

Rehabilitación Integral de diversos factores neuropsicológicos en un caso de Traumatismo Craneoencefálico: Modelo PAINT.

Castillo-Ruben, A., Peláez-Vinageras L., Hernández R.

Centro de Rehabilitación Neuropsicológica Reaprende, México, D.F.

1. NeuroPsicóloga. Directora General. Centro de Rehabilitación Neuropsicológica Reaprende. México, D.F.
2. Lic. en Comunicación Humana. Terapeuta de lenguaje. Centro de Rehabilitación Neuropsicológica Reaprende. México, D.F.
3. Licenciada en Rehabilitación Física. Fisioterapeuta. Centro de Rehabilitación Neuropsicológica Reaprende. México, D.F.

Correspondencia: Neuropsic. Adriana Castillo-Ruben
Protasio Tagle # 6. Col. San Miguel Chapultepec, México, D.F.
C.P. 11850, Tel: 5211 5990, Fax: 5211 5105
Correo Electrónico: rubenmaca@prodigy.net.mx
www.reaprende.com.mx

Rehabilitación Integral de diversos factores neuropsicológicos en un caso de Traumatismo Craneoencefálico: Modelo PAINT.

RESUMEN

En pacientes con Trauma Cráneo Encefálico (TCE) se ha reportado la afección a funciones ejecutivas y de memoria; sin embargo, en este artículo presentamos el caso de una paciente con afección global de funciones cognitivas secundaria al trauma, quien presentaba a la valoración neuropsicológica: disminución en el nivel de vigilia, periodos de atención cortos, ecolalia, hipofonia, alteraciones en la comprensión y en la denominación, apraxia ideatoria; alteraciones en el esquema corporal; perseveraciones; alteración de la melodía cinética; apraxia orofacial; alteración del manejo visoespacial, en la percepción visual, heminegligencia, alteraciones de la sensibilidad superficial y profunda y alteraciones posturales. La restauración se realizó de a través del Modelo PAINT de rehabilitación neuropsicológica. Se trabajó durante 6 meses en la reorganización de todos los factores neuropsicológicos, y se complementó con otras terapias como estimulación oral, neurofeedback, terapia física, ocupacional, de funciones ejecutivas y de percepción visual. Al final de la rehabilitación, la paciente logró un estado de alerta de cuatro horas, mejoró la discriminación perceptivo-visual y el manejo visoespacial, el control de la postura, la inspiración y espiración, el paso de líquidos, la masticación y la deglución del bolo alimenticio. Se alcanzó una correcta articulación y estructuración de oraciones cortas, así como disminución de la ecolalia; presentaba una adecuada comprensión de instrucciones sencillas; utilizaba la escritura al dictado y de forma espontánea en frases cortas. En cuanto a las funciones intelectuales, mejoraron las estrategias para la solución de problemas, la abstracción visual, y el cálculo mecánico.

Palabras clave:

Factor neuropsicológico. Funciones Ejecutivas. Modelo PAINT. Rehabilitación Neuropsicológica. Terapia física. Traumatismo Cráneo Encefálico (TCE)

INTRODUCCIÓN

Se define al Traumatismo Craneoencefálico (TCE) como cualquier lesión física, o deterioro funcional del contenido craneal, secundario a un intercambio brusco de energía mecánica, producido por accidentes de tráfico, laborales, caídas o agresiones. La National Head Injury Foundation [1] define el daño cerebral traumático como "un daño al cerebro, de naturaleza no degenerativa, causado por una fuerza externa, que puede producir una disminución o alteración del estado de conciencia, dando como resultado un deterioro del funcionamiento de las capacidades cognitivas y físicas". Las bases patobiológicas de la lesión cerebral traumática son complejas y variadas. En la mayoría de los casos de TCE grave se pueden encontrar hematomas intracraneales y extracraneales junto con contusiones que pueden ser aisladas o multifocales. En lesiones leves, moderadas y graves, el daño axonal es un rasgo consistente, incrementándose la distribución y el número de axones dañados proporcionalmente a la gravedad de la lesión [2]. En el período postraumático temprano (de 1 a 14 días) el daño axonal es típicamente caracterizado por la presencia de edema reactivo o cuerpos de retracción. Con el curso del tiempo (semanas a meses) el daño axonal se asocia con degeneración Walleriana y cuerpos o estrellas microgliales [3]. En el ser humano estos cambios patológicos se observan comúnmente en el cuerpo calloso, la sustancia blanca subcortical, los pedúnculos cerebelosos superiores e inferiores y en diversos sitios del tallo cerebral. En la actualidad se considera que la lesión traumática de los axones condiciona la desconexión de varios sitios blanco a nivel cerebral lo cual se traduce en diversas alteraciones cognitivas después de un TCE, que requieren rehabilitación neuropsicológica [4]. El trauma craneoencefálico puede resultar del golpe del cerebro sobre el piso anterior y medio del cráneo por el efecto aceleración-desaceleración. Se ha reportado que los pacientes con TCE presentan alteraciones en las funciones cognoscitivas principalmente en memoria, funciones ejecutivas y en el estado de atención [5]. Las alteraciones de memoria en los pacientes con TCE se centran principalmente en fallas en el registro de información y disminución en la memoria reciente visual y verbal [6]. Los pacientes con antecedente de TCE también presentan problemas en el estado de atención sobretodo cuando tienen el antecedente de haber estado en coma por un periodo de más de 15 días. Después de un TCE, se puede observar en el paciente cambios físicos, el paciente puede experimentar parálisis, problemas en el equilibrio y en la coordinación, pérdida en la habilidad para planear movimientos, alteraciones en el tono y rigidez muscular. En México, según cifras del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), este padecimiento ocupa el tercer lugar de la mortalidad general, presentándose con mayor frecuencia dentro de la población joven y en edad productiva [7]. Solo en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en el año de 1995, se presentaron 12,308 casos de TCE, de los cuales 9,223 correspondieron al sexo masculino y 3,085 al femenino, en una relación de 3:1; con una tasa de incidencia del 35.9 por 100,000 habitantes y una estancia hospitalaria promedio de 7.2 días. En Estados Unidos el costo de la atención eroga cifras millonarias en la atención de urgencia hospitalaria y de rehabilitación [8,9]. Los cálculos según diversos autores varían, pero arrojan un promedio de 52,000 dólares por paciente, tanto para la atención hospitalaria como para la etapa rehabilitatoria postaguda y crónica debido a las alteraciones a nivel cerebral que se producen

Alexander Romanovich Luria establece en 1941 un hospital neuroquirúrgico, en el cual él y sus colegas tenían dos tareas principales: primero, estudiar métodos para el diagnóstico de las lesiones focales del cerebro y los efectos secundarios de la enfermedad causados por las lesiones cerebrales; segundo, desarrollar métodos científicos para la rehabilitación de los procesos cognitivos alterados principalmente en problemas de lenguaje [10].

Hasta la fecha, sus trabajos e investigaciones han tenido una influencia importante alrededor del mundo en la práctica y en las bases teóricas de la Neuropsicología. A partir de sus conceptos se han desarrollado múltiples métodos de evaluación neuropsicológica y a finales de la década de los 1980's se desarrolla una nueva área de trabajo conocida como Rehabilitación Cognitiva o Rehabilitación Neuropsicológica, que se aplica principalmente en pacientes con TCE.

Nos parece relevante definir qué es la *rehabilitación neuropsicológica*, ya que la conceptualización y la creencia que se tenga sobre ella, va a condicionar frecuentemente los diseños de intervención. La rehabilitación neuropsicológica es una disciplina que se encarga de la recuperación de funciones cognitivas posterior al daño cerebral. Cuando hablamos de rehabilitación neuropsicológica nos referimos al trabajo directo sobre las secuelas de la lesión, sobre las funciones cognitivas dañadas; no se trata de actuar directamente sobre los mecanismos neurales de la lesión, sino sobre la recuperación de las funciones y la adaptación del paciente a su vida cotidiana [11]. Sholberg y Mateer [12] han definido también la rehabilitación neuropsicológica como un proceso terapéutico dirigido a incrementar o mejorar la capacidad de un sujeto para procesar y utilizar adecuadamente la información (nivel cognitivo), así, como para potenciar su funcionamiento en su vida diaria (nivel conductual).

La recuperación neuropsicológica se da a través de la reorganización de las funciones cognitivas [13], la cual se realiza mediante el desarrollo de nuevas destrezas para recuperar las alteraciones secundarias al daño cerebral. Dichas funciones al perder su carácter automatizado deben realizarse de manera más consciente en un principio con el uso de estrategias, hasta que nuevamente se van interiorizando y adquiriendo un patrón cada vez más automático. Para el Centro de Rehabilitación Neuropsicológica Reaprende es importante que la rehabilitación no se limite solamente a tratar de recuperar la función perdida (por ejemplo, lenguaje), sino de estimular todas aquellas funciones que están relacionadas directa o indirectamente con la misma (por ejemplo, esquema corporal, habilidades visoespaciales, capacidad para verificar errores, etc). La mejor forma de lograrlo es estimular las funciones de las diferentes áreas cerebrales mediante el modelo PAINT [14] ya que la pérdida de uno de los factores psicofisiológicos provoca no sólo un defecto sistémico de la actividad, sino que se extiende a un conjunto de funciones cuya estructura exige la presencia de dicho factor.

El objetivo del presente trabajo es presentar el caso de una paciente con antecedente de TCE severo, quien fue sometida a rehabilitación neuropsicológica integral haciendo énfasis en la terapia física con apoyo en la estimulación y reorganización del factor cinestésico con el fin de mejorar el factor cinético y la propiocepción.

ANÁLISIS DEL CASO

Paciente del sexo femenino de 70 años de edad, sin antecedentes médicos de importancia, con lateralidad diestra, de escolaridad primaria y comercio, y de ocupación hogar. Su padecimiento actual lo inició el día 15 de octubre del 2003 cuando fue

atropellada. La paciente es trasladada a un Hospital de Traumatología y Ortopedia donde se sometió a cirugía por presencia de hematoma subdural agudo frontoparietal derecho e infarto en lóbulo occipital izquierdo, se refiere presencia de alteraciones en el habla y hemiparesia izquierda. Recibió terapia física tres veces por semana y de lenguaje dos veces por semana en su ciudad de origen por lapso un año, sin mejoría en el aspecto físico ni de lenguaje.

El 13 de septiembre del 2004, un año después del traumatismo, la paciente ingresa al Centro de Rehabilitación Neuropsicológica Reaprende para tratamiento de las secuelas neurológicas secundarias al TCE. Se realizó una evaluación neuropsicológica cualitativa debido al bajo tono cortical que presentaba la paciente, en la cual se evaluó el nivel de atención, la memoria, el lenguaje, las gnosias, las praxias y las funciones ejecutivas. En la valoración neuropsicológica la paciente presentó: disminución en el nivel de vigilia, periodos de atención cortos (no mayores a 5 minutos), ecolalia, hipofonia, alteraciones en la comprensión y en la denominación, apraxia ideatoria; alteraciones en el esquema corporal; perseveraciones; incoordinación; alteración de la melodía cinética; apraxia orofacial; estereoaagnosia; agrafestesia; abatiestesia; alteración del manejo visoespacial, en la percepción visual y heminegligencia. La evaluación física se realizó a través del Examen Manual Muscular [15], el Examen de Arcos de Movimiento [16] y el Índice de Barthel [17], en la cual se observó hemiparesia izquierda de tipo flácida, arcos de movimiento incompletos en el hemicuerpo izquierdo; alteraciones de la sensibilidad superficial y profunda; incoordinación así como alteraciones posturales y en el equilibrio.

EVALUACIÓN

La paciente ingresa al servicio de terapia física presentando hemiparesia izquierda de tipo flácido. Los arcos de movilidad articular del hemicuerpo izquierdo se encontraban limitados en los siguientes movimientos: extensión de muñeca 40°; flexión de la metacarpofalángica (2do al 5to dedos) 60°; abducción de la cadera 30°; rotación externa de la cadera 10° y la flexión dorsal del tobillo -15°. El hemicuerpo derecho presentaba arcos de movilidad articular completos.

El Examen Manual Muscular (E.M.M.) arrojó como resultado: fuerza del Miembro Superior Izquierdo (M.S.I.) en movimientos escapulares 0/5; flexión de hombro 1/5; extensión de hombro 0/5; abducción de hombro 1/5; abducción horizontal 0/5; aducción de hombro 2/5; aducción horizontal 1/5; rotación externa de hombro 0/5; rotación interna de hombro 2/5; flexión de codo 1/5; extensión de codo 0/5; pronación 0/5; supinación 0/5; flexión de muñeca y dedos 0/5; extensión de muñeca y dedos 0/5; desviación radial 0/5 y desviación cubital 0/5. Fuerza del Miembro Inferior Izquierdo (M.I.I.): flexión de cadera 1/5; extensión de cadera 0/5; abducción de cadera 0/5; aducción de cadera 2/5; rotación externa de cadera 0/5; rotación interna de cadera 0/5; flexión de rodilla 1/5; extensión de rodilla 1/5; flexión dorsal de tobillo 0/5; flexión plantar 0/5; inversión 0/5 y eversión 0/5. El E.M.M. del hemicuerpo no afectado mostró una fuerza muscular en general del Miembro Superior Derecho (M.S.D.) de 3/5 y en el Miembro Inferior Derecho (M.I.D.) de 3/5. El M.S.D. con prensión; alcance, sujeción, transporte, colocación y liberación conservada.

Al explorar la sensibilidad se encuentra estereoaagnosia, agrafestesia, anestesia térmica y dolorosa, abatiestesia y apalestesia en el hemicuerpo izquierdo. La paciente no presentaba control cefálico y se mantenía en la posición de sedestación únicamente con apoyo. El

Índice de Barthel fue de 5/100 de independencia en el cual la paciente solo ayudaba para su alimentación.

En la evaluación neuropsicológica la paciente presenta dificultad para mantener el estado de alerta debido a un bajo tono cortical, y se mantenía despierta por periodos de 5 minutos, con un pobre nivel de atención.

En el lenguaje, la paciente ingresa con fallas para seguir instrucciones por la dificultad en el manejo de oraciones con estructura lógico gramatical; ausencia de escritura; alteraciones de lenguaje como disfonía de tipo orgánico así como, ecolalia inmediata y reducida; ausencia de control salival y problemas para su alimentación. En su lenguaje expresivo presentaba dificultad en la denominación de objetos, siendo capaz de repetir palabras sencillas.

En las praxias, presentaba alteración en las praxias ideatorias e ideomotoras, en las praxias constructivas debido a perseveraciones y alteraciones en el manejo visoespacial. No lograba un adecuado control de los movimientos del cuerpo por dificultades en la propiocepción.

La memoria reciente se veía afectada en su volumen, estabilidad y distribución debido al bajo tono cortical y los cortos periodos de atención, presentando dificultad en memoria de pares asociados, textos, y en la memoria de imágenes visuales.

En la percepción visual, se observaba heminegligencia izquierda, alteraciones en la discriminación perceptivo visual y en el manejo visoespacial.

En las funciones ejecutivas, la paciente era capaz de clasificar figuras por color y tamaño y conocía algunos conceptos de cantidad. La capacidad de abstracción verbal y visual presentaba alteraciones importantes, y no era capaz de realizar el análisis y síntesis de material verbal y visual, o de verificar errores.

En general, la paciente presentaba alteraciones en todos los factores neuropsicológicos: cinético, cinestésico, de representación objetual, de síntesis espaciales simultáneas, de procesos mnésicos, y de regulación y control.

En la evaluación de neurofeedback presentaba ondas lentas de gran amplitud: Theta 23.1 mvs y con un 19% de ondas Beta y 81% de ondas theta en la colocación C3CzA; y en la colocación prefrontal presentaba ondas Theta de 41.0 mvs, con un 19% en ondas Beta y un 81% en ondas Theta.

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN

Reaprende trabaja en base al modelo PAINT [4, 10, 14], el cual es un modelo neoluriano, cuyo objetivo es el lograr la rehabilitación multifactorial, interdisciplinaria, intensiva y coordinada. Esto se logra estimulando las funciones de todos los lóbulos cerebrales y rehabilitando de manera jerárquica (de lo básico a lo complejo) el factor neuropsicológico. La rehabilitación neuropsicológica de la paciente se llevó a cabo durante seis meses, 5 días a la semana (de Lunes a Viernes) en un horario de 10:00 a 14:00.

En base a los resultados obtenidos en la evaluación se elaboró un plan de tratamiento basado en los 7 factores neuropsicológicos, el cual se complementó con la rehabilitación de otras áreas disminuidas. Este proceso se especifica a continuación:

Factor cinestésico

La función de este factor es la de realizar un adecuado análisis y síntesis de la información somatosensorial o cutaneocinestésica (tabla 1).

La debilidad funcional de este mecanismo conduce a un inadecuado reconocimiento de las aferencias de los músculos del cuerpo y del aparato fono-articulatorio.

Todas las sensaciones que se originan a partir de la piel, tejido conectivo, músculos voluntarios, periostio, dientes, etc. pertenecen al sistema sensorial somático general, que comúnmente se conoce con el nombre de sistema somatosensorial. Las sensaciones generales incluyen la sensibilidad táctil superficial y las sensaciones de presión, vibración, cinestesia o propiocepción (posición y movimientos de las extremidades), dolor y temperatura. El sistema propioceptivo está compuesto por una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos. Mandan esta información a la médula y al cerebro para que la procese. Posteriormente, el cerebro manda esta información a los músculos para que realicen los ajustes necesarios en cuanto a la tensión y estiramiento muscular y así conseguir el movimiento deseado. Podemos decir que los propioceptores forman parte de un mecanismo de control de la ejecución del movimiento. Es un proceso subconsciente y muy rápido, lo realizamos de forma refleja.

Por otro lado, todas las sensaciones se originan a partir de la piel, tejidos conectivos, músculos voluntarios y pertenecen al sistema sensorial somático general. Las sensaciones generales incluyen la sensibilidad táctil superficial o discriminación táctil y las sensaciones de presión o sensibilidad táctil profunda, vibración, cinestesia (posición y movimiento de las extremidades, dolor y temperatura).

En el terreno de la sensibilidad se realizaron ejercicios estimulación térmica y se emplearon técnicas de vibración, cepillado, texturas y masaje. También se trabajó en la rehabilitación del control voluntario del cuerpo en diferentes planos espaciales (izquierda, derecha, adelante, atrás), así como el movimiento voluntario de la pierna y el pie derecho y con seguimiento de instrucciones

Factor cinético

La función de este factor es la de dar una organización conciente y voluntaria a los programas motores que garantizan los movimientos (tabla 1). El desarrollo insuficiente de este factor provoca una inercia patológica en los procesos nerviosos conocidos como perseveraciones. La rehabilitación se centró en el control voluntario y la melodía cinética del cuerpo, para posteriormente controlar el movimiento de cabeza, cuello y aparato bucofonador.

Factor de correspondencia objetal

Este mecanismo permite llevar a cabo el análisis y la síntesis de las características esenciales de los objetos. La alteración en este factor provoca disminución de la función nominativa del lenguaje por lo que el trabajo se centró en los usos, características, imágenes, tacto y funciones de objetos de uso común, de aseo personal, partes del cuerpo y acciones (tabla 1)

Factor de síntesis espaciales simultáneas

La alteración de este factor conduce a la comprensión errónea de estructuras lógico-gramaticales complejas del lenguaje, es decir del manejo espacial del lenguaje. El trabajo se centró en favorecer la comprensión del lenguaje a través de respuestas sencillas y lograr la participación en diálogos y conversaciones (tabla 1).

Factor de oído fonemático

La función de este mecanismo psicofisiológico es el de llevar de forma adecuada el análisis y síntesis de los sonidos del lenguaje (tabla 1). La debilidad funcional de éste conduce a dificultades o imposibilidad para la comprensión del lenguaje oral, que afectan todas las

formas del lenguaje: espontáneo, repetitivo, denominativo, monólogo y diálogo. La rehabilitación se centró en la discriminación de sonidos ambientales, musicales y de uso común en el hogar y en la sociedad; así como en la comprensión de oraciones simples y complejas, apoyada en el uso de láminas y mímica.

Factor de Procesos mnésicos

Este mecanismo se encarga de los procesos de retención, almacenamiento y recuperación de la información. Se trabajó en estrategias para el registro y codificación de material verbal y visual, enfocado (tabla 1)

Factor de regulación y control

Este mecanismo psicofisiológico permite organizar, planear, regular y verificar la actividad psicológica superior (tabla 1). Esto se llevó a cabo a través de la función reguladora del lenguaje, con el fin de dirigir toda la actividad de la paciente hacia un objetivo determinado, con planes y motivos estables. Al inicio, la terapeuta reorganizaba la atención y mediatizaba la actividad de la paciente a través de instrucciones verbales, hasta que al final lograba interiorizarla.

A continuación se mencionan las terapias aplicadas como complemento de la reorganización de los factores neuropsicológicos:

Terapia física

Apoyados en las bases anatomofisiológicas del trabajo con la paciente, quien presentaba alteraciones en la propiocepción, se centró en estimular las diferentes modalidades de sensibilidad en todo el cuerpo con el fin de mejorar el control de los movimientos del cuerpo, la postura, la respiración, la emisión de la voz y del aparato orolinguofacial; y facilitar el trabajo de la terapia física.

El plan de tratamiento fisioterapéutico inició con movilizaciones pasivas, y posteriormente activo asistidas, de ambos miembros superiores e inferiores, así como el tronco y el cuello; ejercicios de estiramiento enfocados en particular a articulaciones que presentaban disminución en los rangos de movilidad articular y ejercicios de fortalecimiento a músculos antigravitatorios. Se prescribieron férulas de posicionamiento nocturno para evitar deformaciones, así como también se trabajó en la enseñanza de cambios de decúbito y de rutina de equilibrio en decúbito supino.

Se enseñaron ejercicios de respiración diafragmática y técnicas de drenaje postural para evitar probables neumonías.

Dos meses después de su ingreso se inició con la posición de sentado, con sus correspondientes rutinas de equilibrio y ejercicios de fortalecimiento con mayor énfasis en musculatura cervical y paravertebral para adquirir, de inicio, control cefálico y posteriormente control de tronco. Durante éste mismo mes se trabajó de manera conjunta con el servicio de terapia de Lenguaje en la reeducación del patrón gesticular, así como en los ejercicios respiratorios que favorecieran la emisión de la voz. Se implementaron ejercicios para reeducar la coordinación motora gruesa, y posteriormente para la reeducación de la coordinación motora fina. A cuatro meses de su ingreso al centro de rehabilitación, la paciente se inició en la adquisición de la postura de pie, con asistencia, en barras.

Estimulación oral y Lenguaje

Se realizaron ejercicios específicos para conseguir los siguientes objetivos: incrementar el rendimiento y las posibilidades de éxito en la realización de diversas actividades; lograr una corrección postural para lograr un mayor control respiratorio que a su vez favoreciera la emisión de voz; estimular al máximo la correcta respiración diafragmática; incrementar el volumen de aire inspirado y espirado para aumentar el volumen de voz; ejercitar los músculos del aparato fonarticulador; preservar y aumentar la tonicidad y control de labios, lengua y mandíbula para mejorar el control de flujo salival; corregir patrones motores incorrectos al masticar, deglutir y al hablar; utilizar la escritura como medio de comunicación; desarrollar la capacidad de utilizar lenguaje para describir objetos, imágenes, actividades y sentimientos; establecer una relación clara entre pensamiento y lenguaje escrito.

Percepción visual y manejo visoespacial

Consistió en desarrollar la capacidad perceptivo visual tomando en cuenta la coordinación visomotora, figura-fondo, constancia-perceptual y habilidades visoespaciales, mantener la atención a datos visuales, desarrollar la capacidad de análisis y síntesis visual, alentar la solución de actividades visuales, y se trabajó con terapia visual para mejorar la heminegligencia.

Funciones ejecutivas

Se trabajó en alentar la utilización de razonamientos abstractos de interpretación y análisis de datos específicos; estimular el desarrollo de estrategias y selección de procedimientos para la solución de problemas e incentivar la verificación de resultados.

Neurofeedback

Se trabajaron 40 sesiones beta vs. Theta en C3CzA1 en las que se fue disminuyendo la amplitud de las ondas lentas y se fue aumentando el porcentaje de beta presente. Posteriormente se trabajaron 15 sesiones en F7F8A2 con el fin de disminuir el voltaje de las ondas theta en regiones frontales y aumentar el porcentaje en el tiempo de beta.

RESULTADOS DE LA ENSEÑANZA REHABILITATORIA

La paciente egresa del servicio de terapia física presentando mejoría en los arcos de movilidad articular del hemicuerpo izquierdo que se encontraban limitados como lo fueron: extensión de muñeca 70°; flexión de la metacarpofalángica (2do al 5to dedos) 80°; abducción de la cadera 45°; rotación externa de la cadera 30° y la flexión dorsal del tobillo -10°. El resto del hemicuerpo izquierdo y el hemicuerpo derecho presentando arcos de movilidad articular completos.

El Examen Manual Muscular (E.M.M.) arrojó como resultado: fuerza del Miembro Superior Izquierdo (M.S.I.) en movimientos escapulares 2/5; flexión de hombro 1/5; extensión de hombro 1/5; abducción de hombro 2/5; abducción horizontal 1/5; aducción de hombro 2/5; aducción horizontal 2/5; rotación externa de hombro 0/5; rotación interna de hombro 2/5; flexión de codo 2/5; extensión de codo 2/5; pronación 2/5; supinación 1/5; flexión de muñeca y dedos 1/5; extensión de muñeca y dedos 0/5; desviación radial 1/5 y desviación cubital 1/5. Fuerza del Miembro Inferior Izquierdo (M.I.I.): flexión de cadera 3/5; extensión de cadera 2/5; abducción de cadera 2/5; aducción de cadera 3/5; rotación externa de cadera 1/5; rotación interna de cadera 2/5; flexión de rodilla 2/5; extensión de

rodilla 2/5; flexión dorsal de tobillo 0/5; flexión plantar 0/5; inversión 0/5 y eversión 0/5. El E.M.M. del hemicuerpo derecho egresó con un aumento en la fuerza muscular en el M.S.D. de 3/5 y en el M.I.D. de 4/5.

La paciente ingresa a nuestro centro con un muy pobre tono muscular que le impedía sostener su postura en la silla de ruedas y era necesario mantenerla con varias almohadas a los lados. Al final de los 6 meses, podía mantenerse sentada en su silla de ruedas sin ayuda de almohadas, inclusive era capaz de mantenerse sentada en una silla de respaldo, sin descansabrazos. También era capaz de mantenerse sentada sin apoyo de respaldo por unos minutos y mantener el equilibrio en esa posición. Logró control cefálico y del tronco también de manera intermitente. Los tendones de Aquiles se encontraban muy contracturados logrando disminuir esto hasta llegar casi a los 45 grados en bipedestación.

Además de lograr el movimiento voluntario del cuerpo hacia un lado, hacia el otro, hacia delante y hacia atrás, adquirió el control de las partes del cuerpo como elementos aislados: cabeza, tronco, piernas, rodilla, codo, pie, y dedos. Realizó el movimiento de su cuerpo de manera voluntaria, al punto de voluntariamente abrir y cerrar voluntariamente de manera discreta el dedo índice de su mano parética, y contraer los músculos de la pierna parética en la marcha con asistencia.

El miembro superior izquierdo respondía a dolor y con una fuerza general de 2/5, y de 4/5 en miembro superior derecho. Logró ponerse de pie y dar pasos con asistencia, aunque el proceso de la marcha apenas se iniciaba cuando se regresó a su lugar de origen. Hacía ejercicio aeróbico en pedales estáticos por 15 minutos y trabajaba ambos miembros superiores en poleas de manera independiente.

En la coordinación visomotora se observó una mayor amplitud de movimiento con el brazo derecho y se logró la coordinación ojo-mano hacia un objeto específico con precisión, fuerza y equilibrio a diferentes distancias; también mejoró el seguimiento visual con movimiento del cuello hacia ambos lados con la cabeza más erguida.

Al final de la rehabilitación, la paciente logró un estado de alerta de cuatro horas, se eliminan las “siestas” y se logra la convivencia con el resto de los pacientes.

Mejoró la discriminación perceptivo-visual con un adecuado manejo visoespacial, la coordinación viso-motora fina; el tiempo de ejecución, la interiorización de la actividad, la realización de operaciones básicas, la distribución correctade cifras y la resolución de operaciones sencillas.

En el lenguaje era capaz de controlar la inspiración y espiración de manera voluntaria cuando al inicio no lo realizaba. También se trabajó en este tiempo la respiración diafragmática, logrando períodos de cuarenta y cinco minutos con voz grave, aún débil pero audible. En la deglución y los movimientos bucolinguofaciales, mejoró el paso de líquidos, la masticación y la deglución del bolo alimenticio. Se alcanzó una correcta articulación y estructuración de oraciones cortas, así como una notable disminución de la ecolalia; presentaba una adecuada comprensión y ejecución de órdenes e instrucciones sencillas; aumentó la capacidad para mantener pequeños diálogos dirigidos así como la expresión de sentimientos; utilizaba la escritura al dictado y de forma espontánea en frases cortas y en cierre gramatical.

En cuanto a las funciones intelectuales, mejoraron las estrategias para la solución de problemas, la abstracción visual, y el cálculo mecánico. La paciente distribuía correctamente la posición espacial de cifras para realizar operaciones de suma, resta,

multiplicación y división y resolver problemas que implicaban cálculo mental. Mejoró la planeación y verificación de resultados, disminuyendo cada vez más el tiempo de ejecución, requiriendo poca ayuda por parte del terapeuta

En Neurofeedback, las ondas lentas (theta) disminuyeron de 23.1 mvs a 8.3 mvs después de 40 sesiones de tratamiento, observándose un incremento en la proporción de ondas beta en tiempo del 19% al 38%; siendo el trabajo dirigido y con actividad cognitiva. En las regiones frontales (F7F8A2) las ondas theta disminuyeron de 41.0 mvs a 19.3 mvs después de 15 sesiones y era capaz de trabajar básicamente por sí misma. El predominio de beta se modificó de 19% a 33% en tan solo 15 sesiones.

DISCUSIÓN

Al ingreso del centro de rehabilitación neuropsicológica la paciente con TCE severo había recibido terapia física y de lenguaje durante un año, sin embargo no presentaba mejoría en estas áreas por lo que se decidió realizar una rehabilitación integral e implementar terapias específicas para estimular los diferentes factores neuropsicológicos, complementándose el trabajo de los factores con otras terapias como terapia física, neurofeedback, funciones ejecutivas, y de percepción visual, con el fin de lograr una recuperación más rápida y homogénea, lo cual facilitó la recuperación global de funciones psicológicas superiores.

Como lo mencionan [18,19,20] es importante realizar el trabajo integral debido a que la recuperación neuropsicológica se da a través de la reorganización de las funciones cognitivas, y es importante que la rehabilitación no se limite solamente a tratar de recuperar la función perdida, sino de estimular todas aquellas funciones que están relacionadas directa o indirectamente con la misma y la mejor forma de lograrlo es estimular las funciones de las diferentes áreas cerebrales [4] y los diferentes factores neuropsicológicos [21], ya que la pérdida de uno de los factores psicofisiológicos provoca no sólo un defecto sistémico de la actividad, sino que se extiende a un conjunto de funciones cuya estructura exige la presencia de dicho factor.

Terapia física tradicionalmente se hace estimulando las diferentes partes del cuerpo a través de movimientos pasivos y activos [22]; sin embargo, sabemos que todas las sensaciones que se originan a partir de la piel, tejido conectivo, músculos voluntarios, periostio, dientes, etc. pertenecen al sistema sensorial somático general, que comúnmente se conoce con el nombre de sistema somatosensorial. Las sensaciones generales incluyen la sensibilidad táctil superficial y las sensaciones de presión, vibración, cinestesia o propiocepción (posición y movimientos de las extremidades), dolor y temperatura. El sistema propioceptivo está compuesto por una serie de receptores nerviosos que están en los músculos, articulaciones y ligamentos. Mandan esta información a la médula y al cerebro para que la procese. Posteriormente, el cerebro envía esta información a los músculos para que realicen los ajustes necesarios en cuanto a la tensión y estiramiento muscular y así conseguir el movimiento deseado. Podemos decir que, la acción que realiza el ser humano tiene como base una conducta sensitivomotora, coordinada y controlada por el sistema nervioso central (SNC). A través de la propiocepción y exterocepción, el SNC solicita a las estructuras del cuerpo para realizar una serie de funciones que den lugar a una acción. Por esta razón, consideramos que se debe incluir la estimulación de las diferentes formas de

sensibilidad y propiocepción como parte de la rehabilitación integral, para que el paciente conozca en qué posición se encuentran las diferentes partes de su cuerpo y se apoye al trabajo que se hace en fisioterapia.

En el caso que presentamos, la estimulación de las diferentes modalidades de sensibilidad dentro del trabajo del factor cinestésico mejoró la propiocepción, la coordinación motora y control del esquema corporal; y como consecuencia presentó una mejoría importante en su trabajo en la fisioterapia y en la regulación del control de movimientos. Esto se puede atribuir a que, el trabajo se hace mediante sistemas funcionales complejos y la estimulación de un área o la reorganización de un factor darán como consecuencia la mejoría en la realización de otras funciones psicológicas superiores.

En conclusión, es importante realizar una evaluación neuropsicológica que determine las alteraciones específicas en cada caso, para establecer un plan rehabilitatorio adecuado. La determinación de los factores alterados posterior al trauma craneoencefálico es de primordial importancia; sin embargo, también es conveniente complementar este trabajo con la aplicación de otras terapias para lograr una rehabilitación integral y una recuperación más rápida y homogénea.

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. *Manual of the international statistical classification of diseases in injuries and causes of death*. 9th rev. Geneva, 1975.
2. Pascual-Castroviejo, I. Plasticidad cerebral. *Rev Neurol*, 1996; 24(135):1361-1366.
3. Hernández Muela, S. Plasticidad neuronal funcional. *Rev Neurol* 2004; 38 (Supl 1): S58-S68.
4. Castillo-Ruben A. Lezama E. Morales J. Rehabilitación Neuropsicológica de las funciones ejecutivas en adultos con lesión cerebral a través del modelo PAINT. *Revista mexicana de Neurociencias*. ISSN 1665-5044 Mayo-Junio 2005.
5. Duff J. The usefulness of quantitative EEG (QEEG) and neurotherapy in the assessment and treatment of post-concussion syndrome. *Clinical EEG Neuroscince*. 2004 Oct; 35(4):198-209.
6. Ryan LM, Warden DL. Post concussion syndrome. *Int Rv Psychiatry*. 2003 Nov; 15(4):310-6.
7. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. *Morbilidad 1995*. Estadísticas de los Estados Unidos Mexicanos. INEGI, 1997.
8. Moss NEG, Wade DT. *Admission after head injury. How many occur and how many are recorded?* *Injury* 1996; 27 (3):159.
9. Ommaya Ak, Dannenberg AL, Salazar AM, Cal MC. *Causation, incidence and cost of traumatic brain injury in the U.S. Military Medical System*. *J Trauma Inj Inf Cr Care* 1996; 40 (2):211.
10. Castillo-Ruben, A. Rehabilitación neuropsicológica en el siglo XXI. *Revista mexicana de neurociencia* 2002; 3(4): 223-229.
11. Junque, C., Barroso, J. *Neuropsicología*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.; 1995
12. Sholber, M.M. & Mateer, C.A. (2001). *Cognitive Rehabilitation: A Neuropsychological Perspective*. New York: Guilford Press.

13. Tsvetkova LS. Neuropsicología del intelecto. México: Universidad Autónoma de Puebla, 1999
14. Castillo-Ruben A. ¿Debemos continuar con la rehabilitación neuropsicológica tradicional?. VII Congreso de la Sociedad Latinoamericana de neuropsicología. Montreal, Canada, 2003.
15. Kendall FP, Mc Creary EK. *Muscles: testing and function*, 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1983.
16. Norkin CC, White DJ. *Measurement of joint motion: a guide to goniometry*. Philadelphia: FA Davis, 1985.
17. Mahoney FI, Barthel DW. *Functional Evaluation: the Barthel index*. Maryland State Med 1965; 14:61-65.
18. Fernandez-Guinea. Estrategias a seguir en el diseño de los programas de rehabilitación neuropsicológica para personas con daño cerebral. Revista de Neurología 2001; 33 (4): 373-377.
19. Ginarte-Arias Y. Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos metodológicos. Revista de neurología 2002; 34 (9): 870-876.
20. Domínguez-Morales et al. Rehabilitación neuropsicológica, multidisciplinar, integral, holística del daño cerebral adquirido. Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología, 2002;55 (1):123-138.
21. Quintanar L. & Solovieva Y. Analisis neuropsicológico en los problemas de aprendizaje escolar. Revista Internacional del Magisterio, 2005; 15: 26-30.V
22. Viosca E, LaFuente R, Martíenz JL, Almagro PL, Gracia A, González C. Walking recovery after an acute stroke: assessment with a new functional classification and the Barthel index. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2005 Jun;86 (6):1239-44

Tabla I. Descripción de los factores neuropsicológicos, su función y la terapia que recibió la paciente en cada uno de ellos

FACTOR	FUNCION	TERAPIA
Cinestésico	Realiza un adecuado análisis y síntesis de la información somatosensorial o cutáneo-cinestésica	Vibración Esquema corporal Propiocepción Estimulación táctil Presión Temperatura
Cinético	Organización conciente y voluntaria a los programas motores que garantizan los movimientos	Coordinación motora fina Coordinación motora gruesa Melodía cinética Terapia ocupacional
Representación Objetal	Permite llevar a cabo el análisis y la síntesis de las características esenciales de los objetos	Denominación a nivel pragmático y sintagmático
Oído fonemático	Llevar de forma adecuada el análisis y síntesis de sonidos del lenguaje.	Discriminación auditiva de sonidos de lenguaje Discriminación de sonidos no verbales
Síntesis espaciales simultáneas	Permite la comprensión de estructuras lógico-gramaticales complejas del lenguaje	Comprensión de órdenes sencillas Comprensión de órdenes complejas Manejo espacial del lenguaje
Procesos mnésicos	Se encarga de los procesos de retención, almacenamiento y recuperación de la información (verbal y visual)	Memoria de eventos Memoria de textos Memoria de pares asociados Memoria imágenes visuales con y sin interferencia
Regulación y control	Permite organizar, planear, regular y verificar la actividad psicológica superior	Atención y concentración

Tabla II. Rehabilitación complementaria según las diferentes actividades, su objetivo y las terapias aplicadas a la paciente en cada una de ella.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	TERAPIAS
Terapia física	mejora la movilidad de partes del cuerpo que hayan sido afectadas secundarias al daño cerebral	Cuello Tronco Miembro superior derecho Miembro inferior derecho Arcos de movilidad
Percepción visual	Combinar e integrar las diferentes características de los objetos así como el espacio perceptual	Discriminación de objetos e imágenes Negligencia espacial Figura-fondo Constancia perceptual Atención visual
Integración visoespacial	Desarrollar las destrezas y habilidades visoespaciales en forma organizada	Reproducción de modelos y patrones en dos y tres dimensiones
Estimulación oral	Ejercitar la respiración diafragmática, el volumen de aire espirado, la inspiración, mejorar el control del flujo salival, el control motriz de labios y lengua	Deglución, masticación Respiración y voz Praxias bucolinguofaciales
Funciones de Lenguaje	Enseñar a organizar oraciones que le permitan expresar ideas con sentido	Escritura Lectura Expresión oral Lenguaje repetitivo
Funciones ejecutivas	desarrollo de estrategias para la solución de problemas, analizar las condiciones del problema, seleccionar los procedimientos adecuados para la solución, seguir los pasos requeridos y comparar los resultados con las condiciones originales	Razonamiento abstracto numérico Análisis y síntesis Verificación de errores Abstracción visual Abstracción verbal
Neurofeedback	Mejorar el estado de atención	C3T3A1 / C4T4A2 Fp1CzA1 / Fp2PzA2