosia inicial, a veces asociada a fenómenos productivos alucinatorios o fabulatorios, es un elemento importante del pronóstico. Su presentación es polimorfa y su apreciación por el entorno, tanto familiar como terapéutico, altamente subjetiva. A veces es la causa de un verdadero desasosiego y aumenta las dificultades terapéuticas. Mientras el estadio inicial, a veces interpretado como una negación, se atenúa, la evolución se orienta hacia una aceptación implícita de los trastornos por parte de los allegados. La evolución de los «trastornos de conciencia de...» se integra entonces en un trabajo necesario de duelo [1].

Los otros trastornos gnósticos en sector, que traducen una lesión focal retrorrolándica, son mucho más raros pero pueden repercutir a largo plazo sobre las posibilidades de recuperación.

- Trastornos de memoria

Constituyen la secuela cognitiva más frecuente de un traumatismo craneal [44]. Los cuadros clínicos son polimorfos y su análisis neuropsicológico es difícil debido a la heterogeneidad de las lesiones, la complejidad de los mecanismos fisiopatológicos que intervienen [26] (lesiones cerradas o penetrantes, daño macroscópico o microscópico, sideraciones funcionales) y la importancia del contexto psicológico anterior (capacidades mnésicas [46], trastornos psicopáticos). En estas condiciones, los trastornos de memoria consecutivos a un traumatismo craneal no deben ser considerados en el plano clínico como un síndrome único, sino más bien como tantos cuadros clínicos diferentes según los casos [97].

No obstante, estos cuadros tienen en común un déficit mnésico: la *amnesia postraumática*, que corresponde al estado de olvido y de desorientación que aparece inmediatamente después de la pérdida de conciencia o del despertar del coma y durante el cual el paciente presenta dificultades masivas tanto retrógradas como anterógradas. Durante este período, cuando el enfermo está suficientemente despierto para comunicar, se observa una desorientación temporoespacial asociada al olvido del accidente y de un período más o menos largo de su historia anterior al traumatismo. El déficit retrógrado, de duración variable, puede resolverse progresivamente. El «agujero» amnésico se evalúa retrospectivamente una vez que el paciente ha recuperado posibilidades de

memorización eficaces. En la laguna amnésica retrógrada, es clásico distinguir: una amnesia permanente, que abarca generalmente un período breve inmediatamente anterior al traumatismo, y una amnesia temporal, que inicialmente puede abarcar varias semanas, incluso varios meses, y cuya duración va a reducirse progresivamente con el tiempo. El recuerdo anclado en cuanto a la memoria episódica está menos afectado. La amnesia retrógrada permanente sería la consecuencia de un déficit en el proceso de consolidación, mientras que la amnesia retrógrada temporal resultaría de un déficit de evocación del recuerdo. Las perturbaciones responsables de la amnesia postraumática son aún discutidas, aunque se ha descrito una relación entre la gravedad de la amnesia anterógrada y la duración de la amnesia postraumática.

En un principio, los trastornos de memoria suelen estar ocultos por los otros déficits neuropsicológicos. La afección de la memoria inmediata raramente es total. En cambio, a menudo está asociado a un grave disfuncionamiento mnésico relacionado con la pérdida de referencias temporales [61]. Los trastornos de atención y la sensibilidad del paciente a las interferencias también son factores agravantes. En segundo lugar, los trastornos mnésicos, cada vez más netos, a menudo polimorfos, se confirman al regresar los otros trastornos, en particular la anosognosia, y pasados los 6 primeros meses de evolución, constituyen la principal queja cognitiva de los pacientes [97, 101], a pesar de la mejora de las puntuaciones de evaluación.

- Evaluación inicial de las funciones ejecutivas estando el enfermo en cama

Es indispensable un examen clínico clásico antes de orientar al paciente hacia una evaluación neuropsicológica programada y controlada. Este examen debe ser rápido y estar adaptado al contexto sociocultural. Pueden utilizarse varios tests cuando el enfermo está aún en cama: tests motores, como la prueba de coordinación puño-palma-canto o los movimientos alternados rápidos [60]; un test de fluencia verbal léxica o semántica [16]; la narración por parte del paciente de por lo menos tres acontecimientos recientes de la actualidad o personales y la crítica de una historia absurda. Estas pruebas, de comprensión simple y fácil realización, son útiles para poner de manifiesto trastornos de las funciones ejecutivas. Permiten además apreciar las condiciones emotivoafectivas del paciente, que podrían eventualmente perturbar una evaluación cuantitativa prematura.

- Trastornos emotivoafectivos

Son prácticamente constantes, su análisis semiológico es complejo y su tratamiento difícil [44, 54]. En el período del despertar, el cuadro clínico suele estar dominado por el estado de confusión, a veces verdadero estado psicótico agudo: cuadro de delirio confusoonírico, de brote delirante agudo, de melancolía aguda o de acceso maníaco [67]. En el período de comunicación, los trastornos observados son variables y se apartan de los enfoques nosológicos clásicos. Varios autores han intentado establecer una relación entre estos trastornos y las afecciones cerebrales focalizadas, distinguiendo así un síndrome pseudopsicopático con desinhibición, impulsividad y labilidad emocional en caso de compromiso de la corteza orbitofrontal y un síndrome pseudo-depresivo con apatía, indiferencia afectiva y pérdida de iniciativa, consecutivo a un compromiso de la convexidad del lóbulo frontal [8, 22].

También deben tenerse en cuenta los factores de orden psicológico y psicosocial [37]. En efecto, los trastornos emotivoafectivos pueden constituir una reacción a la gravedad del traumatismo psíquico asociado o acompañar la regresión de la anosognosia [20, 79]. En esta óptica, es particularmente importante disponer de elementos relativos a la personalidad anterior del paciente y a su historia personal.

Asimismo, es fundamental el conocimiento y la consideración del contexto familiar y social, dada su implicación en el proyecto de rehabilitación [13, 58].

En estas condiciones, puede retrasarse la aparición de un síndrome depresivo [87], permitiendo, si la depresión no es demasiado profunda y no obstaculiza la terapia, concretizar la realidad del proyecto terapéutico. Por último, los trastornos tímicos y la evolución de la personalidad representan un factor esencial del pronóstico a largo plazo para la reintegración familiar y social [35, 55]. Esto justifica una evaluación del comportamiento regular de estos trastornos durante un período prolongado.

#### Otros trastornos

En este período de la evolución, las diferentes fracturas han sido tratadas, estabilizadas y se hallan en vía de consolidación. La mayoría de las veces, los problemas diagnósticos están resueltos y las dificultades residen en el riesgo de complicaciones secundarias que pueden repercutir sobre el estado neurológico. Incluso tardíamente, las estimulaciones nociceptivas pueden aumentar los dolores de desaferentación o descompensar un compromiso piramidal moderado transformándolo en una hiperespasticidad invalidante.

Entre las complicaciones tardías, debe mencionarse la posibilidad de una insuficiencia respiratoria restrictiva secundaria en caso de lesión torácica y pulmonar inicial significativa. Esta insuficiencia puede haber pasado desapercibida en el estadio inicial, en ausencia de esfuerzo físico intenso, sin embargo debe ser considerado ante trastornos de vigilancia persistentes y debe conducir a controlar regularmente la gasometría sanguínea, principalmente para buscar una desaturación nocturna. Se puede realizar una evaluación espirométrica completa con registro polinosográfico. En algunos casos, es útil un aporte fraccionado de oxígeno en hiperinsuflación. Por último, ciertos trastornos ventilatorios pueden estar relacionados con un síndrome de hipoventilación alveolar de origen central y requerir las mismas medidas terapéuticas.

Las complicaciones digestivas tardías son raras. En cambio, frecuentemente persisten anomalías en las pruebas hepáticas (citólisis y colestasis), la mayoría de las veces de origen medicamentoso.

## Algunos elementos de referencia en cuanto a la interpretación actual del funcionamiento mental normal

Las lesiones del sistema nervioso central, en el contexto traumatológico, conducen a situaciones fisiopatológicas de una extraordinaria complejidad y ningún modelo podría resolver la variedad de formas clínicas observadas. No obstante, en el contexto actual de las neurociencias, caracterizado por una gran convergencia multidisciplinaria, parece necesario tratar de establecer, aunque sea en forma incompleta y a veces arbitraria, algunos elementos de referencia en cuanto al contexto teórico de todo tratamiento global del paciente.

### Distribución y tratamiento de la información. Funciones ejecutivas frontales

La originalidad del trabajo de Luria [60], elaborado a partir de análisis anatomoclínicos de lesiones del sistema nervioso central (y traducido al inglés en 1966), ha transformado profundamente la interpretación del funcionamiento cerebral. La descripción de sistemas funcionales, en los cuales se basan

procesos dinámicos flexibles e interconectados, poco a poco llevó a relativizar los conceptos clásicos de localización y las numerosas teorías de inspiración jacksoniana que privilegiaban la noción de una organización jerárquica del funcionamiento mental. Este autor introduce el concepto de «lenguaje interior» considerado como regulador de las actividades mentales y de la conducta. La división funcional del cerebro en tres unidades, indispensables en conjunto para todas las actividades mentales, completa la descripción clásica de los «centros nerviosos».

El sistema mediobasal —corteza límbica, corteza orbitofrontal, sistemas subcorticales no específicos— regula la actividad cerebral de base a partir de señales internas del organismo, siendo a la vez accesible a las informaciones externas provenientes de otras estructuras corticales, más elevadas jerárquicamente. Las áreas posteriores de los hemisferios, áreas sensoriales y áreas asociativas, son responsables de la recolección de informaciones originadas por señales exteriores y del primer nivel de análisis y síntesis: se trata de la *percepción*. La convexidad de los lóbulos frontales, que en el hombre constituye un tercio de los hemisferios, elabora los programas de comportamiento en función de un objetivo, organiza las secuencias dinámicas motoras y controla la ejecución. Todos los modelos actuales de neurofisiología se inspiran en este esquema inicial, que atribuye a las regiones anteriores del cerebro un papel preponderante en las actividades más elaboradas del sistema nervioso central. Algunos modelos recientes, como el de Damasio, añaden la noción de preservación del equilibrio individual, de estabilización, de adaptación a situaciones complejas y de aprendizaje de conductas nuevas: «lo adquirido» en oposición a lo «innato» del patrimonio genético [23].

En esta concepción, toda tarea compleja es objeto de un tratamiento distribuido en paralelo dentro de redes multifocales, mientras que sólo las operaciones muy elementales son localizadas. A lo sumo, una forma de aprendizaje podría aparecer espontáneamente como subproducto de la actividad de tratamiento de la información: la *recepción* y la *percepción* de señales externas e internas, la *integración* al proyecto y al calendario en curso se elaboran en una organización jerarquizada. Por otra parte, el tratamiento intermedio de una cantidad de informaciones asociadas tiene lugar en paralelo en subsistemas distribuidos en forma de red (Mesulam): atención selectiva, representación espacial, organización del tiempo, lenguaje, memoria, etc. [68, 69].

La corriente cognitiva de las neurociencias, que se ha desarrollado inicialmente alrededor del lenguaje y que se inspira en los trabajos de inteligencia artificial, se interesa a la modelización teórica de las funciones superiores. Fodor, en su libro «La modularidad del espíritu», distingue módulos «periféricos» específicos (las percepciones, el lenguaje, etc.) donde el funcionamiento sería rápido, casi encapsulado, poco accesible, y un sistema «central» no compartimentado, que trataría más lentamente las modalidades accesibles a la conciencia [31]. Otro modelo de tratamiento jerarquizado de las actividades mentales, el de Norman y Shallice, se ha impuesto en este campo: el tratamiento de rutina de las informaciones sensoriales estaría garantizado, en paralelo, por unidades cognitivas especializadas y específicas sometidas al control de reglas de contenciones especializadas, mientras que las respuestas activas, decisionales, serían inducidas por un sistema de atención de supervisión (supervisory attentional system: SAS) que se localizaría en la corteza prefrontal [83].

Progresivamente se establece una convergencia multidisciplinaria entre los modelos teóricos y los múltiples datos de

la neurofisiología clásica. Struss y Benson proponen un modelo funcional del lóbulo frontal que relaciona el concepto de *conciencia de sí* (*self-awareness*), bastante cercano del *insight* de los psiquiatras, con diversos aspectos operacionales de la conducta [90]. En el lóbulo frontal se aíslan diversos niveles funcionales correlacionados con el conjunto de las estructuras corticosubcorticales: capacidad de extracción, de control, de selección de informaciones para una integración orientada hacia la síntesis, una «creación» en cierta forma. Estas funciones están vinculadas a situaciones internas, de iniciativa, de motivación (¿la «voluntad»?), del *self-awareness* del individuo.

Desde hace tiempo, la preponderancia de los lóbulos frontales en las actividades más elaboradas ha sido ampliamente descrita por los médicos clínicos [53, 60, 86]. Se han propuesto numerosos cuadros de formas clínicas que ilustran efectivamente la dificultad de establecer correlaciones anatomoclínicas en este campo. No obstante, pueden aislarse ciertos rasgos semiológicos comunes: pérdida de la flexibilidad mental, dificultad de la actividad secuencial (*shift*), papel del contexto en la naturaleza e importancia de la perturbación, etc. [50]. A lo sumo, se trata de la descripción del cuadro de «síndrome de dependencia del entorno», debido a lesiones bilaterales de las regiones mediofrontales [59, 83].

La actividad frontal también ha sido ampliamente explorada por la neurofisiología animal. Se ha demostrado que la corteza prefrontal del mono constituye, en íntima cooperación con las otras regiones de la neocorteza, con el cerebelo y los núcleos grises centrales, el elemento indispensable de las contingencias temporales de la conducta tanto para las tareas motoras como para las tareas cognitivas [35, 36]. Fuster describe dos funciones, una de memoria activa o función temporal retrospectiva, otra de programación o función temporal prospectiva de planificación de la acción que constituye el sistema integrador determinante en la gestión de los aspectos cognitivos del ciclo «percepción-acción».

Con un enfoque experimental diferente de aprendizaje de tareas condicionadas visuales en el mono y más tarde en el hombre, Pétrides explora las capacidades de organización y de tratamiento de las diferentes etapas de la tarea. Demuestra así el papel principal de las regiones prefrontales del primate en la retención de la señal a corto plazo. Esta retención es indispensable, tanto para una organización en serie del tratamiento como para la elección de la respuesta necesaria a toda estrategia mental con un fin [73]. Goldman-Rakic [42], al estudiar en el mono situaciones con resultados retardados, que requieren una representación temporaria del objetivo de la acción, llega a la conclusión de que la corteza prefrontal es el centro de la «memoria de trabajo» descrita por la corriente cognitivista [5]. Se trata de una función operacional diferente de las capacidades de memoria asociativa, una actividad de corta duración, limitada, pero capaz de tratar la señal en la especificidad de su contenido. Las interacciones de este sistema con el conjunto de los sistemas en red corticales y subcorticales constituirían el nivel más elaborado de la «maquinaria mental» cognitiva.

El auge actual de las técnicas de diagnóstico por imágenes dinámicas y funcionales, como la tomografía por emisión de positrones (PET), ha transformado la exploración clínica de las actividades cognitivas en el hombre. El estudio de la lectura en el individuo normal ha permitido visualizar las regiones involucradas en las diferentes operaciones cognitivas de la lectura visual, fonológica y semántica. La importancia del sistema de la atención anterior izquierdo ha sido confirmada [75]. Numerosos estudios en el hombre mediante técnicas de inhalación de xenón comprenden exploraciones durante tareas frontales en condiciones menos eficaces. Gracias a estas nuevas técnicas, debería llegarse progresivamente a una estandarización del conjunto de tests

clásicos en función de las situaciones neuropsicológicas descritas en el hombre [81]. La exploración del control motor en su componente cognitivo también permite el análisis cada vez más preciso del papel de la corteza cingular anterior en el control de las actividades voluntarias [34, 71].

Por otra parte, la extensa experimentación neurofarmacológica de las funciones cognitivas, realizada en animales y en el hombre, inicialmente en el contexto de la enfermedad de Parkinson, ha permitido una mejor comprensión de las funciones frontales: una doble modulación, a través de fibras dopaminérgicas —contingente mesocortical distinto del sistema nigroestriatal— y fibras noradrenérgicas del sistema de vigilancia originadas en el locus coeruleus, desempeña un papel importante debido a la activación de la corteza prefrontal en la adquisición y transferencia de la información. Aunque los datos de la experimentación animal en la rata no pueden extrapolarse fácilmente al hombre, se ha confirmado ampliamente el papel de la inervación dopaminérgica mesocortical en la capacidad de mantener la información selectiva activa a nivel de la corteza prefrontal. Por lo tanto, esta región parece ser el blanco privilegiado de los psicotropos activos sobre la transmisión catecolaminérgica, cuyos efectos «desinhibidores» en el hombre son conocidos [39].

## Atención y toma de conciencia

Todo individuo despierto está sometido a un verdadero bombardeo tanto de señales sensoriales exteriores como de señales internas (recuerdos, proyectos, pensamientos, etc.). Por lo tanto, la calidad de los fenómenos de atención es un verdadero requisito previo a toda actividad mental: filtración de las informaciones a nivel perceptivo, elección y organización de las respuestas a un nivel más cognitivo. La falta de atención, en los síndromes confusionales, así como en la somnolencia o la simple distracción, son una ilustración fácilmente accesible.

La atención, como la memoria, no es una función unitaria ni localizada, sino ampliamente distribuida dentro del sistema nervioso central. Tres sistemas anatomofuncionales están implicados principalmente:

— *el sistema de la atención posterior*, organizado alrededor de la corteza retrorrolándica y relacionado con las regiones subcorticales y el colículo superior, está implicado en las respuestas de orientación hacia los estímulos sensoriales. Ha sido particularmente estudiado en la modalidad visual. Corresponde al polo perceptivo del sistema de la atención;

— *el sistema de la atención anterior*, que incluye las áreas de la corteza prefrontal mediana, circunvolución cingular anterior, área motora suplementaria, en estrecha relación funcional con los núcleos grises centrales y la región diencefálica, es activado en las tareas de reconocimiento de blancos, aunque también, en el hombre, en la evocación de palabras por categorías semánticas, por ejemplo. Puede ser asimilado a un sistema de detección. Su compromiso bilateral, observado en clínica en el caso de rotura de un aneurisma de la comunicante anterior, es responsable del mutismo acinético;

— *el sistema de vigilancia*, que fue particularmente explorado por la neurofisiología en los años sesenta, comprende la difusión cortical de un amplio contingente de fibras noradrenérgicas a partir del locus coeruleus, núcleo del tronco cerebral. Este sistema activador de la vigilia, activo también durante el sueño paradójico, controla las reacciones vegetativas del paciente en caso de alerta y modula las capacidades perceptivas de la corteza [85]. Las observaciones de negligencia espacial en el hombre, subsecuentes a lesiones hemisféricas derechas, proporcionan a la clínica neurológica un excelente modelo de trastorno de atención unilateral. Varias teorías, complementarias y evolutivas, alimentan un amplio debate sobre las modalidades de captación y de representación de las

informaciones perceptivas. En los casos de compromiso difuso o multifocal, los trastornos relativos a la atención son mucho menos accesibles a las investigaciones. No obstante, según el cuadro lesional, participan ampliamente en el deterioro del nivel de eficiencia mental. Incluso en ausencia de un deterioro significativo, la persistencia de una labilidad de la atención mantiene la fatigabilidad del paciente. La fragilidad y la lentitud de los resultados persisten cualquiera que sea el sector del sistema de atención solicitado por la tarea, limitando la eficiencia en situación de actividad espontánea [15,93].

### Memoria y aprendizaje

El estudio de la memoria, función que permite a la experiencia anterior influir sobre la conducta, es otro sector en plena transformación en el enfoque multidisciplinario actual de las neurociencias.

Durante mucho tiempo, a partir de la experiencia de los neurólogos, la memoria fue explorada a través de los casos de síndrome amnésico. El circuito de Papez, entidad anatomofuncional que une los cuerpos mamilares a los núcleos anteriores del tálamo y luego a las circunvoluciones cingulares en la cara interna de los hemisferios, es indispensable tanto para el registro como para la consolidación y la evocación del recuerdo, cuya «huella» aparece distribuida, según su naturaleza, sobre el conjunto de la neocorteza. Numerosas descripciones de lesiones bilaterales de este circuito, por lo general asimétricas, confirman la importancia de este sistema disperso cuyas ricas conexiones extrínsecas se abren al conjunto de las áreas límbicas y asociativas de los hemisferios. La corteza temporal cercana a la región hipocámpica es indispensable para la consolidación y distribución de la huella mnésica [89]. No obstante, también se conoce desde hace tiempo la existencia de capacidades mnésicas preservadas en algunos pacientes amnésicos con posibilidad de aprendizaje para ciertas tareas, en ausencia de recuerdo [14].

Desde hace unos diez años, varias distinciones teóricas de la memoria han ayudado a comprender mejor los mecanismos de aprendizaje. Se han descrito diversos sistemas de memoria para explicar mejor, a veces de modo dicotómico, ciertas disociaciones clínicas constatadas en el paciente amnésico. La distinción episódico-semántica entre el recuerdo relacionado con el contexto propio del individuo, su historia y su saber general, fruto de la educación y la información, se establece entre dos modalidades explícitas de la memoria. En clínica, estas dos modalidades, episódica y semántica, son generalmente exploradas a través del canal verbal, con participación consciente del individuo. Graf y Shacter proponen otra distinción según la existencia o no de un acceso a la conciencia entre las dos modalidades de funcionamiento, explícita o implícita, durante el aprendizaje. La exploración de la memoria implícita, más fácil en el enfermo amnésico debido a la falla misma del sistema movilizador del recuerdo, requiere, en otros contextos, una estrategia indirecta que aleje al paciente de todo esfuerzo consciente de búsqueda [43]. Se puede recurrir a varios tipos de tareas implícitas, las tareas de preparación o *priming*, muy utilizadas en afasiología, y las tareas procesales, aplicables a la exploración de los aprendizajes sensoriomotores y también a la exploración de los aprendizajes cognitivos sólidamente adquiridos y automatizados durante el pasado del paciente: los conocimientos prácticos del individuo [88, 95]. Las actividades de memoria procesal, en general preservadas en el contexto de la enfermedad de Alzheimer, al menos al principio, son en cambio las más fuerte y rápidamente perturbadas en las demencias por compromiso degenerativo subcor-

tical (Parkinson, etc.), en las cuales el daño predomina en las regiones frontoestriadas, provocando una especie de aislamiento funcional de la parte frontal de los hemisferios. Las técnicas actuales de diagnóstico por imágenes dinámicas funcionales permiten una mejor comprensión de esta forma de aprendizaje de las habilidades manuales y de las competencias cognitivas [72]. La memoria procesal podría ser el soporte de los hábitos y automatismos, participando entonces en el mantenimiento de la competencia sensoriomotora al nivel más automatizado de la habilidad. Liberaría así las capacidades de atención selectiva para el control consciente del entorno y el contexto.

La noción de *memoria implícita* remite a las *funciones ejecutivas* del lóbulo frontal, a su papel en el control de la atención, a su competencia en cuanto a la organización de los factores temporales [84]. Más globalmente, la diversidad de los enfoques actuales de la memoria integra mejor la dimensión instintivoafectiva de esta función superior. El individuo normal reconoce la importancia de las condiciones psicológicas y del contexto sobre la calidad del aprendizaje, así como el peso afectivo del recuerdo tan presente en la literatura. Conoce la fuerza del olvido, tan poco controlable conscientemente, la importancia de la automatización en todo aprendizaje. En los años sesenta, la capacidad de retención a corto plazo, evaluada fácilmente por medida verbal o numérica, era considerada generalmente como un sistema de tratamiento temporal de la información, prueba de la capacidad de atención, aunque también como una capacidad particularmente implicada en el conjunto de las actividades de aprendizaje, de razonamiento y de comprensión. Esta memoria a «corto plazo», por oposición a la de «largo plazo», aparecía ya como la etapa previa a toda adquisición [3].

Baddeley, a través de un enfoque cognitivo e inicialmente en un contexto de afasiología, introduce el concepto de memoria de trabajo, *working memory*, ampliamente utilizado desde entonces tanto por los neurofisiólogos como por los profesionales confrontados al aprendizaje [5]. El retrocontrol articulatorio o fonológico parece desempeñar un papel importante tanto en el aprendizaje de la lectura como en la adquisición del lenguaje. Para las adquisiciones no verbales, en una dimensión generalmente menos explícita, este concepto de memoria de trabajo puede aplicarse a la construcción de las diferentes representaciones organizadas por el individuo y distribuidas sobre el conjunto de la neocorteza, incluso si las dimensiones de la huella son aún controvertidas.

## Evaluación y rehabilitación en el período de comunicación

### Enfoque teórico

A pesar de la diversidad de las situaciones clínicas, apenas se restablecen las posibilidades de comunicación, el tratamiento neuropsicológico pasa a ser prioritario. La abundante literatura médica muestra el carácter universal de la demanda, así como la riqueza y la disparidad de los enfoques propuestos [9]. La mayoría de los autores subraya, con razón, la necesidad de una metodología controlada [18]. Ésta es indispensable para toda evaluación, para el control real del seguimiento individual y para los trabajos multicéntricos. En todos los casos, la rehabilitación también está supeditada a la capacidad real de aprendizaje y de motivación de los pacientes, que determina los límites, y a veces los fracasos [6].

Durante mucho tiempo, las técnicas de estimulación a base de repeticiones y condicionamientos dominaron las prácti-

cas. Estas técnicas tropezaban a veces con los déficits de atención y la fatigabilidad del paciente, y la evaluación de sus resultados era difícil y discutible. A menudo, incluso la mejora de las puntuaciones psicométricas, cuya relación de causalidad con el tratamiento es dudosa, no es generalizable. En las situaciones cotidianas la discordancia puede resultar evidente.

Las estrategias de sustitución, que se basan en un estudio minucioso y evolutivo para detectar las situaciones de fracaso, parecen ser más prometedoras. La evaluación no es fácil pero su principal ventaja es que evitan el problema de la no generalización de los progresos ya que el protocolo se adecua directamente a las situaciones reales y a la conducta del paciente. Estas técnicas también se adaptan más fácilmente a las motivaciones de este último, pero están limitadas por toda situación de desorganización cognitiva global [100].

El *enfoque neuroconductista* derivado de la corriente «conductista» de la psiquiatría parece bastante adaptado al período inicial, como complemento de la quimioterapia, en particular cuando la agitación y la agresividad repercuten sobre las posibilidades de tolerancia del entorno, y también más tarde si los trastornos frontales siguen siendo significativos [102].

Von Cramon propone evaluar globalmente la aptitud para resolver problemas a partir de un análisis cualitativo de la conducta (19 ítems). En ausencia de cualquier otra forma de terapia, los resultados iniciales parecen ser alentadores y se generalizarían a las actividades de la vida cotidiana [99].

### Definición del proyecto terapéutico

En la práctica, al principio del período de comunicación, es difícil distinguir la evaluación psicométrica propiamente dicha de la rehabilitación. Debido a la complejidad de la situación clínica, los dos aspectos están estrechamente imbricados. A manera de ejemplo, la ejecución de una prueba de memoria puede, en ciertos casos, participar en la regresión de la anosognosia o coincidir con ésta, con riesgo de trastornos ansio depresivos reactivos, a veces graves, que requieren la instauración rápida de un apoyo psicoterapéutico adecuado [77]. No obstante, la evaluación psicométrica inicial es indispensable para determinar la naturaleza y la gravedad de los trastornos cognitivos y también para investigar las capacidades intelectuales preservadas. Por lo tanto, el objetivo es doble: servir de referencia tanto para el seguimiento longitudinal de los desórdenes cognitivos como para el dictamen medicolegal ulterior y para objetivar las posibilidades reales de los pacientes que serán tenidas en cuenta en la elaboración del proyecto terapéutico.

En este momento de la evolución es necesario definir un proyecto terapéutico que debe tener en cuenta el conjunto de los trastornos clínicos, sensitivomotores y cognitivos, las posibilidades, la personalidad anterior del paciente y las características de su entorno familiar y social. Se trata de proponer al paciente y a su familia un conjunto de objetivos concretos lo más adaptados a la realidad clínica del paciente y al contexto general. Más que una *restitutio ad integrum*, el objetivo es la *recuperación de la mayor autonomía posible* en sus diferentes aspectos. En ciertas situaciones extremas en las que el paciente rechaza toda asistencia debido a trastornos severos de la conducta, a una negación total de la situación o por otras razones, el mejor proyecto terapéutico puede ser el de optar por no hacer nada en un momento dado. Es la opción de dejar que la situación clínica evolucione al principio, en contacto con el medio exterior, gracias a un retorno precoz al domicilio. En este caso, debe proponerse un seguimiento regular, en consulta externa, para apoyar a la familia sometida también a la delicada toma de conciencia de la realidad de la situación.

Para el paciente con traumatismo craneal, el problema de la autonomía no se reduce a la recuperación de una inde-

pendencia, por ejemplo para el desplazamiento, las actividades de la vida cotidiana o la comunicación. El objetivo es mucho más complejo, ya que la discapacidad cognitiva no se limita a ciertos aspectos modulares del funcionamiento mental como la memoria o el lenguaje, sino que va a repercutir también, de modo determinante y trágico, sobre la personalidad del paciente [1,55]. Es evidente que este aspecto particular de la autonomía escapa en gran parte a los diferentes enfoques de evaluación actualmente propuestos en la literatura médica. No obstante, la evolución neuropsicológica constituye el eje fundamental alrededor del cual se organiza la continuación del tratamiento.

Dos enfoques teóricos diferentes, a priori antagonistas, pueden considerarse en la definición del proyecto terapéutico: un enfoque específico estrechamente adaptado a un trastorno neurológico determinado (afección de la memoria inmediata, negligencia, anomia) y un enfoque global, ecológico, que se interesaría más por la gravedad y el tipo de incapacidad que por la naturaleza de la deficiencia. Esta dicotomía puede ser comparada a la diferencia que establece Fodor dentro de los procesos cognitivos entre lo que él denomina procesos verticales, compartimentados o modulares, involucrados en el tratamiento específico de la información, y los procesos horizontales, no compartimentados o supramodulares [31]. Estos últimos suelen verse afectados más grave y frecuentemente en el paciente con traumatismo craneal, y son clínicamente responsables de los aspectos principales de la desorganización mental. Justifican, en principio, una rehabilitación organizada inicialmente según un enfoque global que asociará ulteriormente una o varias rehabilitaciones específicas de los desórdenes sensitivomotores o cognitivos.

### Organización de la rehabilitación

Pueden distinguirse tres fases en el tratamiento psicológico y neuropsicológico de los pacientes que sufren de traumatismos craneales: la primera corresponde a un período de *hospitalización clásica* de rehabilitación y de evaluación de las funciones físicas y cognitivas; la segunda se inscribe en el contexto de la *hospitalización de día*, en la cual el paciente es confrontado progresivamente a su realidad, con el objetivo de reconocer los elementos que van a constituir su proyecto de readaptación a la salida del hospital (proyecto de alojamiento, proyecto profesional); por último, la tercera es la *fase de realización de este proyecto*, se trata de una fase de readaptación operante con un seguimiento regular, más espaciado, en consulta externa.

Asimismo, se distinguen dos tiempos de trabajo psicológico en el desarrollo de las fases de rehabilitación y de readaptación. El primer tiempo está orientado sobre todo hacia la toma de conciencia de los trastornos de las funciones superiores. La anosognosia del paciente es un obstáculo importante en toda rehabilitación. Los trastornos de atención, de memoria y de la relación con el entorno deben ser objeto de una evaluación completa tanto en la situación formal que constituye el examen psicológico como en las situaciones de la vida diaria. El primer paso terapéutico consiste en reconocer las diversas posibilidades e incapacidades cognitivas del paciente con el objetivo de situarse en la mejor posición para personalizar el tratamiento terapéutico [36,79,101].

El segundo está dirigido al proyecto de vida de la persona en su medio: el mayor o menor reconocimiento de los trastornos por parte del paciente en el momento de la evaluación se acompaña a menudo de un período de depresión reactiva. El reconocimiento por parte de la familia de los trastornos de la conducta, previamente detectados por el personal médico, a veces sólo ocurre en el período de la hospitalización de día: es la primera ocasión de una confrontación verdadera con la realidad.

### ***Durante la hospitalización completa***

En este estadio, la rehabilitación neurológica y neuroortopédica suele ser preponderante. El tratamiento de una hemiplejía, una desaferentación, un trastorno de coordinación o una ataxia no difiere fundamentalmente del que puede realizarse en otro contexto etiológico. No obstante, las técnicas kinesiterapéuticas deben ser adaptadas a cada paciente teniendo en cuenta la frecuencia y la incidencia de los trastornos de atención, gnósicos y de las manifestaciones productivas de origen frontal sobre la rehabilitación. A menudo es necesario «canalizar al paciente» evitando proponerle en este estadio cualquier ejercicio prolongado o complejo y el trabajo en grupo. En prácticamente todos los casos es necesaria una rehabilitación del equilibrio postural, asociando ejercicios estáticos y dinámicos. En este trabajo de reprogramación sensoriomotora también puede ser útil la posturografía, como método de evaluación, ya que permite objetivar disequilibrios en el plano anteroposterior subsecuentes a una lesión del tronco cerebral y en el plano frontal, como consecuencia de una lesión hemisférica, y como técnica de rehabilitación por biofeedback. Las técnicas de estiramiento también son útiles debido a la frecuencia de las retracciones del plano muscular posterior. El restablecimiento del control postural también condiciona la rehabilitación de los trastornos de fonación y de deglución.

### ***Evaluación***

La rehabilitación neuropsicológica es el resultado de un trabajo multidisciplinario en el cual participan la psicología, la ergoterapia, la ortofonía y eventualmente la psicomotricidad. La primera etapa del trabajo está orientada sobre todo hacia la evaluación.

— El objetivo es realizar una primera evaluación global de las diferentes *actividades cognitivas* en un período en el cual el paciente aún presenta dificultades de concentración y fatigabilidad. La BEC 96 (batería de evaluación cognitiva de Signoret) es una prueba de ejecución rápida constituida por 8 subtests que se adapta bastante bien a este objetivo. También puede utilizarse la WAIS («Wechsler Adult Intelligence Scale»), que permite establecer puntuaciones de inteligencia (QI verbal y QI de desempeño). Ciertas pruebas son más relevantes en el paciente con traumatismo craneal en cuanto a la apreciación de las capacidades de razonamiento y de lógica: las pruebas de ordenamiento de imágenes y objetos y los cubos de Khos.

— El descubrimiento de *trastornos mnésicos* conduce a una evaluación más específica de las capacidades de memoria. Pueden utilizarse dos pruebas diferentes: la batería 144 de Signoret y la escala clínica revisada de memoria de Wechsler. Ambas permiten una evaluación a fondo de las capacidades mnésicas, pero su ejecución completa es difícil. No obstante, permiten precisar la naturaleza de la perturbación mnésica. Actualmente existe una versión reducida de la batería 144 (batería 84).

— Para la evaluación de los *trastornos del lenguaje*, se dispone de diferentes escalas (Montréal-Toulouse, Bordeaux, Boston aphasia battery, etc.). La determinación de la fluencia verbal, en particular léxica y semántica [16], es complementaria. Permite seguir la evolución longitudinal de las dificultades de iniciación del lenguaje.

— La evaluación de las *funciones ejecutivas* es posible, de modo sencillo, mediante los cubos de Khos, el test de la «torre de Londres» o el test de la «torre de Hanoi» y el test de Stroop. Esta prueba se compone de tres subtests diferentes de 45 segundos de duración: el primero es una prueba

de lectura de nombres de colores; el segundo es una prueba de denominación de colores; el tercero es una prueba de interferencia en la cual el paciente debe nombrar el color de diferentes palabras cuyo significado corresponde a otro color (por ejemplo, rojo está escrito en azul). De presentación lúdica, este test es bien aceptado. La evaluación psicométrica también se realiza de modo más global y funcional en ergoterapia, mediante diversos ejercicios de rehabilitación que pueden ser cuantificados y repetidos con miras a un seguimiento longitudinal personalizado.

### ***Vigilancia médica - Complicaciones***

Durante todo este período, a menudo sigue siendo necesaria una vigilancia médica debido al riesgo de complicaciones. Siempre es posible la aparición de una *hidrocefalia secundaria* o de un *hidroma frontal*, así como la reaparición de *trastornos de la conducta*, *confusiones* y *deterioro del equilibrio y de la marcha* [17, 28], ante un estancamiento de la evolución motora y cognitiva. El diagnóstico radiológico puede ser difícil debido a la posibilidad de dilatación ventricular por atrofia corticosubcortical que traduce la difusión de las lesiones. Una punción lumbar sustractiva de por lo menos 50 ml puede confirmar el diagnóstico. En el plano etiológico, también puede tratarse del disfuncionamiento de una válvula de derivación. En el plano terapéutico, se discute la indicación quirúrgica después de intentar un tratamiento farmacológico diurético (furosemida, acetazolamida), a veces suficiente.

Por último, en este estadio es posible la aparición de manifestaciones epilépticas secundarias, a veces estimulada por un tratamiento antidepressivo tricíclico o antiespástico (baclofeno). Por lo general se instaure una prevención antiepiléptica desde el período de reanimación; el problema es entonces el de la tolerancia al tratamiento. Hay que subrayar la utilidad de la carbamacepina, cuya tolerancia es buena. Este tratamiento, a diferencia de los barbitúricos, no repercute durablemente en el estado de vigilancia. Posee además un efecto normotímico que puede ser favorable.

### ***Durante la hospitalización parcial***

El segundo tiempo de rehabilitación está orientado hacia el proyecto de vida de la persona en su medio. Durante el período de hospitalización completa, el paciente ya ha experimentado una doble confrontación: la primera, de orden corporal, es el reconocimiento de la pérdida de autonomía; la segunda, más espiritual, es una reacción psicológica en general dolorosa ya que se trata de un trabajo de duelo respecto a la situación anterior. Aparecen entonces numerosas reacciones defensivas, cuya expresión más corriente es la depresión reactiva que puede corresponder al período de regresión de la anosognosia [1, 87] o producirse por una descompensación tardía.

Los vínculos con la realidad permiten conducir al paciente con traumatismo craneal hacia otra confrontación que se integra más en el tiempo de transición que propone el hospital de día, antes del alta definitiva: se trata de enfrentarse a las relaciones sociales, el universo familiar, los amigos y las relaciones de trabajo, en un contexto normal. Hasta entonces, la condición del paciente era la de enfermo, sus allegados venían a verlo en un contexto hospitalario, su condición de persona social quedaba postergada, en espera de la curación total [30].

El hospital de día permite una mejor diferenciación de los espacios. Durante el día el paciente viene al hospital, lo cual le confiere aún una categoría de «convaleciente», pero

comenzando a ser actor de su autonomía recuperada. Este espacio es comparable a un lugar de trabajo explorado cotidianamente, mientras que por la noche y durante los fines de semana, el retorno progresivo a la vida social es vivido como una distracción. La familia, unidad social de base, está altamente implicada en el retorno a la interacción y a la comunicación. También ella ha sufrido un verdadero impacto cuyas repercusiones serán definitivas si el traumatismo ha sido grave [13,58].

### *Evaluación*

Durante este período se continúa y completa la evaluación neuropsicológica. Entre otras, tres pruebas pueden ser utilizadas: el cuestionario de autoevaluación de memoria de Van Der Linden, la batería 144 de Signoret y el «Wisconsin Card Sorting Test».

— *El cuestionario de autoevaluación de memoria de Van Der Linden (QAM)* [97]: se trata de un test de evaluación concerniente a la vida diaria del paciente (memoria ecológica) que también permite la evaluación de los trastornos por parte de un allegado. Se distribuyen dos cuestionarios, a veces más, a los diferentes interlocutores. Las diez secciones permiten analizar las diferentes modalidades de memoria. Estas preguntas sirven de base para el estudio de las circunstancias del olvido. El tiempo de ejecución es libre, el paciente efectúa el trabajo en su entorno habitual, lo cual corresponde a una puesta en situación suplementaria. Se obtiene una nota por sección y una nota global. Los resultados del paciente se comparan con los de su grupo de referencia, en función de la edad por ejemplo, y con los resultados proporcionados por un allegado.

El QAM presenta una ventaja cualitativa. La restitución de los cuestionarios es la ocasión para una entrevista con el paciente y un miembro de la familia: esto favorece el trabajo neuropsicológico ya que el reconocimiento por parte del paciente de sus dificultades se efectúa con la ayuda de los allegados. La búsqueda de estrategias compensadoras de sustitución puede constituir un trabajo sobre los vínculos existentes entre la evolución de las capacidades mnésicas y la reestructuración de la identidad [7,100]. Esta evolución da lugar a una reflexión precisa sobre la situación real del enfermo con respecto a su conciencia del trastorno. En cada situación, se trata de un enfoque indispensable del déficit frontal y de su evolución [77,78]. Esta acción en común favorece también el apoyo psicoterapéutico. Da indicaciones reales sobre la orientación del proyecto de vida con participación activa, por ejemplo a través de un grupo, en el contexto de la hospitalización de día [79]. Puede ser un primer contacto con un proyecto ulterior de terapia integrada (taller protegido).

— *El Wisconsin Card Sorting Test*: inicialmente diseñado para estudiar las capacidades de abstracción de los individuos normales, proporciona medidas objetivas de las funciones ejecutivas, implicando la capacidad para desarrollar y mantener una respuesta apropiada en caso de estímulos aleatorios. Se trata de un test muy sensible a las dificultades de origen frontal (defecto de conceptualización, perseveraciones mentales, trastornos de fijación y aprendizaje defectuoso). Su ejecución es difícil, a menudo ansiógena.

Por último, es interesante evaluar la memoria procesal en el paciente [27]. En caso de posibilidades preservadas, éstas podrían ser utilizadas en la rehabilitación [91].

### *Rehabilitación*

La rehabilitación neuropsicológica es global. La instauración de un programa de rehabilitación mnésica o de funciones ejecutivas debe superar ampliamente todo objetivo por sector de deficiencia. En un gran número de trabajos al respecto [4,33,38,52,99,101] se han investigado los signos de eficacia de un programa de rehabilitación. Los ejercicios de

rehabilitación mnésica podrían servir de base para el desarrollo de la metacognición. También pueden dar un sentimiento de competencia, tranquilizar al paciente con respecto a sus capacidades residuales. «El ejercicio puede ser un excelente antídoto contra la depresión». En realidad, el programa de rehabilitación tendría poca repercusión sobre las capacidades mnésicas de los pacientes. En cambio, permitiría una neta disminución de las conductas agresivas, así como una mejora de la capacidad de concentración [38,40]. Von Cramon et al [99] publican resultados comparables de una rehabilitación planificada de las funciones ejecutivas en cuanto al efecto favorable sobre los trastornos de la conducta. La necesidad de un contexto terapéutico definido y de un retorno a la vida social del paciente ha llevado a proponer una rehabilitación en grupo cuando los elementos emotivoafectivos están mejor controlados [77]. Una unidad de tiempo, de espacio y de acción reúne un número limitado y moderado de pacientes cuyas posibilidades de compatibilidad parecen satisfactorias.

El objetivo principal es ayudar al paciente a dejar de ser asistido en todo. Un tiempo de adaptación individual es indispensable e indisoluble del trabajo de grupo [19,79]. Permite controlar el estado tímico mientras se instaura un funcionamiento más cercano a la vida social. El grupo es ante todo un contexto de intercambio, de diálogo entre pacientes, una situación moderada por la presencia de psicólogos.

### *Seguimiento en consulta*

La evolución a largo plazo puede estimarse según la escala de resultados de Glasgow («Glasgow outcome scale») en cuatro estadios: buena recuperación, discapacidad moderada, discapacidad grave, estado vegetativo. Esta escala permite correlacionar el estado inicial y los resultados ulteriores con criterios idénticos para los diferentes equipos médicos. Se le critica, no obstante, su falta de precisión en los dos primeros estadios [47].

La reintegración social es el elemento determinante de la evolución una vez que el paciente es dado de alta definitivamente. Es el final de su condición de convaleciente. El paciente intenta recuperar su lugar en su medio, a menudo a costa de un gran sentimiento de frustración, así como de una decepción de la familia. Nuevamente, la capacidad de tomar conciencia de la realidad domina la situación de esperanza de curación total. Desde un punto de vista terapéutico, se trata de un momento crucial que impone un seguimiento médico preciso [49]. En este período pueden aparecer manifestaciones depresivas. La persistencia de los trastornos de la conducta, a veces claramente psicopáticos, pueden conducir a una hospitalización en psiquiatría [1,67]. La continuación del apoyo psicoterapéutico es necesaria tanto para el paciente como para los allegados [19]. A veces debe organizarse en el contexto de una terapia global de la familia.

La rehabilitación neuropsicológica propiamente dicha puede continuarse, según los casos, durante las sesiones extrahospitalarias de logopedia o en un grupo de rehabilitación de memoria. Las estrategias de compensación que se habían instaurado y desarrollado se utilizarán con el tiempo, en mayor o menor medida [101].

En los casos favorables, llega finalmente el momento en que se puede considerar la reanudación de una actividad profesional, ya sea manteniendo un tiempo parcial terapéutico si es posible, ya sea después de una etapa de reorientación. Los resultados son variables y sólo pueden evaluarse a largo plazo [48]. Lamentablemente, las estructuras previstas para estas personas (de trabajo o adaptación), a menudo adaptadas a las secuelas graves, son muy insuficientes.

Por último, el dictamen medicolegal sólo es posible una vez que el estado clínico se ha estabilizado. El reconocimiento

de la discapacidad cognitiva, a veces difícil, requiere una evaluación neuropsicológica rigurosa, precisa, completa y prolongada durante todo el seguimiento [62].

\*  
\* \*

*El tratamiento de las secuelas de traumatismo craneal grave constituye un problema real de salud pública todavía poco reconocido. Se trata de un dominio vasto, forzosamente multidisciplinario, actualmente más o menos bien repartido, según el contexto médico, entre las diferentes estructuras terapéuticas existentes.*

*El estadio inicial en terapia intensiva, cada día más técnico y eficaz, es seguido por un período en el cual las condiciones asistenciales son más humanas, controladas y adaptadas al despertar del coma. A continuación, mientras los problemas viscerales y motores iniciales, más accesibles a la evaluación inmediata, son controlados en algunos meses, el estado neuropsiquiátrico y la conducta del paciente continúan evolucionando, la mayoría de las veces bajo el control de la familia. Es necesaria entonces una terapia de apoyo real y organizada. Por último, las descompensacio-*

*nes tónicas o abiertamente psiquiátricas, a menudo consecuencias de modificaciones del contexto y del envejecimiento, constituyen un riesgo permanente. Sería necesaria una mayor colaboración con sectores abiertos de la psiquiatría para estos grupos de enfermos jóvenes cuyo futuro social es precario. Toda reflexión global [93] debería acompañarse de un diálogo abierto entre médicos y paramédicos; asimismo deberían proponerse nuevas soluciones medicosociales, más flexibles, para un seguimiento que no se limite a las conclusiones del dictamen medicolegal.*

Cualquier referencia a este artículo debe incluir la mención: BOISSON D., RODE G., TELL L., PICHON J., GIRAUD S. et ROATTA B. – Rééducation des traumatisés crâniens. – Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris-France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-461-A-10, 1995, 12 p.

## Bibliografía

- [1] **ALEXANDER MP.** The role of neurobehavioral syndromes in the rehabilitation and outcome of closed head injury. In: Levin HS, Grafman J, Eisenberg HM eds. Neurobehavioral recovery from head injury. Oxford University Press. New York. 1987; pp 191-205
- [2] **ARTRU F, JOURDAN C, FERRY S, MONTARRY M, ROCHE P, DELEUZE R.** Protection cérébrale par perfusion continue de lidocaïne. *Agressologie* 1988; 29: 75-83
- [3] **ATKINSON RC, SHIFFRIN RM.** Human memory: a proposed system and its control processes. In: Spence KW, Spence JT eds. The psychology of learning and motivation. Academic Press. New York. 1968; 2: pp 89-195
- [4] **BADDELEY A.** Implicit memory and errorless learning: a link between cognitive theory and neuropsychological rehabilitation? In: Squire LR, Butters N eds. Neuropsychology of memory. The Guilford Press. New York, London. 1992; pp 309-314
- [5] **BADDELEY A.** La mémoire humaine, théorie et pratique. Sciences et technologies de la connaissance. PUG. Grenoble. 1993
- [6] **BADDELEY A.** A theory of rehabilitation without a model of learning is a vehicle without an engine: a comment on Caramazza and Hillis. *Neuropsychol Rehabil* 1993; 3: 235-244
- [7] **BEN-YISHAY Y, DILLER L.** Cognitive remediation in traumatic brain injury: update and issues. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 204-213
- [8] **BLUMER D, BENSON DF.** Personality changes with frontal and temporal lobe lesions. In: Blumer D, Benson DF eds. Psychiatric aspects of neurologic disease. Grune & Stratton. New York. 1975; pp 151-169
- [9] **BOISSON D.** Secuelas de rehabilitación de head injury. *Curr Opin Neurol Neurosurg* 1991; 4: 720-724
- [10] **BOISSON D.** Réalité, prise de conscience et anosognosie en rééducation neurologique centrale. In: Boucand MH ed. Une éthique en rééducation? ENSP. Rennes. 1993; pp 33-40
- [11] **BOISSON D, RODE G, FROMENT C.** Interest of L-5-HTP administration in the rehabilitation course of patients with cerebellar ataxia. In: Trouillas P, Fuxe K eds. Serotonin, the cerebellum, and ataxia. Raven Press. New York. 1993; pp 357-361
- [12] **BORN JD, HANS P, DEXTERS G et coll.** Evaluation pratique du dysfonctionnement encéphalique chez le traumatisé crânien. *Neurochirurgie* 1982; 28: 1-7
- [13] **BROOKS DN.** The head-injured family. *J Clin Exp Neuro-psychol* 1991; 13: 155-188
- [14] **BROOKS DN, BADDELEY AD.** What can amnesic patients learn? *Neuropsychologia* 1976; 14: 111-122
- [15] **BUTLER CM.** Varieties of attention and disturbances of attention: a neuropsychological analysis. In: Jeannerod M ed. Neurophysiological and neuropsychological aspects of spatial neglect. North Holland 1987; pp 1-24
- [16] **CARDEBAT D, DOYON B, PUEL M, GOULET P, JOANNETTE Y.** Evocation lexicale formelle et sémantique chez des sujets normaux. Performances et dynamiques de production en fonction du sexe, de l'âge et du niveau d'étude. *Acta Neurol Belg* 1990; 90: 207-217
- [17] **CARDOSER, GALBRAITH S.** Post-traumatic hydrocephalus: a retrospective review. *Surg Neurol* 1985; 23: 261-264
- [18] **CARMAZZA A, HILLIS A.** For a theory of remediation of cognitive deficits. *Neuropsychol Rehabil* 1993; 3: 217-234
- [19] **CHRISTENSEN AL, ROSENBERG NK.** A critique of the role of psychotherapy in brain injury rehabilitation. *J Head Trauma Rehabil* 1991; 6: 56-61
- [20] **COLOMBEL JC, BOUFFARD-VERCELLI M, FILIPETTI P, GALTIER F, ISAMBERT JL, SOLER JM.** Aspects psychopathologiques de la notion de réaction au traumatisme crânien. *J Readapt Med* 1987; 7: 54-61
- [21] **CONVERT J, JOURDAN C, ARTRU F et coll.** Préviation du degré d'hypertension intra-crânienne et de l'évolution du traumatisme crânien à partir de l'examen initial des citernes de la base. *Agressologie* 1988; 29: 273-279
- [22] **CROWE SF.** Dissociation of the two frontal lobe syndromes by a test of verbal fluency. *J Clin Exp Neuro-psychol* 1992; 2: 327-339
- [23] **DAMASIO AR.** The frontal lobes. In: Heilman KM, Valenstein E eds. Clinical neuropsychology. Oxford University Press. New York. 1979; pp 360-412
- [24] **DON LEHM KUHL L, LINDA L, THOI, BAIZE C, KELLEY C, KRAWCZYK C, BONTKE C.** Multimodality treatment of joint contractures in patients with severe brain injury: cast effectiveness and integration of therapies in the application of serial/inhibitive casts. *J Head Trauma Rehabil* 1990; 5: 23-43
- [25] **DRAKE ME, JACKSON RD, MILLER CH.** Paroxysmal choreoathetosis after head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1986; 49: 837-838
- [26] **EISENBERG HM, WEINER RL.** Input variables: how information from the acute injury can be used to characterize groups of patients for studies of outcome. In: Levin HS, Grafman J, Eisenberg HM eds. Neurobehavioral recovery from head injury. Oxford Press. New York. 1987

- [27] EWERT J, LEVIN HS, WATSON MG, KALISKY Z. Procedural memory during post-traumatic amnesia in survivors of severe closed head injury. *Arch Neurol* 1989; 46: 911-916
- [28] EYSSETTE M, TELL L, CAILLET F, BOISSON D, BENVAMINE D, POIROT L. L'hydrocéphale post-traumatique. In: Pélissier J, Barat M, Mazaux JM eds. Traumatismes crâniens graves et médecine de rééducation. Masson. Paris. 1991; pp 237-245
- [29] FISCHER C, IBANEZ V, JOURDAN C, GRAU A, MAUGUIERE F, ARTRU F. Potentiels évoqués auditifs précoces, potentiels de latence moyenne et potentiels évoqués somesthésiques dans le pronostic vital et fonctionnel des traumatismes crâniens graves en réanimation. *Agressologie* 1988; 9: 359-363
- [30] FLORIAN V, KATZ S, LAHAV V. Impact of traumatic brain damage on family dynamics and functioning: a review. *Int Disabil Studies* 1989; 13: 150-157
- [31] FODOR JA. La modularité de l'esprit. Essai sur la psychologie des facultés. Les Editions de Minuit. Paris. 1986
- [32] FOUQUET B, EYSSETTE M, TELL L, DE PARISOT O, BOISSON D. Traitement des para-ostéo-arthropathies neurologiques. In: Bardot A, Pélissier J eds. Neuro-orthopédie des membres inférieurs de l'adulte. Masson. Paris. 1989; pp 36-42
- [33] FREEMAN MR, MITTENBERG W, DICOWDEN M, BATAAMI M. Executive and compensatory memory retraining in traumatic brain injury. *Brain Inj* 1992; 6: 65-70
- [34] FRITH CD, FRISTON K, LIDDLE PF, FRACKOWIAK RS. Willed action and the prefrontal cortex in man: a study with PET. *Proc R Soc Lond (Biol)* 1991; 244: 241-246
- [35] FUSTER JM. The prefrontal cortex, mediator of cross-temporal contingencies. *Hum Neurobiol* 1985; 4: 169-179
- [36] FUSTER JM. The prefrontal cortex: anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe (2nd ed). Raven Press. New York. 1989
- [37] GAINOTTI G. Emotional and psychosocial problems after brain injury. *Neuropsychol Rehabil* 1993; 3: 259-277
- [38] GIANUTSOS R. Cognitive rehabilitation: a neuropsychological speciality comes of age. *Brain Inj* 1991; 5: 353-368
- [39] GLOWINSKI J, TASSIN JP, THIERRY AM. The mesocortico-prefrontal dopaminergic neurons. *Trends Neurosci* 1984; 7: 414-418
- [40] GODFREY HP, KNIGHT RG. Memory training and behavioral rehabilitation of a severely head-injured adult. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 458-460
- [41] GOETZ CG, PAPPERT EJ. Trauma and movement disorders. *Neurol Trauma* 1992; 10: 907-919
- [42] GOLDMAN-RAKIC PS. Circuitry of primate prefrontal cortex and regulation of behavior by representational memory. In: Plum F ed. Handbook of physiology, The Nervous system. Higher functions of the brain 1987; pp 373-417
- [43] GRAF P, SCHACTER DL. Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Learning memory and cognition. J Exp Psychol* 1985; 11: 501-518
- [44] GRAFMAN J, JONAS BS, MARTIN A et al. Intellectual function following penetrating head injury in Vietnam veterans. *Brain* 1988; 111: 169-184
- [45] GUERIT JM. Les comas. *La Recherche* 1990; 21: 224: 1026-1036
- [46] HAAS JF, COPE DN, HALL K. Premorbid prevalence of poor academic performance in severe head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 52-56
- [47] JENNETT D, BOND M. Assessment of outcome after severe brain damage. A practical scale. *Lancet* 1975; 1: 480-487
- [48] JOSEPH PA, DUBOIS C, TASSEAU F, MATHE JF, PERRONIN-VERBE B. Dix ans d'expérience dans la prise en charge précoce des enfants traumatisés crâniens-encéphaliques. Aspects généraux et spécifiques: l'accidentel, la famille, la réadaptation, le devenir. *Ann Readapt Med Phys* 1991; 34: 205-209
- [49] KAPLAN SP. Adaptation following serious brain injury: an assessment after one year. *J Appl Rehabil Counseling* 1988; 19: 3-8
- [50] KARNATH HO, WALLESCHE CW, ZIMMERMANN P. Mental planning and anticipation processes with acute and chronic frontal lobe lesions: a comparison of maze performance in routine and non-routine situations. *Neuropsychologia* 1991; 4: 271-290
- [51] KATZ DI. Neuropathology and neurobehavioral recovery from closed head injury. *J Head Trauma Rehabil* 1992; 7: 1-15
- [52] KREUTZER JS, GORDON WA, ROSENTHAL M, MARWITZ J. Neuropsychological characteristics of patients with brain injury: preliminary findings from a multicenter investigation. *J Head Trauma Rehabil* 1993; 8: 47-59
- [53] LE GALL D, JOSEPH PA, TRUELLE JL. Le syndrome frontal post-traumatique. *Neuropsychologie* 1987; 2: 257-265
- [54] LEVIN HS. The neurobehavioral rating scale: assessment of the behavioural sequelae of head injury by the clinician. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 183-193
- [55] LEVIN HS, GARY HE, EISENBERG HM et al. Neurobehavioral outcome one year after severe head injury. Experience of the traumatic coma data bank. *J Neurosurg* 1990; 73: 699-709
- [56] LEVIN HS, MAZAUZ JM, VANIER M et coll. Evaluation des troubles neuropsychologiques et comportementaux des traumatisés crâniens par le clinicien: proposition d'une échelle neurocomportementale et premiers résultats de sa version française. *Ann Readapt Med Phys* 1990; 33: 35-40
- [57] LEVIN HS, SAYDJARI C, EISENBERG HM et al. Vegetative state after closed-head injury. *Arch Neurol* 1991; 48: 580-585
- [58] LEZAK MD. Brain damage is a familiar affair. *J Clin Exp Neuropsychol* 1987; 10: 119-123
- [59] LHERMITTE F. Utilization behaviour and its relation to lesions of the frontal lobes. *Brain* 1983; 106: 237-255
- [60] LURIA AR. Les fonctions corticales supérieures de l'homme. PUF. Paris. 1978; 570 p
- [61] MAC ANDREWS MP, MILNER B. The frontal cortex and memory for temporal order. *Neuropsychologia* 1991; 29: 849-859
- [62] MARIN A, MULLER P. Les séquelles traumatiques. In: Evaluation médico-légale des incapacités permanentes en droit commun. Edition Alexandre Lacasagne. Lyon. 1991; 254 p
- [63] MATHE JF. Les techniques d'éveil. Pourquoi? Comment? Pour qui? *J Readapt Med* 1986; 6: 62-65
- [64] MATHE JF, LION J, RICHARD-CREMIEX I, JOSEPH PA. Modalités de l'éveil. In: Pélissier J, Barat M, Mazaux JM eds. Traumatismes crâniens graves et médecine de rééducation. Masson. Paris. 1991; pp 59-68
- [65] MAUGUIERE F, GARCIA-LARREA L, FISCHER C. Le monitoring des potentiels évoqués au cours des comas traumatiques. *Agressologie* 1988; 29: 351-357
- [66] MAZAUZ JM, ARNE L. Aspects évolutifs et devenir à long terme des aphasies traumatiques. *Rev Readapt Fonc Prof Soc* 1978; 3: 35-39
- [67] MERSKEY H. Psychiatric aspects of the neurology of trauma. *Neurol Clin* 1992; 10: 895-905
- [68] MESULAM MM. Frontal cortex and behavior. *Ann Neurol* 1986; 19: 320-325
- [69] MESULAM MM. Large-scale neurocognitive networks and distributed processing for attention, language, and memory. *Ann Neurol* 1990; 28: 597-613
- [70] MILLER JD. Head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993; 56: 440-447
- [71] PAUS T, PETRIDES M, EVANS AC, MEYER E. Role of the human anterior cingulate cortex in the control of oculomotor, manual, and speech responses: a positron emission tomography study. *J Neurophysiol* 1993; 70: 453-469
- [72] PERANI D, BRESSI S, CAPPA SF et al. Evidence of multiple memory systems in the human brain. *Brain* 1993; 116: 903-919
- [73] PETRIDES M. Learning impairments following excisions of the primate frontal cortex. In: Levin HS, Eisenberg HM, Benton AL eds. Frontal lobe function and dysfunction. Oxford University Press. New York. 1991; pp 256-272
- [74] PLUM R, POSNER JB. Diagnostic de la stupeur et des comas. Masson. Paris. 1983; 412 p
- [75] POSNER MI, PETERSEN SE, FOX PT, RAICHEL ME. Localization of cognitive operations in the human brain. *Science* 1988; 240: 1627-1631
- [76] PRADAT-DIEHL P, BERGEGO C, LAURIOT-PREVOST MC, PASQUIER F, PERRIGOT M. Etude des troubles visuels consécutifs à un traumatisme crâniocérébral. *Ann Readapt Med Phys* 1991; 34: 449-456
- [77] PRIGATANO GP. Disordered mind, wounded soul: the emerging role of psychotherapy in rehabilitation after brain injury. *J Head Trauma Rehabil* 1991; 6: 1-10
- [78] PRIGATANO GP. Disturbances of self-awareness of deficit after traumatic brain injury. In: Prigatano GP, Schacter DL eds. Awareness of deficit after brain injury. Clinical and theoretical issues. Oxford University Press. New York. 1991; pp 111-126
- [79] PRIGATANO GP, FORDYCE DJ, ZEINER HK, ROUCHE JR, PEPPIG M, WOOD BC. Neuropsychological rehabilitation after closed head injury in young adults. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984; 47: 505-513
- [80] RAPPAPORT M, DOUGHERTY AM, KELTING DL. Evaluation of coma and vegetative states. *Arch Phys Med Rehabil* 1992; 73: 628-634
- [81] REZAI K, ANDREASEN NC, ALLIGER R, COHEN G, SWAYZE V, O'LEARY DS. The neuropsychology of the prefrontal cortex. *Arch Neurol* 1993; 50: 636-642
- [82] RICHER E, COHADON F, DELORGE C. Pronostic et devenir des comas traumatiques graves. *Neuropsychologie* 1991; 6: 428-435
- [83] SHALLICE T, BURGESS P. Higher order cognitive impairments and frontal lobe lesions in man. In: Levin HS, Eisenberg HM, Benton AL eds. Frontal lobe function and dysfunction. Oxford University Press. New York. 1991; pp 125-138
- [84] SHIMAMURA AP, JANOWSKY JS, SQUIRE R. What is the role of frontal damage in memory disorders? In: Harvey HS, Eisenberg HM, Benton AL eds. Frontal lobe function and dysfunction. Oxford University Press. New York. 1991; pp 173-195
- [85] SIEROFF E. L'attention. *Rev Neuropsychol* 1992; 2: 3-166
- [86] SIGNORET JL, BOLGERT F. Neuropsychologie du syndrome frontal. *Neuropsychologie* 1986; 7: 54-58
- [87] SILVER JM, YUDOFSKY SC, HALES RE. Depression in traumatic brain injury. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol* 1991; 4: 12-23
- [88] SQUIRE LR. Mechanisms of memory. *Science* 1986; 232: 1612-1619
- [89] SQUIRE LR, ZOLA-MORGAN S. The medial temporal lobe memory system. *Science* 1991; 253: 1380-1386
- [90] STUSS DT, BENSON DF. A behavioral anatomical theory. In: Raven Press ed. The frontal lobes. New York. 1986; pp 238-249
- [91] THOMAS-ANTERION C, RODE G, FOYATIER-MICHEL N et coll. Mémoire procédurale et ordinateur. Evaluation chez 11 traumatisés crâniens. *Ann Readapt Med Phys* 1993; 36: 419-427
- [92] TOMINAGA I, MATSUO Y, KATO Y et coll. Coma traumatique prolongé par lésions axonales diffuses. *Rev Neurol* 1991; 147: 658-662
- [93] TROMP E, MULDER T. Slowness of information processing after traumatic head injury. *J Clin Exp Neuropsychol* 1991; 13: 821-830
- [94] TRUELLE JL, BROOKS DN. Traumatismes crâniens: un document européen d'évaluation. In: Pélissier J, Barat M, Mazaux JM eds. Traumatismes crâniens graves et médecine de rééducation. Masson. Paris. 1991; pp 287-295
- [95] TULVING F, SCHACTER DL. Priming and human memory systems. *Science* 1990; 247: 301-306
- [96] UZZELL BP, DOLINSKAS CA, LANGFITT TW. Visual field defects in relation to head injury severity. A neuropsychological study. *Arch Neurol* 1988; 45: 420-424
- [97] VAN DER LINDEN M, BRUYER R. Neuropsychologie de la mémoire humaine. PUG. Grenoble. 1991; p 221
- [98] VAN ZOMEREN AH, BROUWER WH. Head injury and concepts of attention. In: Levin HS, Grafman J, Eisenberg HM eds. Neurobehavioral recovery from head injury. Oxford University Press. New York. 1987; pp 398-415
- [99] VON CRAMON D, MALTHES-VON CRAMON G, MAI N. Problem solving deficits in brain injured patients, a therapeutic approach. *Neuropsychol Rehabil* 1991; 1: 45-64
- [100] WILSON B. Recovery and compensatory strategies in head injured memory impaired people several years after insult. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1992; 55: 177-180
- [101] WILSON BA. Rehabilitation and memory disorders. In: Squire LR, Butters N eds. Neuropsychology of memory. The Guilford Press. New York, London. 1992; pp 315-321
- [102] WOOD RL. A neurobehavioral approach to brain injury rehabilitation. In: Von Steinbüchel N, Von Cramon DY, Pöppel E eds. Neuropsychological Rehabilitation. Springer Verlag Berlin, Heidelberg. 1992; pp 51-54