

Rehabilitación Neuropsicológica de un caso de lesión fronto-temporal derecha como resultado de un traumatismo craneoencefálico

Réhabilitation neuropsychologique dans le cas d'une lésion frontotemporal droite résultant d'un traumatisme crânien.

Reabilitação neuropsicológica de um caso de lesão fronto-temporal direita como resultado de um traumatismo cranioencefálico

Neuropsychological rehabilitation in a case of fronto temporal lesion in right hemisphere as a result of traumatic brain injury

Jemila B. Juárez Barrera¹ y Regina I. Machinskaya²

1. Maestría en diagnóstico y rehabilitación neuropsicológica, Facultad de Psicología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

2. Instituto de Fisiología del Desarrollo, Academia de Educación, Moscú, Rusia

Resumen

Los accidentes de tránsito se encuentran entre las principales causas de traumatismos craneoencefálicos (TCE). Los sectores fronto-temporales, por la anatomía cerebral y la tendencia del impacto (efecto contragolpe), son altamente vulnerables a lesionarse en casos de traumatismo craneoencefálico. Estas lesiones producen importantes secuelas cognitivas. Este trabajo tiene como objetivo presentar los efectos de un programa de rehabilitación neuropsicológica en un caso de lesión fronto-temporal derecha como consecuencia de un TCE. Se realizó una evaluación neuropsicológica previa y posterior a la aplicación del programa de rehabilitación. Por medio de esta evaluación inicial, a partir de la integración de los resultados arrojados por diferentes pruebas, se identificó que el defecto primario correspondía a los mecanismos de regulación y control afectando así la retención, especialmente la involuntaria, y la actividad intelectual. La revaloración, posterior a la intervención, mostró una recuperación considerable de estos procesos. A partir de estos hallazgos, se puede decir que un programa de intervención creado a partir de una evaluación exhaustiva y la aplicación del mismo en base a teorías de la escuela soviética puede ofrecer resultados positivos en la calidad de vida de un paciente que ha sufrido un TCE.

Palabras clave: traumatismo craneoencefálico, lesión cerebral, lóbulos frontales, pruebas neuropsicológicas, rehabilitación neuropsicológica.

Résumé

Les accidents de la route sont une des premières causes de traumatisme crânien (TC). Les secteurs frontotemporaux, du fait de l'anatomie cérébrale et de la tendance de l'impact (effet contrecoup), sont particulièrement vulnérables à des lésions en cas de traumatismes crâniens. Ces lésions produisent d'importantes séquelles cognitives. Ce travail a pour objectif de présenter les effets d'un programme neuropsychologique dans le cas d'une lésion frontotemporal droite consécutive à un TC. Une évaluation neuropsychologique a été réalisée avant et après l'application du programme de réhabilitation. A travers cette évaluation initiale, à partir des résultats obtenus grâce à différents tests, nous avons identifié que le défaut primaire correspondait aux mécanismes de régulation et contrôle affectant ensuite la rétention, en particulier l'involontaire, et l'activité intellectuelle. La revalorisation suite à l'intervention montre une récupération importante de ces processus. A partir de ces résultats nous pouvons dire qu'un programme d'intervention créé à partir d'une évaluation exhaustive et de son application basée sur les principes théoriques de l'école soviétique peut apporter des résultats positifs sur la qualité de vie d'un patient souffrant d'un TC.

Mots clés: Traumatisme crânien, lésion cérébrale, lobes frontaux, tests neuropsychologiques, réhabilitation neuropsychologique.

Resumo

Os acidentes de trânsito encontram-se entre as principais causas de traumatismo cranioencefálico (TCE). As regiões fronto-temporais, pela anatomia cerebral e pela tendência do impacto (efeito contragolpe), são altamente vulneráveis a lesões em casos de TCE. Estas lesões produzem importantes sequelas cognitivas. Este trabalho tem como objetivo apresentar os efeitos de um programa de reabilitação neuropsicológica em um caso de lesão fronto-temporal direita como consequência de um TCE. Realizou-se uma avaliação neuropsicológica prévia e posterior a aplicação do programa de reabilitação. Por meio desta avaliação inicial, a partir da integração dos resultados obtidos pelos diferentes testes, identificou-se que o déficit primário correspondia aos mecanismos de regulação e controle, afetando, assim, a retenção, especialmente a voluntária e a atividade intelectual. A revalorização, posterior à intervenção, mostrou uma recuperação considerável destes processos. A partir destes achados pode-se dizer que um programa de intervenção criado a partir de uma avaliação exhaustiva e da aplicação do mesmo com base em teorias da escola soviética oferece resultados positivos à qualidade de vida do paciente que sofreu um TCE.

Palavras-chave: traumatismo cranioencefálico, lesão cerebral, lobos frontais, testes neuropsicológicos, reabilitação neuropsicológica.

Abstract

Car accidents are one of the main causes of traumatic brain injury (TBI). Frontotemporal brain areas become highly susceptible to brain damage because of brain anatomy and the blow/ counterblow effect from the TBI. This lesions, result in important cognitive impairments. The objective of this article consists on presenting the outcome of a rehabilitation program on a right frontotemporal TBI patient. A neuropsychological assessment was made before and after the treatment. The assessment consisted on a result merge from multiple tests. A regulation and control mechanism impairment was identified and the program was created accordingly. After the program was implemented, the patient was evaluated. This last assessment showed an important improvement. These findings suggest that a neuropsychological intervention based on a complete assessment and the application of this program based of soviet theories may offer a positive outcome on a TBI patient's daily activities.

Keywords: traumatic brain injury, brain damage, frontal lobes, neuropsychological tests, neuropsychological rehabilitation.

1. Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TCE), a pesar del arduo trabajo de instituciones en promover medidas preventivas, sigue siendo una de las causas más comunes de muerte, de discapacidad física (Salmond y Sahakian, 2005) y de alteración cognitiva (Katz, Ashley, O'Shanick, y Connors, 2006). Dicha situación se observa en distintas partes del mundo y en especial en África, Asia, Caribe y América Latina (OMS, 2004).

Los accidentes de tránsito se consideran el principal antecedente de un TCE (Finnie y Blumbergs, 2002). Dichos accidentes, al igual que otros como accidentes por deportes, caídas de la vida diaria y maltrato físico, provocan impactos de alta velocidad en el cráneo (McDonald, Hunt, Henry, Dimoska y Bornhofen, 2010). La tendencia de aceleración y desaceleración que se produce en este impacto (McDonald et al., 2010), así como la estructuración del cráneo (Chastinet, Morais y Solovieva, 2011; Bigler, 2007) promueven la vulnerabilidad de sectores temporales y frontales del cerebro, en especial la corteza prefrontal (Chen, Abrams y D'Esposito, 2006). A pesar de que las secuelas del daño dependen de la severidad y ubicación de la lesión y del tiempo transcurrido desde el accidente (Van Baalen et al., 2003), es un hecho que una lesión cerebral traumática trae como consecuencia interrupciones neuroanatómicas y funcionales en el cerebro (Katz et al., 2006), lo cual se manifiesta como afectación del funcionamiento adecuado de procesos psicológicos superiores, también conocidos como funciones neuropsicológicas o procesos cognitivos. Estos síntomas varían en el tiempo, es decir, hay algunos que aparecen desde la etapa aguda y permanecen en el tiempo, otros desaparecen y otros disminuyen su intensidad (Sveen, Bautz-Holter, Sandvik, Alvsåker y Røe, 2010).

Diversos métodos electrofisiológicos, tales como las técnicas de neuroimagen, registro de electroencefalograma, la magnetoencefalografía, los potenciales evocados, los potenciales relacionados con eventos, la resonancia magnética, la tomografía por emisión de positrones, la tomografía axial computarizada, entre otros, en conjunto con técnicas de evaluación de neuropsicológica, se utilizan para determinar de manera más precisa el cuadro clínico del paciente con TCE, así como para el monitoreo de los efectos de las terapias (Polito, Thompson y Defina, 2009).

Existe evidencia que indica que las funciones que se ven principalmente afectadas ante un TCE son la memoria (Umile, Sandel, Alavi, Terry y Plotkin, 2002; Vakíl, 2005) y las funciones ejecutivas (Polito et al., 2009); esto es consistente con los sectores cerebrales más vulnerables al daño por TCE, mencionados previamente. Otras funciones que

también sufren como consecuencia de un traumatismo son el lenguaje (Melle y Muñoz, s/f), la motricidad y el funcionamiento social y emocional (Katz et al., 2006; McDonald et al., 2010). Las afectaciones de la memoria son las más evidentes en estos pacientes. Éstas se manifiestan de distintas maneras, pero como consecuencia del daño frontal, en general, se puede observar dificultad para aprender, presencia de olvidos, aumento en la confusión de información; todo esto asociado con dificultades de funciones ejecutivas, atención y velocidad de procesamiento (Vakíl, 2005).

En lo que respecta a la afectación de las funciones ejecutivas, los pacientes con TCE tienden a presentar una pérdida de regulación de su conducta (McDonald et al., 2010) con manifestaciones de falta de inhibición y/o de iniciación. Lo anterior se manifiesta como dificultad para el control de emociones, toma de decisiones, evaluación de riesgos, flexibilidad mental, procesos atencionales, memoria de trabajo y de planeación (Sánchez, López y Sayago, 1999). La desorganización de estos procesos tiene un fuerte impacto sobre la vida del paciente, lo cual afecta la vida de sus familiares y/o cuidadores (Kreutzer, Gervasio y Camplair, 1994). La rehabilitación neuropsicológica aporta a la organización de estos procesos afectados repercutiendo positivamente en la independencia y funcionalidad del paciente (Machuca, Madrazo, Rodríguez y Domínguez, 2002).

Una vez que se identifican las alteraciones del paciente, se prosigue a confeccionar un programa de rehabilitación a partir de jerarquía de tareas con distintos grados de complejidad (Mateer, 2003) y de ayudas externas bien desplegadas (Tsvetkova en Quintanar, 2001). Todo esto tomando en cuenta las necesidades del paciente. También se apoya el proceso con la participación de la familia del afectado, para lo cual se hacen adecuaciones en su entorno cotidiano (Mateer, 2003). La mezcla de estos criterios posibilita la reorganización de redes neurales o el surgimiento de nuevos componentes de las redes (Chen et al., 2006), lo que permite la recuperación funcional del cerebro después de una lesión (Portellano, 2005).

El objetivo de este trabajo consiste en identificar los efectos de un programa de rehabilitación neuropsicológica en un paciente adulto con daño frontotemporal derecho.

2. Caso clínico

En el estudio se incluyó un paciente masculino, diestro, de 21 años de edad que cursaba el tercer semestre de la carrera de leyes. El paciente sufrió un fuerte accidente automovilístico que le provocó un TCE severo. Como efecto post traumático, se presentó pérdida de consciencia, cuya duración se desconoce. No se requirió de intervención quirúrgica, ni se

presentaron las convulsiones; no obstante, al paciente se le indujo el estado de coma que duró un mes.

Los medicamentos prescritos en esa ocasión fueron: Epival, Fenidantoin, Somazina, Lucebanol y Renancenz. El paciente, además, tomó medicamentos homeopáticos y recibió terapia física durante un mes.

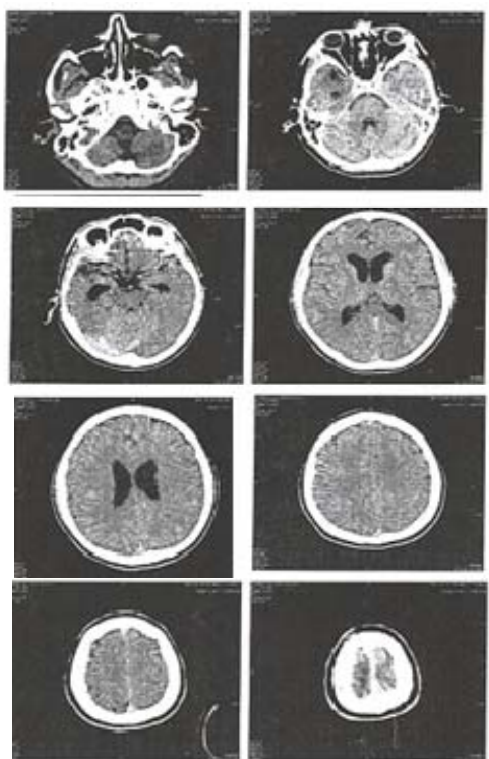
Los familiares del paciente reportan que, después de hacer recuperado la consciencia, el paciente presentó alteraciones motrices de manera general, su lenguaje estaba muy disminuido, presentaba pérdida de control de esfínteres e imposibilidad para reconocer a sus familiares. Por otro lado, se reporta que después del accidente el paciente se comportaba de manera atenta y cariñosa con sus familiares, algo que no hacía previamente; también se volvió más irritable, es decir, se desesperaba con mayor facilidad y podía llegar a alzar la voz y a discutir. También identificaron incapacidad para recordar eventos importantes recientes al accidente y dificultad para nuevos aprendizajes en el área académica.

3. Método

TAC

La *tomografía computarizada* realizada 3 meses después del accidente mostró partes blandas y óseas normales, parénquima cerebral con surcos y cisuras discretamente aumentadas en profundidad por atrofia cortical leve. La diferenciación de sustancia gris y blanca se encontraba conservada, el sistema ventricular con astas temporales dilatadas en relación a hidrocefalia. Además, se observó una imagen hipodensa de bordes irregulares que parece corresponder a zona de gliosis que se localiza en la región frontotemporal derecha (Figura 1).

Figura 1. Tomografía computarizada del paciente en cuestión



EEG

Para la valoración del estado funcional de las zonas corticales y las estructuras subcorticales se ha aplicado un análisis cualitativo visual de EEG en el estado de reposo. EEG se aplicó con ayuda de 12 registros simétricos a través del montaje monopolar. Los electrodos se colocaron en los sectores frontales (F3/F4), centrales (C3/C4), parietales (P3/P4), temporales mediales (T3/T4), temporales inferiores (T5/T6) y occipitales (O1/O2) en correspondencia con el esquema internacional 10-20. En calidad de electrodos referentes, se utilizaron las señales auriculares ipsilaterales. Para el registro, se utilizó la instalación computacional Nicolet (USA) con intervalos de incremento de 0.1 – 70 Hz. Durante el análisis cualitativo visual se utilizaron diversos esquemas del montaje, entre otros, los esquemas bipolares que permiten utilizar el método de fases de retorno (fases reversivas) con el objeto de localizar diversos patrones electroencefalográficos anormales.

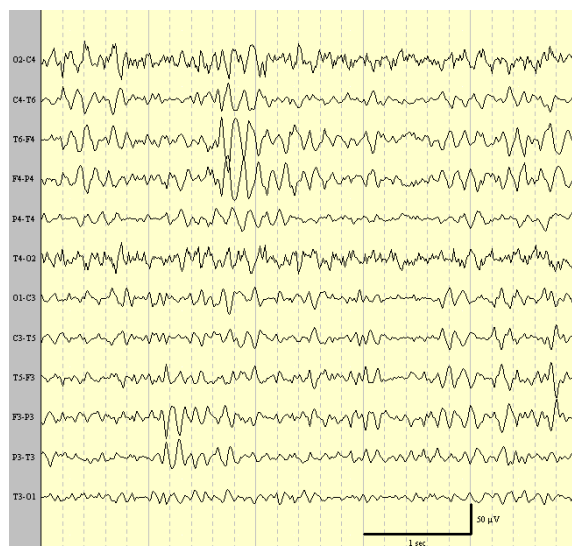
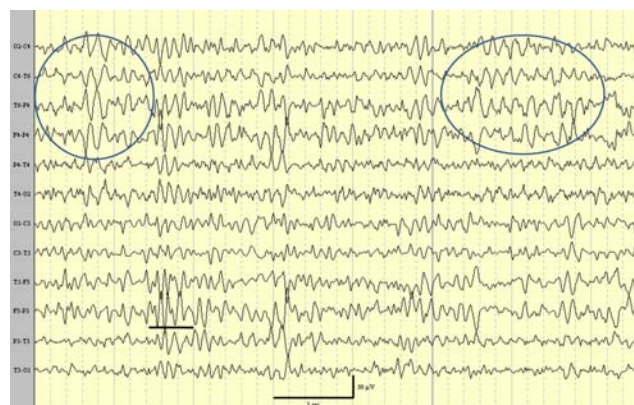


Figura 2. EEG con anomalías locales en el hemisferio derecho (F4). Grupos de ondas agudas alpha y theta.

Figura 3. Anormalidades locales en EEG. Grupos de ondas agudas theta en regiones frontales, centrales y temporales inferiores del hemisferio derecho. Husos bilaterales y sincrónicos de alpha aguda en regiones frontales. Signos de participación de estructuras límbicas.



El análisis visual mostró que el estado de sistemas ritmógenos de la corteza, que se valora de acuerdo a la regularidad, frecuencia y amplitud del ritmo alfa, corresponde a la norma de edad del paciente. Al mismo tiempo, el uso del esquema del montaje monopolar ha permitido descubrir cambios locales en biopotenciales en forma de grupos de ondas agudas del diapason theta (4-7 Hz) en los sectores frontales, centrales y temporales inferiores del hemisferio derecho. Dichos cambios en el electroencefalograma señalan desviaciones en el estado funcional de las zonas corticales correspondientes. La causa de este fenómeno consiste en las alteraciones de la conducción de los impulsos nerviosos desde los sectores profundos del hemisferio derecho. Alteraciones en los sectores subcorticales, en casos de trauma cerebral, se pueden relacionar con lesiones estructurales en las vías conductoras (Smith et al., 2005) o con alteraciones de la irrigación sanguínea local (Kim et al., 2010).

Una de las ventajas del análisis cualitativo visual de EEG es la posibilidad de identificación y análisis de brotes periódicos de ondas cortas y de oscilaciones de formas diversas que surgen simultáneamente en sectores simétricos de

los hemisferios, denominados como patrones bilaterales sincronizados. Estos cambios en EEG se asocian en la literatura clínica a la disfunción de las estructuras mediales cerebrales (Niedermeyer y Da Silva, 2005). En el EEG de nuestro paciente fueron identificados brotes bilaterales sincronizados de husos alfa en los sectores cerebrales anteriores (ver dibujo de EEG). De acuerdo a los datos experimentales (Yamamoto et al., 2006; Masaoka, Koiwa y Homma, 2005) y clínicos (Boldyreva et al., 2005), la aparición de husos alfa en los sectores frontales se relaciona con la activación elevada de la amígdala, corteza cingular e hipocampo. Dichos datos permiten interpretar que, en este caso, se puede hablar de cierta disfunción de estructuras cerebrales límbicas y frontales.

Un estudio electroencefalográfico muestra las características de la electricidad cerebral de la lesión del paciente en cuestión. Fue un estudio de montaje bipolar. La tabla 1 muestra la interpretación de dicho estudio (Machinskaya).

Tabla 1. Protocolo de interpretación de electroencefalograma.

Primer Bloque Funcional Estado Funcional de la corteza	Tercer Bloque Funcional Cambios locales en el estado funcional de la corteza. Anormalidad local en la actividad eléctrica del cerebro (Local deviant brain electrical activity: LDA).
- Ritmo Alfa: desorganizado. - Frecuencia: 10 Hz - Amplitud: menor de 40 - Topography: O - Asimetría: No - Ritmo Rolándico: En ambos hemisferios. - Ritmo alfa ante maniobra de fotoestimulación: - Reacción ante el primer flash (arousal): No - Cambios independientes de frecuencia st?: No - Reacción photo driving: 10Hz - Asimetría de PhdR: No - Ritmo Alfa reactivo a maniobra de hiperventilación durante los primeros 30 segundos: aumenta. Conclusión: Estado funcional de la corteza, acorde con la edad.	- Tipo de LDA: Grupos de ondas theta agudas. - Topografía de LDA: F4 (frontal derecho) y T6 (temporal posterior derecho) - Asimetría de LDA: hemisferio derecho. - Reacción LDA a la hiperventilación: aumento. - Reacción LDA a la fotoestimulación rítmica: No. Conclusión: Cambios locales en la parte profunda del hemisferio derecho incluyendo frontal primario e inferior de la corteza temporal derecha; cambios locales inducidos en la región frontal izquierda.
Segundo Bloque Funcional Cambios difusos en el estado funcional del cerebro.	Cuarto Bloque Funcional Estado Funcional de estructuras profundas del cerebro. Bilateral sincrónico y/o anormalidad generalizada de la actividad eléctrica cerebral (Bilaterally synchronous and/or generalized deviant brain electrical activity EA-BSDA)
No se presentaron.	- Cambios de EA de origen basal (ganglios basales) - Tipo de BSDA: Husos de Beta - Topografía BSDA: F - Reacción BSDA a la hiperventilación: No. - Reacción BSDA a la fotoestimulación rítmica: No. - Cambios de EA de origen límbico: Husos de alfa bilateral sincrónico en región frontal.

4. Materiales

Descripción de tareas:

4.1. Juegos de mesa (dominó y damas): se desglosa el juego en su totalidad: fichas, tablero, reglas. Se hace énfasis en las reglas del juego. Se identifican y se evalúan las posibles estrategias. Se juega con ayuda de una tarjeta guía (la tarjeta incluye, paso a paso, lo que debe hacer cada jugador en su turno). En cada turno, el paciente debe leer la tarjeta guía, incluso apoyar al terapeuta cuando es su turno. Posteriormente, cuando el paciente domine la tarjeta, se le pide que la siga de memoria tanto en su turno como en el del terapeuta (él guía el juego). La tarjeta se puede mirar si es necesario. Al final, juntos hacemos un resumen de lo que fue el juego (que estuvo bien, que estuvo no tan bien).

4.2. Tareas de planeación:

4.2.1 *Cubos de las escalas Wechsler*: se le muestra que todos los cubos son iguales. Se le indica que observe el modelo y que coloque la transparencia con una cuadrícula sobre el modelo. A partir del uso de la transparencia, que identifique qué partes forman el modelo. Armar el modelo. Verificar. Cuando el paciente comprende que para armar el modelo de la manera más óptima requiere de una serie de pasos y que ya automatizó los mismos, se le reduce la cantidad de pasos al combinarlos.

4.2.2. *Sopa de letras*: identificar el tema de la sopa de letras. Buscar en orden de lista. Barrido visual con apoyo del lápiz (el lápiz luego es retirado) siguiendo un orden (de izquierda a derecha o de arriba abajo) para ir buscando las palabras. Iniciar buscando la primera letra de la palabra en turno. Al encontrarse con esta, hacer un barrido alrededor de tal letra buscando las siguientes letras de la palabra. Cuando se encuentra, circularla y tacharla en la lista. Seguir con la siguiente siguiendo los mismos pasos.

4.2.3. *Situaciones hipotéticas de la vida cotidiana*: se le despliegan todas las condiciones de la situación dada (preparar un platillo, lavar el auto, limpiar su cuarto, uso de agenda, etc.). Se escriben junto con el paciente los pasos a seguir lo más desplegado posible (no importa el orden). En conjunto se le ayuda a organizar el orden de los pasos. Se hace énfasis en por qué debe ser ese orden (alteración del resultado óptimo). Al final, el paciente lo dice con sus palabras de memoria. Se le deja de tarea que lo aplique en casa y que reporte el resultado. Esto se discute en la próxima sesión.

4.2.4. *Extraer la idea general de imágenes*: se le indican los pasos a seguir y se le explican las ventajas de cada paso: observe la imagen, identifique los elementos presentes (qué hay, quiénes están, dónde están, qué está pasando, qué están sintiendo, etc.), escriba en oraciones coherentes lo que ve, verifique con la imagen, póngale un título a la imagen total, verifique con las oraciones y la imagen.

4.2.5. *Compresión de textos*: se le indican los pasos a seguir y se le explican las ventajas de cada paso: leer el texto con atención, subrayar las palabras desconocidas y buscar en el diccionario, dividir el texto en partes según su sentido, identificar cada parte según su sentido, decir de qué se trata en sus palabras (de qué otra forma podría decir lo que dice el párrafo), verificar si se ha identificado correctamente y si no corregir, asignar un subtítulo para esta parte, escribirlo, verificar si el subtítulo es adecuado, leer todos los subtítulos,

relatar a partir de estos, leer el texto completo, comparar con los subtítulos, elaborar un plan del texto, relatar a partir del plan, verificar.

4.2.6. *Problemas aritméticos*: se le explica que los problemas aritméticos no siempre se resuelven de manera directa, que puede haber pasos intermedios. Se le resalta la importancia de tener en mente la pregunta final. Se le muestran los pasos a seguir y se le explican las ventajas de cada paso: leer el problema total –atenta y lentamente–, dividir el texto en partes según su significado y subrayar con distinto color, analizar cada enunciado e identificar el sentido, identificar la pregunta final, hacer un plan escrito de la posible resolución, decirlo en voz alta, resolver el problema y verificar.

4.3. Tarea de mediación del recuerdo: se le muestra una imagen por un tiempo específico. Se le indica que observe la lámina con atención y en orden y que a la vez verbalice y escriba los elementos presentes (qué objetos, qué personas, colores, formas, acciones); este paso luego es mental. Buscar asociaciones que ayuden a recordar. Se le retira la imagen. Debe describir la imagen verbalmente sin ver usando las estrategias que se utilizaron para almacenar la información. Se verifica con la imagen.

4.4. Tareas de construcción de textos: a partir de un texto escrito, una imagen o una secuencia de imágenes, se le pide al paciente que extraiga los elementos del estímulo. Que los describa en varias oraciones. Luego que una estas oraciones de manera coherente utilizando un esquema de conectivos (primero en plano materializado). Este esquema consiste en: ORACIÓN A +, + CONECTIVO + ORACIÓN B. Revisar el sentido de lo escrito, la coherencia, las puntuaciones y la ortografía.

5. Resultados

Evaluación neuropsicológica

Después de concluida la aplicación del programa de rehabilitación de los procesos regulatorios, principalmente los involuntarios con fuerte efecto sobre la retención de información, y de la actividad intelectual, se prosiguió con la revaloración que se llevó a cabo en una sesión por cuestiones de tiempo. Debido a esto, se seleccionaron algunos protocolos de cada analizador. Estos se eligieron a partir de las ejecuciones del paciente, es decir, aquellas donde fueron más evidentes sus dificultades y por tanto sus mejoras después del proceso rehabilitatorio.

En lo que respecta a la *organización cinética de los movimientos*, R.I. requirió solo dos modelos de lo que debía hacer; lo logra hacer sin simplificaciones ni cambios en la secuencia, la única simplificación fue autocorregida. Mejora la ejecución con velocidad. En su ejecución con uso de lenguaje, inicia sin dificultad alguna, sin embargo de la nada y sin razón aparente cambia la secuencia una vez lo cual corrige de inmediato. El paciente indica que lo hizo para probar otra opción de la secuencia, algo que no estaba en las indicaciones. Con velocidad, se mantiene la ejecución correcta. Todo lo mencionado es lo opuesto a su ejecución en la evaluación previa en la que presentó dificultad para automatizar la secuencia, presentó cambio de orden y simplificación de los movimientos y además empeoraba con velocidad.

En las tareas de *análisis y síntesis espaciales simultáneas*, R.I. mostró mejorías en la copia de la casa pues fue ordenado al dibujar, iba contando y verificando lo que iba a dibujando. Cabe mencionar que el dibujo tiene profundidad.

Figura 4. Copia de una casa

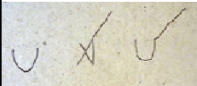
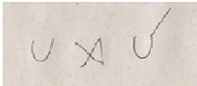
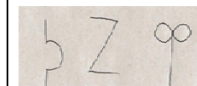
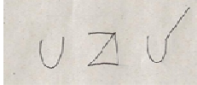
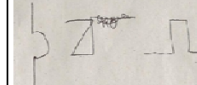


En el área de *retención*, en la modalidad audioverbal (ver tabla 5) involuntaria, desaparecieron las omisiones en la serie 1 y apareció una intrusión. En la modalidad voluntaria, en la reproducción sin modelo y en la evocación de la serie 1, desaparecieron los errores. De la serie 2 recordó todas las palabras, sin embargo las dijo en desorden y en una de la evocación necesitó ayuda fonológica (la primera sílaba de gasa). En la modalidad visomotora (ver figura 5), en la reproducción de la serie 1 solo se presentó la rotación del ítem 1. En la evocación de la serie 1, permanece la rotación del ítem 1 y aparece la contaminación del ítem 2; en la serie 2 aparece la contaminación del ítem 2, (idéntica a la contaminación de la serie 1) y la rotación del ítem 3.

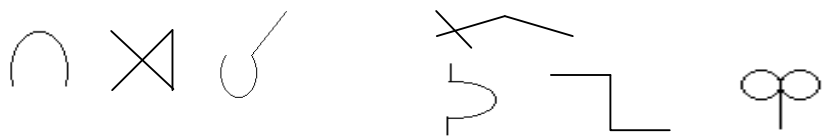
Tabla 4. Descripción del programa de rehabilitación por etapas, considerando objetivos, tareas, orientación y otras consideraciones para la hora de aplicarlo.

Etapa	PRELIMINAR (2sesiones)	PRIMERA (13sesiones)	SEGUNDA (21sesiones)
Objetivo	Familiarizar al paciente con el proceso de rehabilitación (objetivos, reglas, etc.) Aumentar la independencia en su vida cotidiana.	Fortalecer los aspectos de planeación de la actividad intelectual. Promover el uso de estrategias para favorecer el recuerdo .	Potenciar la producción escrita .
Tareas	•Dominó •Damas	•Situaciones hipotéticas •Cubos •Recuerdo activo de imágenes •Extraer idea general de una imagen, de una secuencia o de un texto. •Resolución de problemas aritméticos •Sopa de letras	•Relato a partir de imagen o secuencia de imágenes. •Relato a partir de un texto. •Resolución de problemas aritméticos. •Trabajo con conectivos.
Orientación	Instrucción por parte del terapeuta Tarjetas de orientación Materiales de apoyo: tablero para marcar las movidas	Instrucción por parte del terapeuta Tarjetas de orientación Esquemas y diagramas. Materiales de apoyo: acetato, colores, subrayado.	Instrucción por parte del terapeuta Tarjetas de orientación Esquema de conectivos Material de apoyo: colores y subrayado.
Otros	Medidas de control: apagar celular, comentarios accesorios, organización del cuaderno, control de emociones, tips de estudio.		

Figura 5. Ejecuciones de retención visomotora.

	Retención visomotora Pre		Retención visomotora Post	
Reproducción sin modelo				
Evocación con interferencia				

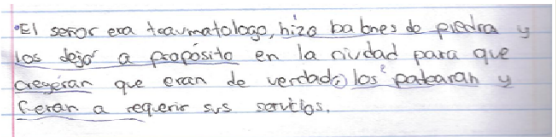
Nota: la columna izquierda corresponde a la copia y la columna derecha es la reproducción sin modelo.
Modelo:



En el proceso de *lectura* se observó una mejoría en la lectura en voz alta ya que no era pausada sino fluida y con respeto de las puntuaciones. En caso de error, autocorregía.
Su *escritura* también mejoró puesto que hay mayor uso de puntuaciones, menos errores de ortografía, más ilación entre las ideas y mejor construcción de oraciones. Elabora

planes, a partir de textos e imágenes, sin dificultad y con buena capacidad de síntesis. En la escritura a partir del plan, se observan las mejorías antes mencionadas. En la escritura espontánea sin plan, aún persisten los errores, pero en menor cantidad y con mayor consciencia de los mismo.

Tabla 6. Escritura. En blanco se resaltan todos los errores mencionados previamente.

	Escritura: errores en blanco.	Relato a partir del plan
PRE	Plan: MI CIUDAD 1.Economía 2.Comida 3. Centro histórico 4. Actividades deportivas 5. Antros 6. Lugares culturales 7. Lugares que te distraen	La economía de nuestra ciudad es buena nos pertenece el lugar como del 4° al 8° de todos los estados del país. En la comida nos caracterizan varias cosas como el Mole las cemitas y muchos establecimientos de comida son muy buenos como Tacos Lupita hay demasiados pero para hablar del Centro Histórico hay demasiadas Iglesias la catedral de Puebla es la principal y muchas actividades en los deportes encontramos al equipo de futbol y beisbol. En los antros hay para todo tipo de personas y gustos. En los lugares culturales encontramos teatros la casa de la cultura, museos casas con historia importante. A varias actividades que pueden hacer ir al gothca, foliche, karts, Cine, Parques, bares, Museos, Centros comerciales donde puedes comer gran variedad de cosas y bibliotecas.
	Plan: MI CIUDAD 1.Gastronomía 2.Dulces típicos 3.Lugares 4. Gobernador 5. Calles	En nuestra ciudad Puebla la gastronomía es muy famosa y con muy buen sabor. También tenemos dulces típicos demasiado famosos como las tortitas de santa clara. Nuestro gobernador en turno como es de un partido al contrario al que siempre ha estado este arreglando todas las calles ocasionando un problema para transitar por el momento despues será beneficio. También tenemos varios lugares que visitar las piramides la iglesias y el centro histórico es muy famoso por sus lugares para visitar.
POST		Relato a partir de una serie de imágenes
		

En las tareas de resolución de problemas aritméticos se observó mayor organización, sin embargo aún falta atender a la pregunta final.
Por otro lado, se observaron cambios como mayor control sobre el recuerdo (mejorías en los estudios, recordar

cuándo poner y quitar el modo de silencio del celular, la fecha), también hay mayor control sobre los comentarios accesorios que antes aparecían sin control y el paciente no se daba cuenta. También disminuyeron los comentarios repetitivos.

El paciente reporta que ha mejorado su ortografía, que saca mejores notas, que ya no dice la misma cosa una y otra vez, y que no se le olvidan las cosas que necesita para su día. Su madre coincide con la disminución de olvidos y la ausencia de conversaciones repetitivas. Sin embargo, reporta que hace falta mayor control emocional por parte de R.I. En las tablas 4, 5 y 6 y en las figuras 4 y 5 se puede observar la comparación de ejecuciones pre y post tratamiento del paciente R.I.

Tabla 7. Otros avances

Otros avances
Recuerda apagar y volver a encender su celular en situaciones específicas (universidad, cine, citas médicas, terapias).
Mejores notas en la universidad.

6. Discusión

La importancia de la rehabilitación neuropsicológica, en los casos de TCE, radica en ofrecer al afectado (a) la oportunidad de ser lo más funcional e independiente posible. La reorganización de los procesos psicológicos superiores permite la readaptación de este paciente; sin embargo, no es un proceso sencillo para el paciente ni para sus familiares.

Es posible llevar a cabo un proceso de rehabilitación exitoso de acuerdo a los objetivos y posibilidades del paciente. Es necesario realizar una evaluación exhaustiva para poder identificar el cuadro clínico, una vez haya pasado la etapa aguda. Esta evaluación se puede realizar a partir del modelo de Luria, el cual consiste en cualificar las ejecuciones del paciente. En otras palabras, observar cómo realiza cada tarea, identificar cuáles se le hacen difíciles y observar qué ayudas le facilitan la ejecución, ofrecen información para que el clínico formule y compruebe hipótesis. Todo lo anterior permite que se obtenga un diagnóstico a partir de los defectos primarios y secundarios.

Las observaciones cualitativas realizadas durante la evaluación y el diagnóstico permiten la creación de un programa de rehabilitación neuropsicológica apto para el paciente en cuestión. El programa debe tener objetivos asociados con lo que quiere conseguir el paciente y su familia en su vida diaria, lo cual se ha identificado en otros estudios con paciente con TCE (Wai-Kwong Man, Soong, Tam y Hui-Chan, 2006). Además, el programa debe ser motivador y dinámico. La motivación permitirá el inicio y la conclusión del programa, así como la interiorización y generalización del aprendizaje. El dinamismo, que consiste en cambiar el nivel de complejidad de las tareas y variarlas, aporta al mantenimiento de la motivación y a la adaptación del programa a los alcances o retrocesos del paciente.

En el caso de este artículo, la evaluación mostró que el paciente R.I. presenta como principal afectación mecanismos frontales de regulación y control afectando especialmente el acceso a la información almacenada. Entre las dificultades más evidentes, podemos mencionar el conflicto para inhibir producciones verbales, desorganización en el lenguaje escrito, unión de palabras que no van juntas, mal uso de mayúsculas, selección inadecuada de estrategias para almacenar información, por lo que presenta errores de contaminación y cambio de orden, y en tareas complejas se evidencia la leve dificultad de preparación y mantenimiento de un plan adecuado. Esto coincide con otros estudios donde se ha identificado que la principal afección ante TCE es el

funcionamiento controlado/voluntario (Schmitter-Edgecombe, 2006; Gordon, Cantor, Ashman y Brown, 2006). El programa, que tenía como objetivo principal promover la independencia de R.I. y mejorar su rendimiento académico, trabajó en la internalización progresiva de los procesos desorganizados, es decir, los asociados con el mecanismo de regulación y control y el procesamiento de información involuntaria dentro de la actividad compleja en la vida cotidiana. Las herramientas de resolución de problemas permitieron en gran parte el éxito del paciente, similar a lo encontrado por (Wai-Kwong et al., 2006). Esto se realizó apoyándose en ayudas externas que le sirvieron durante la evaluación, asociadas con los procesos más conservados. También se utilizó material atractivo para él y tareas aplicables a la vida cotidiana. Los métodos utilizados son similares a los revisados por Arango y Parra (2008) y considerados como efectivos para trabajar con pacientes con afección de los lóbulos frontales.

Los resultados fueron positivos. Se observaron cambios en las ejecuciones del paciente tanto en las pruebas neuropsicológicas como en su vida cotidiana (en casa, en los estudios). Incluso se identificó la generalización a situaciones que no fueron trabajadas específicamente en las sesiones terapéuticas.

7. Conclusiones

La rehabilitación neuropsicológica es de gran importancia en la reinserción de los pacientes con lesión cerebral a su vida cotidiana.

La evaluación neuropsicológica es una herramienta primordial en un proceso de rehabilitación porque permite identificar el cuadro clínico del paciente, crear el programa apto y controlar los avances de dicho programa.

Los traumatismos craneoencefálicos, aunque aparentemente localizados, no muestran un cuadro clínico específico y estático.

La alteración de los procesos psicológicos superiores, como consecuencia de un traumatismo, implica una afectación sistémica.

Un TCE frontotemporal derecho puede provocar dificultades de regulación y control con énfasis en el acceso a información almacenada.

El programa de rehabilitación aplicado fue eficaz.

Referencias

- Arango Lasprilla, J.C. y Parra Rodríguez, M.A. (2008). Rehabilitación de las Funciones Ejecutivas en Caso de Patología Cerebral. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8 (1): 159-178.
- Bigler, E. (2007). The lesion(s) in traumatic brain injury: implications for clinical neuropsychology. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 16: 95-131.
- Boldyreva G.N., Sharova E.V., Koptelov Y.M., Shchepetkov A.N., Nikitin K.V., Kornienko V.N y Fadeeva L.M. (2005). Study of the genesis of pathological EEG patterns in tumor and traumatic lesions of the human brain. *Human Physiology*, 31 (1): 18-25.
- Chastinet, J., Morais, C. y Solovieva, Y. (2011). Rehabilitación de un caso de afasia acústico-mnésica como resultado de un trauma craneoencefálico: un abordaje Luriano. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 3 (1): 27-39.
- Chen, A., Abrams, G. y D'Esposito, M. (2006). Functional Reintegration of Prefrontal Neural Networks for Enhancing Recovery After Brain Injury. *J Head Trauma Rehabil*, 21 (2): 107-118.
- Finnie, J.W. y Blumbergs, P.C. (2002). Traumatic Brain injury. *Vet Pathol* 39: 679-689.
- Flores, J., Ostrosky-Solis, F. y Lozano, A. (2012). *BANFE Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lobulos Frontales*. México: Manual Moderno.

- Gordon, W.A., Cantor, J., Ashman, T. y Brown, M. (2006). Treatment of Post-TBI Executive Dysfunction Application of Theory to Clinical Practice. *Journal of Head Trauma Rehabil*, 21 (2): 156–167.
- Katz, D.I., Ashley, M.J., O'Shanick, G.J. y Connors, S.H. (2006). Cognitive rehabilitation: the evidence, funding and case for advocacy in brain injury. *Brain Injury Association of America*.
- Kim, J., Whyte, J., Patel, S., Avants, B., Europa, E., Wang, J., Slaterry, J., Gee, J., Coslett, H.B. y Detre, J.A. (2010). Resting Cerebral Blood Flow Alterations in Chronic Traumatic Brain Injury: An Arterial Spin Labeling Perfusion fMRI Study. *Journal of Neurotrauma*, 27 (8): 1399–1411.
- Kreutzer, J.S., Gervasio, A.H. y Camplair, P.S. (1994). Primary caregivers psychological status and family functioning after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 8 (3): 197–210.
- Machuca, F., Madrazo, M., Rodríguez, R. y Domínguez, M.R. (2002). Rehabilitación Neuropsicológica Multidisciplinaria, Integral y Holística del daño cerebral. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 55 (1): 123–137.
- Masaoka, Y., Koiwa, N. y Homma, I. (2005). Inspiratory phase-locked alpha oscillation in human olfaction: source generators estimated by a dipole tracing method. *Journal of Physiology*, 566: 979–997.
- Mateer, C. (2003). Introducción a la rehabilitación cognitiva. *Avances en Neuropsicología clínica Latinoamericana*, 21: 11–20.
- McDonald, S., Hunt, C., Henry, J., Dimoska, A. y Bornhofen, C. (2010). Angry responses to emotional events: The role of impaired control and drive in people with severe traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32 (8): 855–864.
- Melle y Muñoz. (s/f). Rehabilitación de las Alteraciones Pragmáticas tras un Traumatismo Craneoencefálico (TCE) con lesión en el hemisferio derecho. *II Congreso de Neuropsicología en Internet*. Recuperado de <http://www.serviciodc.com/congreso/congress/pass/conferences/Munoz.html>
- Mikadze – Korsakova (1992). *Protocolo de evaluación de los procesos mnésicos*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Niedermeyer, E., da Silva, F.L. (Ed). (2005). *Electroencephalography. Basic principles, clinical applications, and related fields*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Organización Mundial de la Salud. (2004). Invertir en Salud. *Departamento de Salud Mental y Abuso de Sustancias*. Ginebra, 22–23
- Polito, M.Z., Thompson, J.W.G. y Defina, P.A. (2009). A review of the International Brain Research foundation novel approach to mild traumatic brain injury presented at the International Conference on Behavioral Health and Traumatic Brain Injury. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 22: 504–509.
- Portellano, J.A. (2005). *Introducción a la Neuropsicología*. España: McGraw-Hill /Interamericana de España.
- Quintanar Rojas, L. (2001). Problemas Teóricos y Metodológicos de la Rehabilitación Neuropsicológica. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. P.: 5–15
- Rey y Osterrieth (2003). Test de la figura compleja de Rey-Osterrieth. Madrid: Publicaciones de Psicología Aplicada.
- Salmond, C.H. y Sahakian, B.J. (2005). Cognitive outcome in traumatic brain injury survivors. *Current Opinion in Critical Care*, 11: 111–116.
- Sánchez, J.L., Lopez, J.T. y Sayago, A.M. (1999). Estudio de un caso de síndrome frontal. *Anales de psicología*, 15 (2): 291–301.
- Schmitter-Edgecombe, M. (2006). Implications of Basic Science Research for Brain Injury Rehabilitation: A Focus on Intact Learning Mechanism. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 21 (2): 131–141.
- Smith, D.H., Meaney, D.F., Shull, W.H. Diffuse axonal injury in head trauma. (2003). *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 18 (4): 307–16.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2003). *Verificación del éxito escolar en adolescentes*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Y. y Quintanar, L. (2009). *Evaluación neuropsicológica breve para adultos*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Y. (2004). *Tareas del Esquema de evaluación de la actividad intelectual*. México: Universidad Autónoma de Puebla.
- Solovieva, Y. (no publicado). *Protocolo de la investigación de la Esfera Afectivo emocional en pacientes con Daño cerebral*.
- Sveen, U., Bautz-Holter, E., Sandvik, L., Alvsåker, K. y Røe, C. (2010). Relationship between competency in activities, injury severity and post-concussion symptoms after traumatic brain injury. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 17: 225–232.
- Tsvetkova, L.S. (2001) Hacia una teoría de la enseñanza rehabilitatoria. En Quintanar Rojas, L. (2001). *Problemas Teóricos y Metodológicos de la Rehabilitación Neuropsicológica*. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala. P.: 227–238
- Umile, E., Sandel, E., Alavi, A., Terry, C. y Plotkin, R. (2002). Dynamic Imaging in Mild Traumatic Brain Injury: Support for the Theory of Medial Temporal Vulnerability. *Arch Phys Med Rehabil*, 83: 1506–1513.
- Vakil, E. (2005). The Effect of Moderate to Severe Traumatic Brain Injury (TBI) on Different Aspects of Memory: A Selective Review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27: 977–1021.
- Van Baalen, B., Odding, E., Maas, A.I.R., Ribbers, G.M., Bergen, M.P. y Stam, H.J. (2003). Traumatic brain injury: Classification of initial severity and determination of functional outcome. *Disabil Rehabil*, 25 (1): 9–18.
- Wai-Kwong Man, D., Soong, W.Y.L., Tam, S.F y Hui-Chan, C.W.Y. (2006). Development and evaluation of a pictorial-based analogical problem-solving programme for people with traumatic brain injury. *Brain Injury*, 20 (9): 981–990.
- Wilson, B., Alderman, N., Burgess, P., Emslie, H. y Evans, J. (2006). *Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADS)*. London: Pearson.
- Yamamoto, S., Kitamura, Y., Yamada, N., Yoshihiko, N. y Kuroda, S. (2006). Medial Prefrontal Cortex and Anterior Cingulate Cortex in the Generation of Alpha Activity Induced by Transcendental Meditation: A Magnetoencephalographic Study. *Acta Med. Okayama*, 60 (1): 51–58.