

# MARÍA VICTORIA PEREA

## REHABILITACIÓN COGNITIVA

La rehabilitación de las personas con daño cerebral tiene como objetivo el restablecimiento del funcionamiento más óptimo posible a nivel cognitivo, psicológico y social, para que la persona pueda adquirir un desarrollo autónomo en su vida diaria. Para ello, es importante el trabajo conjunto entre el paciente y los profesionales, en coordinación con los familiares y recursos externos.

Los objetivos de la rehabilitación neuropsicológica han de coincidir con los objetivos de cualquier otro programa de intervención en que participe el paciente, y cuando la plena reintegración familiar, social y laboral no sea posible, el proceso de rehabilitación se centrará en facilitar a las personas afectadas los recursos necesarios que garanticen la mejor calidad de vida posible.

El primer caso de rehabilitación neuropsicológica (RN) se debe a P. Broca en 1865, quien tras reconocer su imposibilidad para enseñar a leer a un paciente afásico, utilizó diferentes estrategias de lectura de letras, sílabas, palabras, hasta conseguir la lectura. Las primeras aproximaciones a la RN de forma sistemática se hicieron en Alemania a principios del siglo XX (1ª guerra mundial). Walter Poppelreuter en 1914 creó un centro de rehabilitación en Colonia, para la rehabilitación de pacientes con problemas visuales tras herida de bala, resaltó la importancia de la integración de equipos multidisciplinares en los procesos de RN, el apoyo social y el entrenamiento en actividades de la vida diaria.

Kurt Goldstein en 1916 fundó el Instituto para la Investigación de los defectos del daño cerebral en Francfort. Puso de manifiesto la importancia de las pautas de ejecución en los test y no tanto los aspectos cuantitativos de los mismos. Resaltó el interés en los procesos de restauración y sustitución de funciones.

A.R.Luria (1902-1977) planteó una aproximación rigurosa y científica a la rehabilitación del daño cerebral. Destaca su modelo comprensivo del funcionamiento cerebral (Psicología Soviética); la aproximación individualizada de las técnicas en cada caso; la utilización de las vías intactas; la reorganización de los Sistemas Funcionales Cerebrales después de una lesión y la necesidad de proveer de feedback a los pacientes para aportarles información constante de su ejecución en las tareas.

Las consecuencias de las lesiones cerebrales no permanecen estables, sino que sus efectos se modifican en el tiempo. El impacto de las enfermedades debe ser medido en función del deterioro, daño o incapacidad (impairment), discapacidad (disability) y de la minusvalía (handicap) que provocan, OMS (1980). Teniendo en cuenta estos tres aspectos: el deterioro, considerado como los síntomas y signos consecuencias del daño orgánico causado por la enfermedad; la discapacidad, referida a las limitaciones que aparecen para las actividades de la vida diaria (AVD) y la minusvalía, situación ambiental que limita a la persona discapacitada, deberán organizarse los programas de rehabilitación.

El primer requisito a tener en cuenta en rehabilitación cognitiva es hacer explícito el objetivo de la intervención. ¿Que queremos re-entrenar, o restaurar en un sistema cognitivo dañado? ¿O que intentamos entrenar en los pacientes para compensar sus déficit? y ¿a través del uso de que estrategias alternativas?. El sistema dañado puede restaurarse o por lo menos mejorarse por los ejercicios estructurados y la práctica usando tareas que contengan elementos similares a la habilidad objetivo. A veces el sistema dañado no puede ser restaurado por la práctica exclusivamente y el objetivo de la RC debe ser proporcionar al sujeto las técnicas y/o los dispositivos que le permitirán el máximo de independencia en las actividades de la vida diaria. El acercamiento compensatorio ha ganado aceptación en los últimos años ya que la restauración de funciones no se generaliza en muchos casos. La restauración de funciones tiene algún éxito con las habilidades cognitivas básicas como la atención y la velocidad de procesamiento (Benedict y Harris, 1989). Ambos acercamientos presuponen algún grado de conciencia del déficit y consecuente la necesidad de usar las técnicas de aprendizaje.

Para poder comprender los diferentes modelos de rehabilitación cognitiva, es necesario comprender el concepto de Sistema Funcional Cerebral (SFC). Un SFC es un sistema dinámicamente estable de vínculos o relaciones entre diferentes áreas corticales y subcorticales, cada una de las cuales aporta un determinado factor cognitivo, para el establecimiento de una determinada función psicológica.

Los SFC son el resultado de la adquisición ontogenética, únicamente factible por la vía del aprendizaje (espontáneo y sistemático; práctico y lingüístico) que el individuo realiza en el curso de su vida en condiciones sociales de existencia (familia, trabajo, estudios, etc.). Hay una especificidad de la información que está definida anatómicamente y que es el resultado del proceso evolutivo del SNC (vías ópticas, acústicas, termoalgesia, etc.). A lo largo de la vida se organizan trayectorias específicas de circulación de la información, propias de cada sujeto.

Por otra parte los componentes de una única función compleja, se representan en lugares distintos del sistema nervioso, interconectados, constituyendo colectivamente una red integrada para esa función. Las áreas corticales individuales contienen el sustrato neural de componentes de varias funciones complejas y pueden pertenecer a diferentes redes que, en parte, se solapan. De esta manera las lesiones confinadas a una única región cortical es probable que provoquen defectos múltiples.

Los déficit neuropsicológicos restan autonomía al individuo y le discapacitan para llevar a cabo una serie de actividades que antes le resultaban rutinarias y que son necesarias o incluso fundamentales para desempeñar algunos de los roles ejercidos previamente a la lesión (marido, madre, estudiante, profesional) y que forman parte de su identidad y su proyecto de vida.

Esta disminución o pérdida de autonomía e independencia del paciente, así como los posibles cambios conductuales y emocionales experimentados tras el daño cerebral adquirido tienen consecuencias importantes en la estructuración familiar. Tanto los roles como la situación económica y social de la familia pueden verse alterados y es muy importante que los cuidadores busquen apoyo y ayuda para poder, a su vez, ayudar mejor.

La modalidad y severidad de los déficits cognitivos, así como la estimación de un pronóstico funcional, dependen esencialmente de la etiología, naturaleza, extensión y localización de la lesión. En el desarrollo de la rehabilitación cognitiva influye entre otros factores la forma de inicio, la instauración de la lesión. Hay que valorar si la lesión tuvo un inicio brusco, agudo o fue el resultado de una patología lentamente progresiva. Generalmente una lesión lenta producirá menos daños y más recuperación que una lesión rápida, con la misma extensión. No solo hay que valorar la localización de la lesión sino también como y cuando esa lesión se produce. En los programas de rehabilitación hay que tener en cuenta que los trastornos severos y de larga duración de una función compleja individual, suponen por lo general la implicación simultánea de varios componentes de la red relevante.

Otros indicadores importantes para la estimación del pronóstico son la duración del período de coma y la duración de la amnesia post- traumática. Sin embargo, factores personales como la edad, el nivel educativo o la personalidad premórbida, así como el grado de desorientación (personal, espacial y temporal), la presencia o ausencia de conciencia del déficit y alteraciones conductuales severas tras el DCA, son importantes en la determinación del nivel y ritmo de recuperación de las alteraciones neuropsicológicas.

Además del tamaño de la lesión hay muchas variables que afectan a la tasa de recuperación. Esas variables son la edad, el sexo, la mano dominante, la inteligencia y la personalidad. En términos generales, se estima que la recuperación después de una lesión cerebral sea mayor si el paciente es una mujer joven, inteligente, optimista y zurda.

En cuanto a la edad se ha verificado, en diversos estudios que la recuperación de soldados con lesiones cefálicas fue mayor en el grupo que tenía entre 17 y 20 años que en el de 21 a 25 años, y ésta fue mayor que en el grupo mayor de 26 años. Que los pacientes mayores de 40 años a quienes se extirpó la zona del lenguaje en la región temporal posterior del hemisferio izquierdo tuvieron una recuperación menor que los pacientes más jóvenes. Sin embargo, la edad no siempre es un factor significativo en la recuperación, porque contribuye al establecimiento de muchos tipos de lesiones cerebrales; los accidentes vasculares y otras enfermedades cerebrales son más comunes en las personas mayores, y tienen más probabilidades de sufrir un detrimento de las funciones motora y cognitiva por los procesos normales inherentes al envejecimiento. De ahí que la recuperación podría ser enmascarada por la senectud.

La mano dominante y el sexo podrían influir en la evolución de la lesión cerebral. Varias teorías afirman que el cerebro femenino y el masculino difieren tanto en el aspecto anatómico como en el de la organización funcional y los estudios por imágenes revelan menor lateralización funcional en las mujeres. Considerando los datos de los estudios por imágenes, las mujeres revelan mayor activación funcional bilateral y, por tanto, también deberían mostrar una recuperación funcional más importante.

De la misma manera, los individuos con mano izquierda dominante parecen tener una función menos lateralizada que los diestros, lo cual vuelve a resultar ventajoso en el reclutamiento de regiones indemnes después de una lesión cerebral. Por lo general, se considera que los individuos más inteligentes se recuperan mejor que los menos inteligentes. No hay una razón obvia que explique esta diferencia, aunque las propiedades neurológicas que permiten que la inteligencia sea superior podrían ofrecer una ventaja después de la lesión. Por ejemplo, las personas más inteligentes podrían tener más plasticidad cerebral y, en consecuencia, responderían mejor a la adaptación tras la lesión aunque esta posibilidad no es fácil de comprobar. Como alternativa, los individuos más inteligentes podrían ser capaces de desarrollar más estrategias para resolver problemas que los menos inteligentes. Una complicación es que, aunque la recuperación definitiva de un individuo muy inteligente pueda ser óptima en relación con la recuperación de otras personas, la deficiencia residual podría ser la misma porque el individuo muy inteligente

requiere un nivel de funcionamiento superior. De hecho, los pacientes con inteligencia superior suelen quejarse más por los efectos negativos de las deficiencias residuales sobre la calidad de vida.

El papel de la personalidad en la recuperación es difícil de evaluar, pero se piensa, por lo general, que los individuos optimistas, extravertidos y tranquilos tienen mejor pronóstico después de una lesión cerebral. Una razón de esto podría ser que los más optimistas respecto de su recuperación tienen más probabilidades de adaptarse a los programas de rehabilitación. Desafortunadamente, la lesión cerebral puede ejercer una influencia negativa sobre la personalidad. Por ejemplo, los pacientes pueden volverse depresivos y, como consecuencia, su recuperación podría ser escasa o, cuando menos, lenta.

Los organismos vivos poseen una habilidad para modificar su conducta a través de mecanismos complejos que constituyen la plasticidad cerebral. La plasticidad cerebral implica un amplio rango de respuestas que el organismo pone en marcha para adaptarse a los requerimientos de su entorno (caminar, comer o resolver problemas). Son respuestas individuales, diferentes en cada sujeto y que cada organismo desarrolla para responder a las demandas externas e internas. Constituye la suma de recursos que el organismo utiliza para cumplir sus objetivos. La plasticidad cerebral está sujeta a posibles variaciones que pueden ocurrir en el desarrollo individual. Incluye los cambios estructurales y funcionales que se producen en el proceso de desarrollo o de cambio cuya finalidad es la modificación del funcionamiento conductual con el fin de adaptarse a las demandas de un contexto particular.

El sistema nervioso no es un sistema estático, sino que cambia con el tiempo. Esta capacidad de cambiar, que es una de las características más importantes del sistema, puede observarse incluso en los organismos más simples. En el caso de lesiones cerebrales, los factores tróficos endógenos que se producen en zonas próximas a la lesión permiten la supervivencia de las neuronas y son la base de la llamada recuperación espontánea.

Para que un animal aprenda un tipo de asociaciones, el sistema nervioso debe sufrir alguna forma de cambio que permita codificar esta asociación. Por lo tanto, como regla general, podemos afirmar que los cambios en el comportamiento, que se describen (de acuerdo con las circunstancias) como aprendizaje, memoria, hábitos, maduración, recuperación y otros, se asocian con los cambios correspondientes en el sistema nervioso. Para comprender procesos como la memoria y la adquisición de hábitos es necesario entender la naturaleza de la plasticidad cerebral.

La plasticidad cerebral puede evaluarse a muchos niveles, desde los cambios observables en la conducta hasta mapas cerebrales, organización sináptica, organización fisiológica, estructura molecular y mitosis. A continuación consideraremos cada uno de estos niveles.

El aprendizaje y el recuerdo de la información nueva se vinculan con algún tipo de cambio en las células del sistema nervioso. Se considera que estos cambios constituyen el registro neurológico de la información aprendida. Deducción de la plasticidad a partir de los cambios en la conducta.

Todos los sistemas sensitivos desarrollan muchos mapas que son las representaciones topográficas del mundo externo. Los homúnculos presentes en la corteza motora y somatosensitiva representan ejemplos de estas representaciones. Para determinar el tamaño y la organización de los mapas motores se puede estimular la corteza directamente, recurrir a la estimulación magnética para inducir movimientos o mediante la utilización de imágenes funcionales para elaborar mapas de las áreas activadas cuando el individuo realiza diferentes actividades. Los resultados de los estudios en ratas, monos y seres humanos demostraron que el entrenamiento motor específico podía aumentar el tamaño de los diversos componentes de los mapas motores. Es la plasticidad en los mapas corticales.

El estudio de la organización sináptica se llevó a cabo con tinciones similares a la de Golgi para mostrar las arborizaciones dendríticas y con microscopio electrónico para examinar el número y el tamaño de las sinapsis.

Jacobs y col. examinaron la estructura dendrítica de las neuronas en diferentes regiones corticales que intervenían en diversas tareas computarizadas. Estos autores trataron de determinar si existía una relación entre la complejidad de la ramificación dendrítica en un área determinada y la naturaleza de la tarea realizada en ella. Por ejemplo, cuando compararon la estructura de las neuronas presentes en la representación somatosensitiva del tronco con la estructura de las neuronas pertenecientes a la representación somatosensitiva de los dedos hallaron mayor complejidad en el segundo grupo de células. Así mismo, cuando compararon las células del área de los dedos con las de la circunvolución supramarginal, que es una región del lóbulo parietal asociada con procesos cognitivos superiores (o sea, con el pensamiento), hallaron que las neuronas situadas en éste eran más complejas.

Estos autores postularon que las experiencias vitales predominantes, como la profesión de un individuo, debían alterar la estructura de los árboles dendríticos. Cuando

compararon las células de las áreas torácica y digital y de la circunvolución supramarginal encontraron diferencias individuales llamativas. En todas las especies de animales evaluadas, se observaron cambios dependientes de la experiencia.

Plasticidad en la organización fisiológica. La hipótesis general evaluada en los estudios fisiológicos de plasticidad cerebral es que el sistema nervioso puede modificarse por estimulación eléctrica. Dos ejemplos importantes de estos cambios son la potenciación a largo plazo y el encendido (*kindling*). Bliss y Lomo (1973) informaron que una estimulación eléctrica breve de alta frecuencia aplicada en el hipocampo producía un cambio duradero en la eficacia de las sinapsis activadas por la estimulación y denominaron a este fenómeno potenciación a largo plazo (PLP) o intensificación a largo plazo (ILP).

Muchos autores adoptaron esa modificación sináptica como modelo general de la manera en que se podría desarrollar el aprendizaje simple (o, incluso, formas más complejas de aprendizaje), aunque otros juzgan esta hipótesis con gran escepticismo. De todos modos, la PLP sigue siendo un ejemplo importante de plasticidad sináptica; considerado ahora como característica de las células de la neocorteza cerebral y del hipocampo, y se demostró una correspondencia con diversos cambios moleculares, así como con modificaciones en la morfología de las dendritas.

El encendido se refiere a la aparición de actividad convulsiva persistente después de la exposición repetida a un estímulo inicialmente subconvulsivante. Este fenómeno fue descrito por primera vez por Graham Goddard, quien describió de manera casual que la estimulación de la amígdala, aunque al comienzo causaba un cambio conductual leve, llevaba luego al desencadenamiento de convulsiones epilépticas.

Al igual que la PLP, se considera que el encendido activa mecanismos similares a los activados, por lo menos, en algunas clases de aprendizaje. Este mecanismo se puede demostrar en la mayoría de las estructuras prosencefálicas y, al igual que la PLP, se asocia con una modificación de la organización sináptica y con una serie de procesos moleculares, como la producción de factores de crecimiento.

Plasticidad en la estructura molecular. Los estudios que emplean mapas de Golgi o técnicas fisiológicas para demostrar los cambios cerebrales en respuesta a la experiencia son fenomenológicos, es decir describen y clasifican hechos pero no los explican.

Si se desea conocer la razón por la cual el cerebro cambia o la manera en que esto se produce, es preciso evaluar los mecanismos que permiten estas modificaciones sinápticas. En el análisis final se debe considerar la forma en que se producen las diversas proteínas, y esto, en definitiva, significa determinar los efectos de la experiencia sobre los

genes. El desarrollo de técnicas nuevas para la detección de genes, como el sistema *gene-chip*, permitió a los investigadores tomar fragmentos de tejido cerebral y usarlos para analizar los genes afectados por una experiencia en particular.

Si ciertos genes están presentes en el tejido, reaccionarán con una sustancia en uno de los sitios del chip. Esta técnica aporta gran cantidad de información acerca de los genes que se modifican cuando, por ejemplo, se coloca a un animal en un ambiente complejo en lugar de un ambiente privado de estímulos; sin embargo, todavía no se ha descubierto el significado de estos cambios en reacción con la función cerebral.

Comprender la forma en la cual los genes son alterados por las experiencias es un paso importante para determinar la manera en que puede reforzarse (o atenuarse) el desarrollo de cambios plásticos en el cerebro, en especial, los que se producen después de una lesión.

A fines de la década de 1990 se descubrió no sólo que el cerebro adulto era capaz de formar neuronas y glía nuevas, sino que además la generación de las células se veía afectada por la experiencia. Tanto el bulbo olfatorio como el hipocampo de los mamíferos (incluso el ser humano) incorporan neuronas nuevas en su circuito. Es conocido el debate acerca de si las neuronas nuevas se generaban en la corteza cerebral normal no lesionada. En la corteza lesionada sí se producen pequeñas cantidades de neuronas nuevas, y esto hizo pensar que la lesión cortical podría tratarse por medio del incremento de la producción de células corticales. Sin embargo, si la corteza cerebral indemne puede producir neuronas nuevas, éstas se forman en un número verdaderamente escaso. Rakic observó que, aunque los tumores compuestos por astrocitos (astrocitomas), por ejemplo, se desarrollan con frecuencia en la edad adulta, apenas aparecen tumores neuronales (neuromas), hecho que indica la rareza de la producción de neuronas nuevas durante esta etapa de la vida. Sugiere que si se comprendiera la razón por la cual las neuronas no se generan con mayor frecuencia, podría determinarse la forma de detener el crecimiento tumoral de otros tipos de células corporales, entre los que se hallan los astrocitos.

Se considera que las neuronas nuevas que se producen en el bulbo olfatorio y en el hipocampo cumplen cierta función. Es probable que las neuronas nuevas sustituyan a otras viejas; sin embargo, la supervivencia de estas neuronas nuevas no es un hecho seguro y puede verse afectada por muchos tipos de experiencias.

En especial destaca que cuando los animales activan el hipocampo para resolver algún problema neuropsicológico, la supervivencia de las células granulares nuevas aumenta. Cabe especular que la supervivencia celular se relaciona con el desarrollo eficaz de

una tarea. Si esto es así implica que el aprendizaje podría verse influenciado si la proliferación o la supervivencia celular son alteradas. También se hay señalar que el estrés produce una disminución de la proliferación y de la supervivencia de las células presentes en el hipocampo, hecho interesante a la luz de la evidencia de que el estrés reduce la eficiencia mental y, en especial, puede deteriorar algunas formas de memoria. Tal vez sea incluso más importante mencionar que el estrés crónico se relaciona con depresión y que los antidepresivos que estimulan la producción de serotonina (o sea, los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina o ISRS, como la fluoxetina) también incrementan la producción de neuronas en el hipocampo. Estas observaciones sugieren que la actividad terapéutica de los antidepresivos puede relacionarse con su capacidad de estimular la neurogénesis que, a su tiempo es susceptible de modificar la actividad mental.

La neurogénesis es una forma selectiva de plasticidad que podría ser importante en las conductas relacionadas con el bulbo olfatorio y con el hipocampo, aunque la función exacta de la producción y la supervivencia de las células hasta el momento es, en gran medida, un tema especulativo.

Es conocido que es posible cierta recuperación de la función después de una lesión del sistema nervioso, pero todavía no se conoce bien la naturaleza y los mecanismos relacionados con estos procesos. Un problema importante es la falta de una definición de que se entiende por recuperación. Este término podría significar un retorno completo de la función, una mejoría observable de la misma o, en realidad, cualquier grado de progreso.

Otro problema es la falta de conocimientos relacionados con los cambios plásticos que podrían producirse en el sistema nervioso después de la lesión. La naturaleza de estos cambios influirá sobre la manera de conceptualizar los procesos relacionados con la recuperación.

Muchos autores sostienen que, en realidad, lo que se produce después de una lesión cerebral es que los pacientes no recuperan las conductas o las capacidades perdidas, sino que desarrollan una nueva forma de funcionamiento compensador. Pero no todos los progresos logrados después de la lesión cerebral representan una compensación, parte de estos adelantos son el resultado de una recuperación funcional.

Está claro que en el cerebro del lactante es posible cierta recuperación funcional, y el mejor ejemplo de ello es la recuperación parcial de las funciones del lenguaje después de la hemisferectomía izquierda. Pero, incluso esta “recuperación” no es completa e implica un mecanismo de compensación en el sentido de que el hemisferio derecho toma el control

del habla, función que se desarrolla en detrimento de algunas de las tareas habituales de ese hemisferio.

Algunos autores consideran que la verdadera recuperación solo es posible si se reemplaza y se estimula al cerebro lesionado para que funcione como el cerebro original, pero esta hipótesis no parece representar una opción para el cerebro adulto en un futuro cercano. En consecuencia, un objetivo para quienes estudian la rehabilitación es encontrar maneras de estimular el desarrollo de respuestas plásticas en el cerebro para lograr la mejor compensación posible. Pocas veces la recuperación de la función es súbita. El examen de los estadios de la recuperación funcional y de las conductas asociadas, con frecuencia revela la reaparición lenta de las funciones recuperadas en forma similar a la secuencia de los estadios de desarrollo observados en los lactantes.

La lesión produce alteraciones funcionales que son la consecuencia de la destrucción del tejido cerebral. Solo en algunos casos la lesión conlleva efectos irreversibles, en la mayoría de los casos la actividad del sistema puede ser rehabilitada y se produce la reorganización funcional. Si el daño sobre los sistemas neuronales es irreversible, la rehabilitación solo es posible creando un nuevo sistema funcional sobre la base de las funciones que se mantienen indemnes. Para ello se utilizan varias estrategias, fundamentalmente se basan en dos mecanismos: intrasistémicos e intrasistémicos. Los intrasistémicos se basan en el entrenamiento del sujeto para realizar las tareas utilizando niveles más básicos o más elevados dentro del mismo sistema funcional. La intersistémica se basa en el entrenamiento del paciente para que utilice otros sistemas cerebrales.

Se potencia la capacidad del sujeto para reorganizar las funciones cognitivas para minimizar o salvar una determinada incapacidad. En ocasiones es una recuperación espontánea y ocurre sin la participación explícita del paciente, pero en otros casos es necesaria la participación de expertos en rehabilitación cognitiva para que se produzca la recuperación funcional.

En otros casos es la construcción de un método nuevo de respuesta el que reemplaza el daño producido por la lesión cerebral. Se habla entonces de Sustitución. Por medio de la intervención se busca el aprendizaje de un nuevo tipo de respuestas, búsqueda de nuevas formas o vías para resolver un problema, sobre la base de las funciones que se mantienen indemnes. La reorganización no es siempre beneficiosa a veces las conexiones nerviosas que se reorganizan no son las adecuadas. La Plasticidad en estos casos no se produce de forma pertinente.

De la misma manera que se puede investigar la plasticidad en el cerebro normal en sus diferentes niveles, es posible evaluarla en el cerebro lesionado. Hasta ahora, la mayor parte de la investigación se ha centrado en los cambios observados mediante estudios, diagnósticos por imágenes funcionales o de estimulación cerebral.

Los cambios funcionales después de un accidente cerebro vascular constituyen una excelente ventana hacia la plasticidad cerebral. Si los pacientes pueden recuperarse después del accidente a pesar de haber perdido áreas significativas de la corteza cerebral, podemos llegar a la conclusión de que se ha producido algún tipo de cambio en las partes remanentes del cerebro.

Las técnicas diagnósticas por imágenes funcionales, en especial la tomografía por emisión de positrones (PET), la resonancia magnética funcional (RMf) y la estimulación magnética transcraneal (EMT), se usan muchas veces durante semanas y meses posteriores al accidente vascular para documentar los cambios en la activación cerebral que podrían correlacionarse con los progresos funcionales.

De las investigaciones realizadas se derivan las siguientes conclusiones:

1. Si la corteza sensitivomotora sobrevive al accidente vascular es probable que se produzca cierto grado de mejoría funcional con el paso del tiempo, incluso aunque se desarrolle hemiparesia inmediatamente después del accidente.

2. La activación de las áreas motoras durante los movimientos de las extremidades recluta áreas corticales a lo largo del margen de la lesión. Además, áreas grandes de la corteza motora son a menudo activadas por movimientos concretos. Por ejemplo, los movimientos de las manos o de las extremidades activan con frecuencia regiones de la cara, posiblemente, porque fibras piramidales indemnes abandonan esta área.

3. Los movimientos de los pacientes activan zonas corticales mucho más grandes, en especial de las áreas parietal y premotora, en comparación con movimientos similares en individuos del grupo control. Estas regiones activadas se extienden tanto a las funciones del lenguaje como a las motoras.

4. La reorganización no se limita a un hemisferio, sino que se producen cambios similares bilateralmente. Por lo tanto, aunque, en condiciones normales, la ejecución de una tarea motora sólo activa la corteza contralateral, el cerebro del paciente que ha sufrido un ictus muestra un aumento notable de la activación bilateral. La activación incrementada en el hemisferio contralateral es más acentuada en pacientes con trastornos del lenguaje, en quienes las regiones opuestas a las áreas del lenguaje (denominadas áreas homólogas) muestran activación.

5. La capacidad de reorganización disminuye con el aumento de la extensión del ictus y con el avance de la edad. Es probable que la relación con el tamaño de la lesión se deba a que la presencia de regiones dañadas parcialmente, como el área de Wernicke, constituye un factor de buen pronóstico de la mejora funcional. Debe recordarse que, en la afasia, la gravedad de la deficiencia inicial se correlaciona con la evolución posterior. Probablemente, la magnitud del déficit inicial esté relacionada con la extensión de la lesión.

6. Hay una variabilidad considerable entre los pacientes con ictus. Esta variabilidad se relaciona con las diferencias en el grado de activación antes del accidente y es, sobre todo, manifiesta en lo que refiere al lenguaje. Los pacientes con mayor activación bilateral de las funciones relacionadas con el lenguaje después del ictus podrían ser los que ya presentaban cierta activación bilateral antes de la lesión como ocurre en los zurdos.

### **Programas de rehabilitación neuropsicológica**

En los años 80 se incrementa el desarrollo de los programas multidisciplinares de rehabilitación neuropsicológica.

Los programas de rehabilitación son procedimientos, que consisten en terapias conductuales y psicológicas diversas. Parecería lógico que los pacientes con lesiones cerebrales deban someterse a algún tipo de programa de rehabilitación. Sin embargo, los neurocientíficos tienen poca información con respecto a la eficacia de los diferentes tipos de Programas de Rehabilitación, del momento óptimo para iniciarlos o, incluso, de la duración óptima del tratamiento. Un programa de rehabilitación debe partir de modelos teóricos de referencia. Es necesario adoptar una perspectiva interdisciplinaria y no olvidar a la persona y su contexto.

Hay que establecer un orden de prioridades en el proceso de rehabilitación, llevando a cabo una planificación de las funciones cognitivas y problemas emocionales sobre los que se va a trabajar y el orden de dicha intervención. Ej: trabajar primero problemas atencionales o el control de pautas de comportamiento (agresividad). Hay que comenzar la intervención de forma precoz. Los avances más espectaculares se producen en los dos primeros meses y luego los procesos tienden a estabilizarse. Pero años después de la lesión el paciente puede adquirir nuevas pautas de conducta más adaptativas.

Hay que emplear el tiempo suficiente de tratamiento. A veces fracasa la RN por un número insuficiente de sesiones para establecer nuevas estrategias, consolidar las habilidades entrenadas y generalizar su empleo en situaciones cotidianas.

La rehabilitación debe estar centrada en la discapacidad. Es preciso ayudar a mejorar la calidad de vida, autocuidado, independencia, integración social y laboral mas que alcanzar mejor puntuación en los test o programas. A veces es necesaria la RN en su entorno natural donde se manifiestan los problemas con toda su intensidad.

Por otra parte las habilidades conservadas deben ser la base del tratamiento y cuando no es posible restituir o reparar la función dañada habrá que plantearse la sustitución o la compensación de la misma.

Es imprescindible considerar las variables emocionales ya que pueden ser consecuencia del impacto psicológico que la lesión provoca en el paciente (reacción catastrófica ante el déficit), o pueden deberse a la consecuencia directa de la lesión de estructuras cerebrales y de las alteraciones neuroquímicas asociadas.

Los problemas más importantes a los que se enfrentan muchos pacientes con lesiones cerebrales no son estrictamente sensitivos o motores, sino que corresponden a trastornos cognitivos más complejos, como diferentes modalidades de alteraciones de la memoria o de desorientación espacial. En estos casos es necesaria alguna forma de rehabilitación cognitiva. Sin embargo, un aspecto más amplio es la dificultad de adaptarse a las deficiencias cognitivas residuales fuera de la clínica. De hecho, un paciente con desorientación espacial podría beneficiarse en cierto modo con la práctica de diversas tareas con lápiz y papel, pero finalmente, deberá enfrentarse a los problemas del mundo real para encontrar el camino a su casa. Los sistemas de sustitución pueden ser eficaces en algunos pacientes. Por ejemplo, es posible registrar información visual con una cámara de vídeo y transformarla en un mensaje táctil como sustituto parcial de la visión. Pueden utilizarse diversos dispositivos o aparatos, en especial ordenadores, para realizar tareas específicas.

Muchos programas de rehabilitación usan la tecnología informática, por lo que conviene revisar algunos aspectos sobre rehabilitación virtual. La historia temprana del reentrenamiento cognitivo por ordenador es paralela a la proliferación de video-juegos y de computadoras personales. Los clínicos en Nueva York, Indianapolis, Richmond, Fountain Valley, California y Palo Alto, estuvieron entre los primeros en usar el hasta entonces revolucionario “computador de casa” (el primer termino genérico para describir un pequeño PC de escritorio, especialmente aquéllos construidos con un procesador 8086 y sistema operativo de disco Microsoft o con plataforma MS-DOS) para el tratamiento del

daño cerebral traumático (DCT). Después, con la introducción del Macintosh PC en la mitad de los años ochenta, Chute, Conn, DiPasquale y Hoag (1988) demostraron las ventajas de la velocidad de esta máquina y la interfase gráfica del usuario en el diseño del software de rehabilitación.

El Software para el re-entrenamiento cognitivo basado en el ordenador tiene su origen en los juegos de video comerciales, en el software educativo, y especialmente en los programas escritos de rehabilitación cognoscitiva (Lynch, 1986a).

Lynch (1982) fue el primero en describir el uso de los video-juegos como el Atari en la rehabilitación cognitiva como en el escenario del enfermo ambulatorio. La versión original de juegos como Pong, Breakout, Pac-man y los Space Invaders estuvieron entre los programas seleccionados para el uso del re-entrenamiento de pacientes que exhibieron problemas de atención, concentración, seguimiento o rastreo visual y de procesamiento simultáneo. Estos juegos exigían que el jugador/paciente manipulara un dispositivo de entrada para controlar el movimiento, posiciones y velocidad de los elementos en la pantalla. Todos los juegos requerían de un tiempo de reacción rápido, puesta en marcha de tareas de atención sostenida, de atención dividida, empleo de estrategias de rastreo visual, capacidad de fijar un blanco y anticipar los efectos de las respuestas. Estos requisitos son a menudo las mismas habilidades comprometidas en el daño cerebral traumático, por lo cual, parecía apropiado utilizar los video-juegos como alternativa al re-entrenamiento cognitivo tradicional.

La investigación inicial de la efectividad de los video-juegos era anecdótica o usaba muestras pequeñas con un diseño pre-post simple. A pesar del optimismo temprano y los éxitos, los problemas de generalización y validez ecológica de entrenamiento con video-juegos nunca fueron satisfactorios. Las investigaciones demostraron que la mejoría en los puntajes de los juegos y frecuentemente en los puntajes de las evaluaciones pre y post neurocognitivas, no se transfería a conductas adaptativas o a actividades de la vida diaria. Permanecía un fracaso significativo en estos aspectos.

El software escrito especialmente para la rehabilitación cognitiva por ordenador fue desarrollado por varios clínicos independientemente a finales de la década 1970s e inicios de la década de 1980s. (Bracy, 1983; Sbordone, 1986). El contenido de estos esfuerzos iniciales estuvo principalmente dirigido a re-entrenar la atención, la memoria (verbal y gráfica-visual), y las habilidades perceptivo-motoras. Debido a que el hardware y el lenguaje de programación mejoraron y los escritores de software para la rehabilitación cognitiva ganaron más experiencia, los programas se volvieron más detallados, desafiantes,

flexibles, y pertinentes a los problemas del mundo real de los pacientes dañados cognitivamente (McKittrick, Friedman, Rearman y Yesavage, 1997).

Los diferentes estudios sobre la utilización de la realidad virtual en la rehabilitación cognitiva sugieren su uso en esta área. Sin embargo, según otros autores, la efectividad de la rehabilitación cognitiva por ordenador, generalmente no se ha mostrado superior al re-entrenamiento tradicional (sin computador) (Middleton, Lambert y Seggar, 1991). Se recomiendan también para la valoración de funciones cognitivas en personas con daños cerebrales adquiridos. En esta área, los instrumentos de valoración usando realidad virtual son efectivos y tienen buenas propiedades psicométricas, un ejemplo de ello es el ARCANA, que usa el Wisconsin Card Sorting Test (WCST) como modelo de valoración neuropsicológica (Broeren, Bjorkdahl, Pascher y Rydmark, 2002; Piron, Cenni, Tonin y Dam, 2001; Zhang, Abreu, Mases, Scheibel, Christiansen, Huddleston et al., 2001).

Se ha sugerido que las computadoras pueden ser dispositivos que sirvan de prótesis cognitivas a los pacientes y que puedan no sólo usarse para presentar un contenido terapéutico a los pacientes dañados cognitivamente, sino también para compensar directamente sus habilidades (Kirsch, Levine, Fallon-Krueger y Jaros, 1987; Cole, 1999). La definición general de prótesis cognitiva es cualquier sistema basado en una computadora que ha sido diseñado para que un individuo concreto logre una o más tareas designadas, relacionadas con las actividades de la vida diaria, incluyendo el trabajo.

Para minimizar las alteraciones neuropsicológicas y dotar al paciente con los recursos necesarios para un funcionamiento óptimo en la vida cotidiana, la rehabilitación neuropsicológica se centra en:

- El entrenamiento de los déficits cognitivos para minimizar la discapacidad que estos producen.
- La modificación de las alteraciones conductuales.
- La readaptación de los roles familiares a las capacidades del sujeto.
- La reinserción laboral u ocupacional.

A diferencia de los modelos clásicos de rehabilitación, centrados en la estimulación de las distintas funciones de manera aislada, actualmente se aboga por un modelo holístico de rehabilitación neuropsicológica, en el que se integran aspectos de diferentes modelos teóricos en un enfoque transdisciplinar, con una actuación que requiere un alto grado de coordinación de los diferentes profesionales implicados.

Los programas de rehabilitación neuropsicológica se sirven de las habilidades y capacidades preservadas, así como de estrategias externas de compensación (libro de

memoria, alarmas de aviso) para apoyar y fortalecer el proceso de restauración de las funciones que se han visto afectadas tras el daño cerebral.

Si bien el programa de tratamiento debe ser individualizado y enfocado a las necesidades específicas de la persona afectada, no debemos descartar sesiones grupales de rehabilitación para trabajar habilidades tales como la comunicación o la asertividad y poner en práctica las estrategias trabajadas de forma individual (atención dividida, manejo de impulsividad, solución de problemas).

Así mismo, el tratamiento no sólo deberá llevarse a cabo en un contexto clínico, sino que requiere de la participación de todas las personas que tienen contacto con el paciente para favorecer la generalización del aprendizaje a una amplia variedad de contextos y situaciones.

Finalmente, los objetivos de tratamiento se formulan de forma concreta y operativa. Están enfocados al desempeño de actividades reales de cada paciente (contextualizados), son revisados de forma periódica y adaptados a las necesidades cambiantes del individuo para fomentar la mejor recuperación

De forma resumida en cuanto a la rehabilitación neuropsicológica, consideramos las diferentes orientaciones que asumen diferentes principios en relación con los mecanismos neurales que subyacen a los cambios cognitivos.

- 1 - Restauración de la función dañada.
- 2 - Compensación de la función perdida.
- 3 - Optimización de las funciones residuales.

1 - La restauración de la función dañada parte de los procesos cognitivos deteriorados que pueden ser restaurados a través de la estimulación. Tareas y ejercicios de modo repetitivo para conseguir de nuevo la activación de los circuitos cerebrales y recuperar las funciones cognitivas afectadas por la lesión.

2 - La compensación de la función perdida parte de procesos cognitivos que apenas pueden ser recuperados. Se utilizan estrategias alternativas o ayudas externas que reducen o eliminan la necesidad de requisitos cognitivos. Es muy útil en daño cerebral extenso o deterioro cognitivo importante. Ej.: Sistemas de voz asistida por ordenador. Agendas, alarmas.

3 - La optimización de las funciones residuales parte de la teoría de que los procesos cognitivos no suelen eliminarse por completo tras la lesión, sino que quedan reducidos en su eficiencia, por lo que conviene desarrollar otras estructuras o circuitos cerebrales no afectados para garantizar la función (sustitución intrasistémica e

intersistémica). El objetivo de la rehabilitación es mejorar el rendimiento de la función alterada a través de la utilización de otros SFC conservados (sustitución intersistémica) y no tanto mediante ayudas o dispositivos externos.

Un tema muy debatido por todos los autores que trabajan en rehabilitación cognitiva es la capacidad del sujeto para generalizar lo aprendido. Es decir el nivel de competencia que el sujeto adquiere para aplicar los principios y habilidades aprendidas en las sesiones de rehabilitación a situaciones de la vida diaria. La generalización puede referirse a otros sujetos, es decir a la aplicación de los principios aprendidos en el entrenamiento de habilidades sociales; a otros comportamientos, aplicando una estrategia aprendida para remediar un problema, para resolver otro, o generalizarse a otros ambientes, implicando la capacidad para desarrollar una estrategia ensayada en un contexto, en otros distintos.

Podemos describir tres niveles de generalización de la intervención neuropsicológica. En el nivel 1, la rehabilitación debe demostrar que se mantienen los resultados del entrenamiento de una sesión a otra empleando los mismos materiales y situaciones (la observación y el registro de la conducta constituyen los mejores procedimientos para valorar los logros obtenidos). En el nivel 2, los progresos conseguidos se han de ver reflejados en tareas similares a las que han sido adiestradas, pero que requieren la puesta en marcha de las mismas habilidades. Esto demostraría una transferencia cercana o próxima de los efectos de la rehabilitación (aplicar pruebas de evaluación neuropsicológica). En el nivel 3, la transferencia de las habilidades adquiridas en las sesiones de entrenamiento al funcionamiento en las actividades diarias (aplicar pruebas de evaluación funcional).

Los programas de rehabilitación deben incluir en el diseño de tratamiento tareas encaminadas a favorecer la generalización. Deben identificar los reforzadores en el ambiente natural y emplear en el tratamiento materiales y situaciones similares a las utilizadas en el contexto real. Deben hacer uso de un número importante de ejemplos durante el entrenamiento de la habilidad y acudir a medidas de seguimiento que valoren los tres niveles de generalización (evaluación neuropsicológica y funcional).

Sin embargo hemos de considerar que es poco habitual que la generalización de una habilidad se dé de forma espontánea, por lo que es necesario planificar desde las fases iniciales del tratamiento actividades que favorezcan la generalización. Es imprescindible valorar el apoyo de otros profesionales o familiares y cuidadores, que puedan implementar en el entorno natural, las habilidades aprendidas.

Una habilidad nueva o reaprendida rara vez se mantiene en el ambiente natural si no es suficientemente reforzada, por ello es necesario identificar los posibles reforzadores en el contexto habitual, para que la nueva destreza se consolide.

El éxito real de la rehabilitación, se consigue solo cuando es posible generalizar lo entrenado a situaciones similares de la vida diaria. En la mayoría de los casos no es posible llevar a cabo el entrenamiento en el entorno natural, o bien no es deseable, porque pueden aparecer situaciones de mayor complejidad o poco predecibles que sobrepasan los recursos cognitivos actuales del paciente. Aún en estos casos deben utilizarse materiales y situaciones semejantes a las de la vida cotidiana. El fracaso de la generalización del aprendizaje puede estar en el desconocimiento de la importancia de los procesos que se entrenan; en el desconocimiento de las situaciones en que pueden emplearse las habilidades adquiridas; en un número insuficiente de sesiones o en la falta de práctica.

Las técnicas de rehabilitación se aplican preferentemente mediante diseños de tratamiento de caso único de forma individual. Esta forma de actuación permite analizar de forma detallada los errores y conocer las estrategias utilizadas y las no utilizadas.

La intervención en grupo es muy útil en personas con daño cerebral, cuando el objetivo del tratamiento se centra en conductas sociales. La propia situación de grupo es una situación real, que favorece el aprendizaje y facilita la reproducción de situaciones sociales ficticias “role-playing”. El profesional puede y debe evaluar el rendimiento en ambientes grupales, semejantes a contextos sociales o laborales. La presencia de otras personas con dificultades similares ayuda a los pacientes a adquirir una perspectiva más real sobre sus problemas (conciencia de enfermedad).

La observación de otros compañeros puede motivar y estimular las expectativas de mejora “refuerzo social”. Las personas con dificultades pueden estar más predispuestas a imitar el comportamiento de otros compañeros con menos dificultades, que el del terapeuta que dirige el grupo. La intervención en grupo permite trabajar la necesidad emocional de entender y compartir problemas con otras personas que atraviesan circunstancias similares. Por otra parte el trabajo en grupo permite un importante ahorro de tiempo, atención simultánea a varios pacientes, y es más económico.

Sin embargo la intervención en grupo plantea algunos inconvenientes. Así hay que tener especial precaución en pacientes con trastornos atencionales, pues la dinámica de grupo favorece las distracciones. Los pacientes con conductas problemáticas, escasa tolerancia a la frustración, irritabilidad o desinhibición pueden no beneficiarse del trabajo en grupo. Además estos pacientes pueden perturbar o interferir en el rendimiento de otros

compañeros. Es necesario valorar la idoneidad de la persona con daño cerebral para participar en programas de rehabilitación en grupo.