

Perfil Neuropsicológico en niños de 5 a 7 años de edad con traumatismo craneoencefálico

Profil neuropsychologique des enfants de 5-7 ans avec un traumatisme crânien
Características Neuropsicológicas depois do traumatismo craneoencefálico em crianças de 5 a 7 anos de idade
Neuropsychological Profile in children 5-7 years old with Traumatic Brain Injury

María J. Sarmiento-Bolaños¹, Yulia Solovieva¹ y Luis Quintanar¹

1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

Resumen

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es la principal causa de muerte entre niños y adolescentes. El trauma en general representa un verdadero problema de salud pública en cualquier país del mundo, con una tendencia ascendente cuyas causas responden a diferentes tópicos en dependencia de la edad de ocurrencia de la lesión. Las características neuropsicológicas que aparecen después de un traumatismo craneoencefálico son múltiples y algunas de ellas pueden interferir en el desempeño escolar presente y las demandas futuras. El objetivo del presente estudio es analizar el estado funcional de los diferentes factores neuropsicológicos después de un trauma craneoencefálico en la edad infantil, teniendo en cuenta las variables localización (unidad cerebral afectada y hemisferio) y tipo de lesión (leve, moderada o severa). En el estudio participaron 26 niños de 5 a 7 años de edad, con diagnóstico de TCE. Todos los niños fueron evaluados con la prueba "Screening neuropsicológico infantil Puebla-Sevilla". Los resultados sugieren cuadros neuropsicológicos dependientes de la localización de la lesión más que de la severidad o tipo de lesión sufrida. Se discuten los hallazgos en términos de síndromes neuropsicológicos y sus posibles efectos en el desempeño posterior en la población infantil.

Palabras clave: Trauma craneoencefálico, factor neuropsicológico, localización, severidad, funciones psicológicas.

Résumé

Une lésion cérébrale traumatique (TBI) est la principale cause de décès chez les enfants et les adolescents. Le traumatisme en général est un problème de santé publique réel dans n'importe quel pays dans le monde, avec une tendance à la hausse dont les causes aborder différents sujets en fonction de l'âge de survenue de la blessure. Caractéristiques neuropsychologiques qui apparaissent après un traumatisme crâne - cerveau sont nombreux et certains d'entre eux peuvent interférer avec la performance scolaire en cours et les demandes futures. Le but de cette étude est d'analyser l'état de fonctionnement des différents facteurs neuropsychologiques après un traumatisme crânien dans l'enfance, en tenant compte des variables de localisation (de l'hémisphère cérébral et de l'unité touchée) et le type de blessure (légère, modérée ou sévère). L'étude a porté sur 26 enfants âgés de 5 à 7 ans, un diagnostic de TBI. Tous les enfants ont été évalués avec le test «enfant neuropsychologique de dépistage Puebla- Sevilla ». Les résultats suggèrent conditions neuropsychologiques liés à la situation de la lésion plutôt que la gravité ou le type de préjudice subi. Les résultats sont discutés en termes de syndromes neuropsychologiques et leurs effets possibles sur l'exécution ultérieure chez les enfants.

Mot clefs: traumatisme crânien, facteurs neuropsychologiques, emplacement, gravité, fonctions psychologiques.

Resumo

O traumatismo craneoencefálico (TCE) é a principal causa de morte entre crianças e adolescentes. O trauma, em geral, representa um verdadeiro problema de saúde pública em qualquer país do mundo, apresentando uma tendência ascendente cujas causas respondem a diferentes pontos dependendo da idade em que ocorreu a lesão. As características neuropsicológicas que aparecem depois de um TCE são múltiplas e algumas delas podem interferir no desempenho escolar presente e das demandas futuras. O objetivo do presente estudo foi analisar o estado funcional dos fatores neuropsicológicos depois do TCE na idade infantil, levando em conta a variável localização (unidade cerebral afetada e hemisfério), e o tipo de lesão (leve, moderada, grave). No estudo participaram 26 crianças de 5 a 8 anos de idade, com diagnóstico de TCE. Os resultados sugerem que quadros neuropsicológicos variam conforme o local da lesão e a gravidade ou tipo de lesão obtida. Os dados são discutidos em termos de síndromes neuropsicológicas e seus possíveis efeitos no desempenho posterior na população infantil.

Palavras-chave: traumatismo craneoencefálico, fator neuropsicológico, localização, severidade, funções psicológicas.

Artículo recibido: 29/08/2012; Artículo revisado: 22/12/2013; Artículo aceptado: 30/12/2013.

Toda correspondencia relacionada con este artículo debe ser enviada a María J. Sarmiento-Bolaños, Maestría en Diagnóstico y Rehabilitación Neuropsicológica, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Puebla, 3 Oriente 403, Centro Histórico, Puebla, 72000, Tel. y Fax.:+52-222-2425370.

E-mail: mariajimenasarmiento@gmail.com

DOI:10.5579/ml.2013.0123

Abstract

Traumatic Brain Injury (TBI) is the principal cause of death between children and adolescents. In general, the trauma represents a serious public health problem in any country and has an ascendant tendency with different causes that depend on the age of the occurrence. The neuropsychological features that appear after a TBI are multiple; some of them could affect the present and later performance of children. The aim of the present study is to analyze the functional state of neuropsychological factors after suffering a traumatic brain injury in 26 children between 5 and 7 years old. The children received medical diagnostic of TCE. All children were evaluated by "Neuropsychological assessment for children Puebla-Sevilla". The results suggest neuropsychological syndromes that depends of the localization of the injury more than the severity of the injury. The discussion contains these findings in terms of neuropsychological syndromes and their possibles effects on the performance.

Key words: Traumatic Brain Injury (TBI), neuropsychological factor, localization, severity, psychological funtions.

Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TCE) es la principal causa de muerte entre niños y adolescentes. El trauma en general representa un verdadero problema de salud pública en cualquier país del mundo, con una tendencia ascendente cuyas causas responden a diferentes tópicos en dependencia de la edad de ocurrencia de la lesión.

Los aspectos neuropsicológicos que pueden afectarse como consecuencia de este tipo de lesión en la edad infantil son en general poco conocidos, a pesar de ser aquellos que habitualmente marcan el futuro a mediano y largo plazo de los pacientes. Los conocimientos acerca de las patologías del desarrollo (problemas de aprendizaje en su mayoría) son superiores a los de las enfermedades y lesiones cerebrales adquiridas, razón por la que en los últimos años este tema ha empezado a cobrar mayor interés entre los diferentes profesionales que deben enfrentar las consecuencias de estas lesiones en la edad infantil.

En términos generales, el TCE se define 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 (National Head Injury Fundation, 1985).

Uno de los aspectos con mayor influencia sobre los posibles efectos de esta lesión, es la edad, la cual ha sido considerada como un factor crítico en el aprendizaje o en el reaprendizaje de diferentes funciones cerebrales, así como de la recuperación funcional post lesional. De esta manera, se ha establecido que las lesiones cerebrales en niños presentan una mejor recuperación que en los adultos (Ardila y Rosselli, 1992).

Esta idea acerca de los efectos que produce un daño cerebral en relación con la edad y maduración cerebral, se conoce como el "principio de Kennard", el cual ha prevalecido a través de los años. Sin embargo, Rodríguez-Murillo (2007) plantea que gracias a estudios en los que se relaciona las diferentes etapas del desarrollo cerebral de los niños y el impacto que tiene el daño cerebral sobre éstas, dicha idea se ha modificado, de manera que ahora se utiliza con mayor mesura el concepto de neuroplasticidad, ante las evidencias que indican que el cerebro del niño que sufre un traumatismo sufrirá daños en su evolución más graves que el cerebro del adulto en iguales condiciones de severidad.

En la actualidad son pocas las publicaciones procedentes de países de habla hispana relacionadas con los efectos neuropsicológicos del TCE infantil en comparación con aquellas en las que se abordan los efectos del daño en la

población adulta y en países diferentes a los latinos. Cabe mencionar que los efectos que hoy en día se consideran comunes a la población infantil con TCE han sido identificados en su mayoría en poblaciones diferentes a las de habla hispana o bien derivadas de la experiencia del TCE en población adulta.

Un gran número de publicaciones existentes se ha centrado en el estudio propiamente de aspectos conductuales o bien en la medición de las características cognoscitivas y del aprendizaje. Como consecuencia, los resultados se dirigen hacia la diferenciación (más que hacia la agrupación) de un amplio número de alteraciones relacionadas principalmente con las funciones psicológicas superiores. Esta diferenciación se refiere principalmente a dos tendencias. La primera de ellas, se relaciona con la idea de pérdida de funciones o inestabilidad en las mismas (dificultades de atención, memoria, lenguaje, funciones ejecutivas, fluidez verbal etc.). La segunda, se relaciona con los daños corticales que sufre el cerebro de manera directa al momento de producirse una lesión.

De acuerdo con los estudios anteriormente mencionados, es posible enunciar algunos de los efectos más comúnmente encontrados en niños con TCE sobre cuatro grandes áreas: lenguaje, memoria, funciones visuo-espaciales y funciones frontales.

Para algunos autores (Muñoz-Cespedes, 1998; Sans y cols., 2000; Rosselli, 2002), el daño cerebral traumático es la principal causa de afasia adquirida durante la infancia, y es frecuente que los niños que han sufrido un TCE muestren una gran variedad de síntomas afásicos, apareciendo a menudo mutismo y una disminución de la emisión verbal durante la etapa aguda de recuperación. Entre los problemas que persisten se destacan la anomia, falta de fluidez verbal, déficit de comprensión de frases complejas y la adquisición no adecuada de habilidades lingüísticas propias de la edad.

Otros autores, como Docking y Murdoch (2007), realizaron investigaciones con niños que sufrieron TCE moderado con el objetivo de comparar las habilidades lingüísticas generales (entonación, articulación) como de alto nivel (habilidades pragmáticas, razonamiento conceptual). La hipótesis de estos autores es que una de las deficiencias que se observaran a largo plazo durante la evaluación de habilidades lingüísticas en la edad escolar, se relaciona con las habilidades denominadas de alto nivel en comparación a aquellas habilidades lingüísticas previamente adquiridas y denominadas básicas o generales. Habilidades como interpretar la intencionalidad del lenguaje, el sentido profundo etc. se verían comprometidas en estos pacientes.

En cuanto a memoria, se dice que las alteraciones mnésicas son las secuelas neuropsicológicas más persistentes

y devastadoras y aparecen con frecuencia tras un TCE en niños. Diferentes investigaciones (Muñoz-Cespedes, 2000; Molfese y Molfese, 2002) han establecido que seis meses después de haber sufrido un TCE, los niños con traumatismos moderados y severos pueden continuar presentando problemas para recuperar la información verbal a largo plazo y, en menor medida, la información visual.

En relación con la severidad de la lesión, diferentes autores han comparado el rendimiento en tareas mnésicas entre niños con distinto grado de severidad, es decir entre TCE leves, moderado y severos. Los resultados obtenidos hasta el momento indicarían una correlación entre las dificultades de memoria y la severidad de la lesión.

Por otro lado, las alteraciones de la actividad perceptiva y visual aparecen de forma específica y con mayor frecuencia en las lesiones occipitales del hemisferio izquierdo, a la vez que los defectos de estos procesos pueden manifestarse en diferentes localizaciones del hemisferio derecho (Simernitskaya, 1985).

En un estudio realizado con niños escolares que sufrieron TCE de localización posterior (TPO) a la edad de cinco años, Flores y Quintanar (2001) encontraron dificultades relacionadas con los aspectos visoespaciales (construcción, comprensión de estructuras lógico-verbales, retención visual y táctil etc.), lo que a su vez mostraba un efecto sistémico en el desempeño de tareas propiamente escolares como la lectura, la escritura y el cálculo. Es importante mencionar que el análisis de este tipo permite una mejor comprensión de los efectos de las lesiones no tanto como efectos aislados sino que establecen una relación directa entre el aspecto propiamente neuropsicológico (aspectos visoespaciales) y la actividad general del niño (tareas escolares).

Por último, de acuerdo con diferentes autores (Manga y Fournier, 1997; Junque, 1999; Acosta, 2000; Tucker, 2006), una lesión que en un niño pequeño implique los lóbulos frontales puede impedirle desarrollar de forma adecuada las funciones ejecutivas del nivel elevado, así como en un niño mayor puede causar la pérdida de capacidades de control ya conseguidas. Flores y Ostrosky-Solis (2008) plantearon que el daño frontal perinatal y en la infancia temprana, particularmente el daño en la Corteza Orbital Frontal (COF) y Corteza Fronto Medial (CFM), produce una alteración denominada discapacidad de aprendizaje social y conductual propuesta años atrás por Price, Daffner, Stowe, y Mesulam (1990) citado en Flores y Ostrosky-Solis (2008). Esta alteración se caracteriza por conductas antisociales que se presentan a partir de la adolescencia y que van desde robo, violencia y adicción a drogas; con frecuencia este tipo de pacientes terminan en prisión.

Como se mencionó anteriormente, pocos son los estudios publicados en nuestro medio que aborden los efectos de los traumatismos craneales sobre el desarrollo neuropsicológico de niños en edad pre-escolar y escolar menor y que permitan el establecimiento de síndromes neuropsicológicos específicos.

Tomando en cuenta lo anterior, el objetivo del presente estudio fue analizar el estado funcional de los diferentes factores neuropsicológicos, después de sufrir un trauma craneoencefálico en la edad infantil, teniendo en cuenta las variables localización (unidad cerebral afectada y hemisferio) y tipo de lesión (leve, moderada o severa). Dichos factores neuropsicológicos pueden ser entendidos como el

resultado del trabajo de zonas cerebrales altamente especializadas. Quintanar y Solovieva (2000).

Método

Sujetos

Fueron parte del estudio 26 niños de 5 a 7 años de edad (7 de cinco años, 11 de seis años y ocho de siete años) de los cuales 16 fueron niños y 10 fueron niñas, todos ellos escolarizados (preescolares y escolares menores) y procedentes de la ciudad de Puebla. La totalidad de participantes fue diagnosticada con TCE de diferente grado de severidad y localización.

Los criterios de inclusión fueron: a. edad entre 5 y 7 años; b. asistir a la unidad médica de Alta Especialidad U.M.A.E. Traumatología y Ortopedia de la ciudad de Puebla (México); c. haber sufrido un TCE; d. no presentar problemas de aprendizaje previos al TCE.

Material

El presente estudio utilizó el Protocolo de Evaluación Neuropsicológica Infantil, "Puebla Sevilla" (Solovieva, Quintanar y León-Carrión, no publicado). El protocolo está conformado por 10 apartados, cada uno de los cuales incluye 10 ítems. Las tareas que incluyen los apartados del instrumento, caracterizan el estado funcional de alguno de los factores neuropsicológicos (Ver tabla 1 del ANEXO).

Los criterios de calificación para esta prueba se establecieron determinando tres grados de error, los cuales dependerán de la ejecución que presente el sujeto en las tareas propias de cada factor neuropsicológico: 1. Error tipo A: dificultades leves; 2. Error tipo B: dificultades moderadas y 3. Error tipo C: dificultades severas o imposibilidad (Ver Tabla 2 del ANEXO).

Procedimiento

Todos los niños fueron atendidos y dados de alta en la unidad de trauma correspondiente. Pasado este periodo (a partir de dos meses después del alta) en adelante, cada niño fue evaluado individualmente en el servicio de Neuropsicología en una sesión de 60 minutos; pasada esta fase se procedió a la calificación y análisis de los datos.

Resultados

Los resultados obtenidos permitieron realizar, en primer lugar, una caracterización general de la población en términos descriptivos. Así, de acuerdo con el grado de severidad de la lesión, se encontró el porcentaje más alto (54%) para el TCE leve, seguido del moderado (27%) y finalmente con menor porcentaje dentro de la muestra el TCE severo (19%). En cuanto a la ubicación de la lesión, en términos de hemisferio afectado, se encontró que la lesión más frecuente en el grupo estudiado afectaba el hemisferio izquierdo (14), seguida de las lesiones derechas (6) y bilaterales (6). La Tabla 1 describe las diferentes características de la población.

Los resultados de cada uno de los participantes en la prueba neuropsicológica se obtuvieron siguiendo el procedimiento conocido como análisis sindrómico (Luria, 1984). De esta manera, se analizó cada uno de los casos de manera independiente estableciendo para ellos el síndrome neuropsicológico correspondiente, es decir, los factores neuropsicológicos alterados y conservados de acuerdo con el desempeño durante la prueba.

Siguiendo el objetivo planteado en este estudio, se presentan los resultados en términos de las variables tipo de lesión (leve, moderada, severa) y localización de la lesión tanto en bloques funcionales como en hemisferio cerebral

afectado. La Tabla 2 resume las principales características de los denominados bloques funcionales de acuerdo con la propuesta de Luria, seguida en el presente estudio.

Tabla 1. *Sujetos de acuerdo con las variables edad, severidad y localización de la lesión.*

<i>Sujeto</i>	<i>Edad</i>	<i>Tipo de trauma (severidad)</i>	<i>Localización y bloque funcional</i>
1	6	Moderado	Cerebelosa izquierda (I bloque)
2	6	Leve	Cerebelosa izquierda (I bloque)
3	5	Leve	Temporal izquierda (II bloque)
4	5	Leve	Parietal izquierda (II bloque)
5	6	Leve	Temporo-parietal izquierda (II bloque)
6	6	Leve	Occipito-temporal izquierda (II bloque)
7	6	Moderado	Occipital izquierda (II bloque)
8	6	Leve	Temporo-parietal izquierda (II bloque)
9	7	Severo	Temporo-parietal izquierda (II bloque)
10	7	Leve	Temporal derecha (II bloque)
11	7	Leve	Parieto-occipital derecha (II bloque)
12	7	Leve	Occipital bilateral (II bloque)
13	7	Leve	Occipital bilateral (II bloque)
14	6	Leve	Occipital bilateral (II bloque)
15	7	Leve	Occipital bilateral (II bloque)
16	5	Leve	Frontal derecha (III bloque)
17	5	Moderado	Frontal derecha (III bloque)
18	7	Leve	Frontal derecha (III bloque)
19	7	Moderado	Frontal derecha (III bloque)
20	6	Severo	Frontal bilateral (III bloque)
21	5	Moderado	Frontal bilateral (III bloque)
22	6	Severo	Izquierda Mixta (II y III bloque)
23	6	Severo	Izquierda Mixta (II y III bloque)
24	5	Severo	Izquierda Mixta (II y III bloque)
25	6	Moderado	Izquierda Mixta (II y III bloque)
26	5	Leve	Izquierda Mixta (II y III bloque)

Tabla 2. *Bloques funcionales del cerebro según A.R. Luria, 1988.*

<i>Bloque</i>	<i>Función y estructura</i>	<i>Factores neuropsicológicos</i>
Primero	Regulación del tono cortical y la vigilia; estado óptimo de activación de la corteza cerebral. Integrado por estructuras subcorticales (troncoencefálicas, diencefálicas y límbicas) incluye a la formación reticular (ascendente y descendente).	Factor energético o de activación no específica "Atención y estado de alerta".
Segundo	Recepción, elaboración, almacenamiento y procesamiento de información de diversas modalidades sensoriales. Zonas secundarias occipitales, temporales y parietales).	Oído fonemático Integración cinestésica-táctil Retención visual y audioverbal Percepción espacial global y analítica.
Tercero	Programar, regular, controlar y verificar la actividad. Sectores corticales situados por delante de la cisura central o Rolándica (lóbulo frontal)	Organización secuencial motora (cinético) Regulación y control.

Severidad

Los resultados de la evaluación neuropsicológica pusieron en evidencia pocas diferencias entre los tipos de lesión. En el grupo estudiado, tanto los niños que sufrieron lesiones leves como los que sufrieron lesiones severas, presentaron dificultades durante la evaluación neuropsicológica, evidenciadas por la presencia de errores de tipo A, B y C sin diferencias significativas entre el tipo de lesión y el grado de error evidenciado.

De acuerdo con la frecuencia y grado de error presentados durante las valoraciones, es posible concluir que el factor retención audio-verbal presenta el mayor número de

errores. Por lo tanto, puede afirmarse que es el factor más afectado en la población estudiada independientemente del tipo de lesión sufrida. Le siguen los factores de percepción espacial global, organización secuencial motora y atención/estado de alerta. En cuanto al tipo de error (severidad), no existen diferencias significativas entre los tres tipos de lesión, lo que permite concluir que el tipo de lesión en el grupo estudiado no puede ser considerado como un factor de predicción de la severidad de las alteraciones presentadas ni del desempeño de los sujetos. La Tabla 3 presenta dichos resultados.

Tabla 3. Resultados de acuerdo con el tipo de lesión (leve, moderada, severa).

Tipo de lesión	Total Sujetos	Factores neuropsicológicos alterados	Sujetos con alteración	Frecuencia de errores		
				A	B	C
Leve	15	Retención audio-verbal	12	2	6	4
		Percepción espacial global	8	5	2	1
		Organización sec. Motora	7	4	3	0
		Retención visual	7	2	5	0
		Atención y estado de Alerta	5	0	3	2
		Percepción espacial analítica	4	3	1	0
Moderado	6	Regulación y control	2	0	2	0
		Percepción espacial global	5	2	3	0
		Organización sec. Motora	4	4	0	0
		Retención audio-verbal	4	0	2	2
		Percepción espacial analítica	2	2	0	0
		Atención y estado de Alerta	2	0	2	0
Severo	5	Retención visual	2	2	0	0
		Regulación y control	1	0	0	1
		Retención audio-verbal	4	0	4	0
		Organización sec. Motora	3	2	1	0
		Atención y estado de alerta	3	0	2	1
		Regulación y control	2	2	0	0
		Percepción espacial global	2	0	2	0
		Retención visual	1	1	0	0

Localización

En este caso se presentan los resultados de acuerdo con los bloques funcionales implicados en la lesión así como con los hemisferios cerebrales afectados.

De esta manera, la evaluación muestra que en la población que presentó lesión de estructuras relacionadas con el primer bloque funcional, se alteraron los factores atención y estado de alerta, retención audio-verbal y organización secuencial motora en la totalidad de los casos, siendo el factor atención y estado de alerta aquel que presenta errores de mayor severidad (error "C").

En cuanto a la lesión que involucra estructuras relacionadas con el segundo bloque funcional izquierdo, el factor que se afecta con mayor frecuencia corresponde a retención visual, seguido de la retención audio-verbal, percepción espacial global y atención/estado de alerta. En estos casos, el factor de retención audio-verbal es aquel que presenta errores de mayor severidad.

Cuando la lesión involucra este mismo bloque funcional (II bloque) pero en el hemisferio cerebral derecho,

nuevamente se altera con mayor frecuencia el factor retención audio-verbal en la totalidad de los casos, seguido de los factores percepción espacial global y retención visual. En esta localización no se encontraron errores tipo "C".

Las lesiones bilaterales de la segunda unidad funcional exhiben nuevamente en primer lugar, alteración del factor retención audio-verbal, seguido de la alteración de los factores percepción espacial analítica, organización secuencial motora, retención visual y atención/ estado de alerta, siendo este último aquel que presenta errores de mayor severidad (error "C").

En cuanto a la lesión que involucra al tercer bloque funcional derecho, se evidencia alteración de los factores retención audio-verbal (modalidad involuntaria), percepción espacial global y organización secuencial motora en la totalidad de los casos. En esta localización, los factores que presentan errores de mayor severidad (error "C") son retención audio-verbal y percepción espacial global.

La lesión bilateral del tercer bloque funcional, evidencia alteración en la totalidad de los casos de los factores

regulación y control y percepción espacial global, seguido de los factores percepción espacial analítica, organización secuencial motora y retención audio-verbal en la mitad de los casos. El factor que presenta el tipo de error más severo corresponde al factor de regulación y control.

Por último, las lesiones clasificadas mixtas (dado que involucran tanto segunda como tercera unidad funcional izquierda) exhiben con mayor frecuencia una alteración

funcional en los factores percepción espacial global, retención audio-verbal, atención/estado de alerta y organización secuencial motora, seguido de la alteración del factor regulación y control y por último, los factores percepción espacial analítica y retención visual. En este tipo de lesión el error de mayor severidad (tipo "C") lo presentó el factor atención y estado de alerta. La Tabla 4 resume dichos resultados.

Tabla 4. Resultados de acuerdo con localización de lesión.

Bloques funcionales	Hemisferio Afectado	Total sujetos	Factores neuropsicológicos alterados	Sujetos con alteración	Frecuencia de errores		
					A	B	C
Primero	Cerebelo Izquierdo	2	Retención audio-verbal	2	0	2	0
			Organización secuencial motora	2	2	0	0
			Atención /estado de alerta.	2	0	1	1
Segundo	Izquierdo	7	Retención visual	6	3	3	0
			Retención audio-verbal	5	0	3	2
			Percepción espacial global	5	3	2	0
			Atención y estado de alerta	4	0	4	0
Derecho	2	Retención audio-verbal	2	1	1	0	
		Percepción espacial global	1	1	0	0	
		Retención visual	1	1	0	0	
Bilateral (occipitales)	4	Retención audio-verbal	3	1	2	0	
		Percepción espacial analítica	2	2	0	0	
		Organización secuencial motora	2	1	1	0	
		Retención visual	1	0	1	0	
Tercero	Derecho	4	Atención y estado de alerta	1	0	0	1
			Retención audio-verbal (inv.)	4	0	0	4
			Percepción espacial global	4	2	1	1
			Organización sec. Motora	4	3	1	0
Bilateral	2	Regulación y control	2	1	0	1	
		Percepción espacial global	2	0	2	0	
		Percepción espacial analítica	1	1	0	0	
		Organización secuencial motora	1	0	1	0	
		Retención audio-verbal	1	0	1	0	
Mixta (segundo y tercer bloque)	Izquierdas	5	Percepción espacial global	3	1	2	0
			Retención audio-verbal	3	0	3	0
			Atención y estado de Alerta	3	0	2	1
			Organización sec. Motora	3	3	0	0
			Regulación y control	2	1	1	0
			Percepción espacial analítica	1	0	1	0
Retención visual	1	0	1	0			

Por último, se recogen algunos ejemplos de ejecución durante las pruebas, los cuales evidencian parte del síndrome neuropsicológico establecido para cada una de las localizaciones, ya que esta variable permite encontrar diferencias significativas entre cada una de ellas y permite

establecer diferentes síndromes neuropsicológicos. (Ver Tabla 3 del ANEXO).

Discusión

Los estudios en población latinoamericana que han tratado de caracterizar los efectos de los traumatismos craneoencefálicos sobre el desarrollo infantil han sido bastante escasos dentro del marco de la psicología y de la neuropsicología en comparación a los estudios realizados con pacientes adultos. Entre los existentes, un gran número se ha centrado en el estudio de aspectos conductuales o en la medición de las características cognoscitivas y del aprendizaje a través de la aplicación de pruebas estandarizadas (Verger y cols, 2001; Tucker, 2006; Timothy, 2008; Taylor, 2002).

Si bien este tipo de estudios mencionados anteriormente, permite reconocer cada una de las diferentes posibilidades en que se afecta el funcionamiento del sistema nervioso como resultado de las lesiones cerebrales, no incluye dentro de su estructura el establecimiento de patrones comunes de ejecución y alteración que permitan agrupar los efectos de estas lesiones para así explicar y aportar posibles soluciones de recuperación a los sujetos que han sido víctimas de lesiones cerebrales, en especial de población infantil.

Una de las metodologías utilizadas en los estudios con esta población, es la de tipo longitudinal en la cual se lleva a cabo mediciones en determinados periodos de tiempo después del evento, con el fin de observar de manera más clara los efectos que pueden establecerse. Si bien esta es una metodología que permite obtener datos más certeros respecto a los efectos de una lesión como el TCE a lo largo del tiempo, ha sido utilizada sobre una base teórica que considera al desarrollo psicológico infantil como la suma de diferentes aspectos de la vida psíquica en directa relación con el desarrollo físico, es decir con la edad. Lo anterior, respaldado por el concepto de funciones psicológicas superiores innatas. A partir de estos supuestos teóricos, surgen diversidad de estudios en los que la medición cuantitativa del coeficiente intelectual y las funciones psicológicas como atención, memoria, fluidez verbal, denominación entre otras, son suficientes para determinar cambios o efectos sobre el desarrollo psicológico y neuropsicológico de los niños afectados por una lesión cerebral (Verger y cols, 2001; Tucker, 2006; Timothy, 2008; Taylor, 2002, entre otros).

De esta manera, los resultados que se obtienen en los diferentes estudios apelan a cambios de tipo cuantitativo expresados en una escala de medición, los cuales son atribuidos al organismo mismo (desarrollo físico, psicológico) sin tener en cuenta aspectos de orden dinámico y social como son la actividad misma del sujeto y por supuesto su interacción con la cultura, la educación y demás aspectos de orden histórico-social. Es de esperarse entonces que el abordaje que se lleva a cabo a partir de los resultados de estudios de este tipo sea elaborado bajo este mismo orden de ideas, encontrando en realidad pocas opciones para sobrellevar cualquier tipo de efecto ya que sobre la base del innatismo, lo perdido, perdido se queda.

Otro de los aspectos relacionados con la frecuencia de estudios en población infantil que llama la atención, es el escaso número de publicaciones dentro de los países de habla hispana, nuevamente relacionados con aspectos psicológicos y neuropsicológicos del TCE en niños. Cabe mencionar que muchos de los que se encuentran son recopilaciones de datos encontrados en otros países, que si bien aportan al cuerpo teórico de las diferentes disciplinas respecto a esta condición

no aportan al conocimiento de la propia población a la que se dirigen dichas recopilaciones.

El presente estudio se dirigió a la descripción de una población de niños mexicanos de 5 a 7 años de edad que sufrieron un TCE, con el fin de examinar cuáles son las características neuropsicológicas que evidencian estos niños y de esta manera aportar a la teoría existente sobre este tipo de condición. Los objetivos planteados se relacionan directamente con el propio objetivo de la neuropsicología infantil el cual se dirige al análisis de la formación y del desarrollo de las funciones psicológicas en la ontogenia, tanto normal como patológica, con el objeto de elaborar programas de intervención que garanticen la superación de las dificultades que se puedan presentar (Quintanar y Solovieva, 2000).

Nuestros resultados, se organizaron a partir de las variables severidad de la lesión (leve, moderada, severa) y localización (de acuerdo con el hemisferio afectado y a bloque funcional). En cuanto a la severidad de la lesión, es posible concluir que en el grupo de sujetos estudiados no se evidencia una diferencia significativa que pueda ser atribuida a esta variable ya que tanto los sujetos con lesiones leves como los sujetos con lesiones moderadas y severas, presentan alteraciones neuropsicológicas de mediana a alta severidad, no exhibiendo un perfil neuropsicológico único o uniforme de acuerdo con el tipo de lesión.

Estos resultados encuentran apoyo en recientes investigaciones que han estudiado los efectos del traumatismo craneoencefálico en niños, concluyendo que el desempeño de los pacientes no depende necesariamente del grado de severidad del TCE, sino que puede estar relacionado con factores como las características premorbidas, el nivel de éxito escolar, el nivel educativo de los padres, etc. (Taryn, Yeats, Taylor, Bangert, Nuss, Rusin, y Wright, 2010; Delgado, Quintanar, Solovieva, Machinskaya, 2011).

Estos resultados no coinciden con lo planteado por autores como Rodríguez Murillo (2007), quien propone que la duración y el estado del coma (condiciones para el establecimiento de la severidad de la lesión) se correlacionan directamente con los resultados funcionales y cognoscitivos, esto medido a través de escalas de inteligencia. Lo anterior sugiere que los niños con lesiones severas tendrían un desempeño por debajo de lo observado que los niños con lesiones leves. Sin embargo esto no fue observado en la población objeto del presente estudio.

Las diferencias con nuestros resultados podrían explicarse en términos tanto de los instrumentos de medición del desempeño cognoscitivo como del establecimiento de los tipos de lesión. Por un lado, los instrumentos de medición de la inteligencia (C.I) mencionados con anterioridad, no podrían proporcionar información que se relacione directamente con los efectos del TCE debido a que evalúan por un lado, conocimientos cristalizados que en el momento posterior a la lesión y debido al estado mismo del cerebro no podrán ser evocados de manera precisa y por otro lado conocimientos y habilidades que son valoradas en términos de tiempo, exactitud etc. lo que tampoco responde a las características propias de la post lesión. Adicionalmente, es fundamental conocer el hecho de que las cifras del cociente intelectual (CI) normales/superiores ó incluso por debajo de lo esperado no se traducen necesariamente en ausencia/presencia de alteraciones. Esto sólo es posible establecer a través de un análisis cuidadoso caso por caso.

Por otro lado, el establecimiento mismo de las categorías de severidad ha sido un tema controversial entre el grupo de niños pequeños debido a las dificultades para la aplicación misma de los protocolos necesarios para establecer dichas categorías (Rodríguez Murillo, 2007). Lo observado gracias a la experiencia de la realización de este estudio, fue en diferentes ocasiones la necesidad del cambio de un tipo de severidad a otro por lo general de Leve a Moderado, debido a cambios intempestivos en el estado de alerta de los niños dentro de la estancia hospitalaria.

Autores como Muñoz-Cspedes (2001); Yeates and cols. (2005); Anderson, Catroppa y Haritou (2005); Till, C. et al., (2008) y Ladera y Perea (2008) han señalado estudios en los que se evalúan los efectos a largo plazo de las alteraciones neuropsicológicas, sugiriendo que en sujetos que sufrieron un TCE leve las alteraciones se evidenciaban con una frecuencia similar a la reportada con sujetos que sufrieron lesiones moderadas y severas.

En cuanto a la variable localización de la lesión tanto en bloques funcionales como en hemisferios afectados, los resultados sugieren efectos más focales para las lesiones de la primera unidad funcional (lesión cerebelosa izquierda) y tercera unidad funcional (lesiones frontales derechas) en contraste a lo difuso que exhiben las demás lesiones tanto de segundo bloque funcional como de tercer bloque y las lesiones mixtas.

En el caso de las lesiones que involucran el primer bloque funcional los resultados sugieren un estado cerebral general que se debilita como consecuencia de la lesión (factor de atención/estado de alerta) junto con la alteración de los factores organización secuencial motora y retención audio verbal en la totalidad de sujetos de este grupo. Esto encuentra sustento teórico en las propuestas de Luria (1988) cuando describe entre las principales funciones de la primera unidad funcional el permitir el mantenimiento del nivel óptimo del tono cortical aspecto esencial para el curso organizado de la actividad mental. En el caso específico de la lesión cerebelosa, diferentes autores han establecido que dicha estructura participa en el aprendizaje de procedimientos mediante una red que lo interconecta con las áreas prefrontales a través del tálamo, red constituida tanto por conexiones excitadoras como por conexiones inhibitorias, planteándose la hipótesis que la lesión de cualquiera de los nodos que conforman esta red, perturbaría el equilibrio excitador-inhibidor de las conexiones, de lo cual resultaría el deterioro en la ejecución de la tarea (Torriero et. al., 2007; Bushnik, Englander y Katznelson (2007). Asimismo, investigaciones con neuroimagen funcional han encontrado relación entre lesiones cerebelosas y procesos de memoria verbal (Ravizza y cols., 2006).

En la literatura sobre lesiones cerebrales en niños, pocas veces se hace alusión al hecho de que el estado general del cerebro o del factor atención/estado de alerta como trabajo de estructuras subcorticales del cerebro, sea uno de los factores alterados en el perfil neuropsicológico de los niños después de sufrir la lesión y porque no, una secuela que perdura pasados meses de la lesión y puede afectar el desempeño general en cualquier tipo de valoración. Por lo general, este hecho es alusivo al estado confusional o inicial postraumático después de la lesión y valorado posteriormente con instrumentos poco sensibles para detectar este tipo de alteración. Sin embargo, es hoy en día conocido que las lesiones subcorticales acarrearán como una de las secuelas más persistentes el agotamiento y reducción del estado de alerta.

Los resultados de este estudio evidencian la alteración de dicho factor en otro tipo de lesiones diferentes a las de la lesión relacionada al primer bloque funcional, lo que sugiere que las estructuras cerebrales subcorticales pueden sufrir alteración en su trabajo como sistema funcional aun cuando las lesiones no sean exclusivas de estas zonas y por qué no, que el desarrollo que sigue el curso de corticalización en esta edad aún depende fuertemente del estado de dichas estructuras subcorticales y no han alcanzado una completa interiorización. En los casos estudiados, la valoración del factor atención estado de alerta en casos de lesiones mixtas tanto de segunda como de tercera unidad funcional, alcanzó una alteración del 60% en el total de los casos así como en la lesión izquierda del segundo bloque funcional en un 58% de los casos. Este factor es uno de los que mayor severidad de error muestra en la ejecución de las diferentes tareas por medio de las cuales se valora su funcionamiento.

En cuanto a las lesiones que involucran zonas frontales derechas (tercer bloque funcional), la valoración neuropsicológica reveló el mismo síndrome neuropsicológico para la totalidad de sujetos de este grupo, relacionado con la alteración de los factores percepción espacial global, retención audio-verbal (modalidad involuntaria) y organización secuencial motora.

De modo convergente con estos resultados, Akhutina (2002), postula que en niños con debilidad de funciones del hemisferio derecho se observa un déficit en la memoria involuntaria frente a memoria voluntaria adecuada. Es importante mencionar que la diferencia entre estos dos tipos de retención (voluntaria e involuntaria) fue notable para la totalidad de los niños independientemente del hemisferio lesionado lo que señala la formación y el proceso de consolidación de la actividad mnésica desde el predominio de lo involuntario sobre lo voluntario y su consecuente estabilidad. Lo que nuestros resultados sugieren es que ante lesiones frontales derechas el aspecto involuntario de las diferentes funciones psicológicas, en especial de la memoria, se altera generando dificultades para la consolidación de todos aquellos aspectos "accesorios" dentro del aprendizaje y que son esenciales para un correcto aprendizaje.

Esto nos permite predecir que una lesión cerebral del tipo TCE que involucre a la tercera unidad funcional derecha, tendrá efectos en el desarrollo adecuado de estas zonas y en la consolidación de diferentes sistemas funcionales. Lo anterior tomando en cuenta que en la normalidad especialmente las zonas terciarias tanto anteriores como posteriores, maduran más tardíamente en la ontogenia hasta los 4 a 7 años de edad y constituyen las formaciones cerebrales más complejas (por su estructura y funcionamiento) (Luria, 1988; Luria y Xomskaya, 1979; Manelis, 1999; Korsakova, Mikadze y Balashova, 1997) (citados en Solovieva, Quintanar y Bonilla, 2003).

El efecto de estas alteraciones en actividades como los procesos simbólicos u operaciones con significados verbales, con estructuras gramaticales y lógicas complejas entre otras, tendrán una repercusión en actividades propias de la actividad de los niños tales como las actividades del aprendizaje escolar que requieren de la conservación de estas zonas.

Por otro lado, la alteración del factor de percepción espacial global ante lesiones del hemisferio derecho es un hecho ya reportado en otras investigaciones (Simmernitskaya, 1985; Semenovich, 1998; Acosta, 2000 y Santana, 2001) lo que de acuerdo con nuestro hallazgos mantiene su vigencia.

Otro aspecto relevante en esta discusión se relaciona con lo reportado en los estudios que evalúan los efectos del TCE sobre las funciones cognoscitivas en niños, ya que en un amplio número de investigaciones, se reportan alteraciones en la mayoría de funciones como secuelas más comunes independientemente de la localización de la lesión. De esta manera, es común encontrar que un TCE en la edad infantil causa alteraciones de atención, memoria, lenguaje, gnosias, praxias y funciones ejecutivas en un mismo sujeto.

La pregunta es si es posible que una persona muestre una alteración en todas estas funciones de manera simultánea o si la verdadera causa de la alteración aún no ha sido descubierta y los resultados obtenidos resulten en una mera agrupación de síntomas.

Una de las posibles razones para estos resultados es la ausencia de instrumentos neuropsicológicos que valoren no de manera aislada funciones sino que puedan valorar de manera integral el funcionamiento y estado general del cerebro. Otra causa puede responder a que el análisis de las pruebas comúnmente utilizadas se dirige igualmente, a la descripción de alteraciones aisladas entre sí y no como parte de sistemas funcionales en proceso de consolidación para el caso de los niños pequeños. Por esta razón consideramos este estudio

como un aporte valioso en la comprensión de la dinámica de las lesiones cerebrales en la edad infantil.

En cuanto al instrumento de evaluación empleado en el presente estudio, basado en la metodología de corte cualitativo propuesto por la escuela neuropsicológica histórico-cultural, podemos decir que se trata de un instrumento a partir del cual la evaluación se enfoca de manera directa al proceso resolutorio de las tareas, es decir intenta determinar qué vías y medios utilizan los niños para llevar a cabo las tareas, la identificación de los tipos de errores y dificultades, su grado de severidad y frecuencia de ocurrencia, aspectos que nos permiten conocer el funcionamiento de los factores neuropsicológicos. Este instrumento adicionalmente, puede ser considerado tal como su nombre lo indica un Screening neuropsicológico, factible de ser utilizado como primera opción en la evaluación de niños con lesiones cerebrales como el caso del TCE con el fin de obtener información certera de manera sencilla en una sola aplicación. En la actualidad existen pocos estudios realizados en Latinoamérica que estudien población infantil afectada con una lesión cerebral del tipo TCE dado la complejidad y heterogeneidad de este cuadro. A esto se agrega la falta de trabajos que utilicen métodos de evaluación basados en la metodología de corte cualitativo.

Referencias

- Acosta, M. (2000). Síndrome del hemisferio derecho en niños: correlación funcional y madurativa de los trastornos del aprendizaje no verbales. *Revista de Neurología*, 31 (4), 360-367.
- Akhutina, T. (2002). Diagnóstico y corrección de la escritura. *Revista española de Neuropsicología*, 1(4), 236-261.
- Anderson, V.A., Catroppa, C., Haritou, F., Morse, S., y Rosenfeld, J. (2005). Identifying factors contributing to child and family outcome 30 months after traumatic brain injury in children. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 76 (3), 402-408.
- Ardila, A., y Rosselli, M. (1992). *Monografías de Actualización en Neurociencias* (Tomo II). Medellín: Prensa Creativa.
- Bushnik, T., Englander, J., y Katznelson, L. (2007). Fatigue after TBI: Association with neuroendocrine abnormalities. *Brain Injury*, 21(6), 559-566.
- Docking, K., y Murdoch, B. (2007). Mild traumatic brain injury (mTBI) and language in childhood: Pre- and post-injury trends. *Brain and Language*, 103, 8-249.
- Delgado, A., Quintanar, L., Solovieva, Y., y Machinskaya, R. (2011). Correlación neuropsicológica y electrofisiológica en niños escolares con TCE. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 6(2), 99-107.
- Flores, J., y Ostroksy-Solís, F. (2008). Neuropsicología de Lóbulos Frontales, Funciones Ejecutivas y Conducta Humana. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencia*, 1 (8), 47-58.
- Flores D., y Quintanar, L. (2001). Tratamiento neuropsicológico en niños prescolares con TDA con predominio de déficit de atención. En: Yu. Solovieva y L. Quintanar (Eds.) *Métodos de intervención en la neuropsicología infantil*. México, Universidad Autónoma de Puebla: 91-116.
- Junqué C. (1999). Secuelas neuropsicológicas de los traumas craneoencefálicos. *Revista de Neurología*, 28(4), 423-430.
- Luria, A.R. (1988). *El cerebro en acción*. Barcelona: Ed. Fontanella.
- Ladera, V., y Perea, M. (2008). Primer Congreso de la Federación de Asociaciones de Neuropsicología de España (FANPSE). Barcelona.
- Manga D. y Fournier, C. (1999). *Neuropsicología Clínica infantil. Estudio de casos en la edad escolar*. Madrid: Editorial Universitas.
- Molfese, V., y Molfese, D. (2002). Environmental and social influences on reading skills as indexed by brain and behavioral responses. *Annals of Dyslexia* (52), 121-137.
- Muñoz-Céspedes, J. (2000). *Rehabilitación neuropsicológica*. Madrid: Síntesis.
- Muñoz, J. Céspedes, J.M., Lapedriza, N., Pelegrin, V., y Tirapu, U. (2001). Factores de Pronóstico en los traumatismos craneoencefálicos. *Revista de Neurología*, 32(4), 351-364.
- National Head Injury Foundation (1985). An educator's manual: What educator need to know about student with traumatic brain injury. Framminghan, MA: NIIS.
- Quintanar, L., y Solovieva, Y. (2000). La Discapacidad Infantil desde la Perspectiva Neuropsicológica. El reto de la rehabilitación en México. *Revista de la Universidad del Valle de Tlaxcala* (2), 51-63.
- Ravizza, S., McCormick, C., Schlerf, J., Justus, T., Ivry, R., y Fiez, J. (2006). Cerebellar damage produces selective deficits in verbal working memory. *Brain* (129), 306-320.
- Rodríguez-Murillo, M. (2007). *Traumatismo craneoencefálico del niño y del adolescente*. México: Mc Graw-Hill.
- Rosselli, M. (2003). Maduración cerebral y desarrollo cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 1(1), 1-14.
- Santana, R. (2001). La rehabilitación neuropsicológica de los trastornos específicos del aprendizaje. Un modelo teórico global. En: Quintanar, L. y Solovieva, Y. (Eds.) *Métodos de intervención en la neuropsicología infantil*. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla.
- Semenovich A.V. (1998). *Manual didáctico para el trabajo con niños sordos*. Moscú: Centro de apoyo psicológico y médico para niños y adolescentes.
- Simmernitskaya E.G. (1985). *El cerebro humano y los procesos psíquicos en la ontogenia*. Moscú: Universidad Estatal de Moscú.
- Solovieva, Y., Quintanar, L., y Bonilla, M. (2003). Análisis de las funciones ejecutivas en niños con déficit de atención. *Revista española de neuropsicología*, (5), 163-176.
- Taryn, B., Yeats, K., Taylor, G.H., Bangert, B.A., Nuss, D.K., Rusin, J., y Wright, M. (2010). Cognitive reserve as a moderator of postconcussive symptoms in Children with complicated and uncomplicated mild traumatic brain injury. *Journal of International Neuropsychological Society*, 16(1), 94-105.
- Taylor, H., Owen, K., Wade, S., y Drotar, D. (2002). A Prospective Study of Short- and Long-Term Outcomes After Traumatic Brain Injury in Children. *Behavior and Achievement Neuropsychology*, 16(1), 15-27.
- Till, C., Colella, B., Verwegen, J., y Green, R. (2008) Postrecovery cognitive decline in adults with traumatic brain injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(12), 25-34.

TCE EN LA INFANCIA

- Timothy, F., y Ylvisaker, M. (2008). Context-sensitive cognitive-behavioral supports for young children with TBI: a second replication study. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 2(1), 13-21.
- Torriero, S., Oliveri, M., Koch, G., Gerfo, E., Salerno, S., Ferlazzo, F., Catagirone, C., y Petrosini, L. (2007). Changes in cerebellum-motor connectivity during procedural learning by actual execution and observation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23 (2), 338-348.
- Tucker, M. (2006). Psychological Rehabilitation of Children and Adolescents with Acquired Brain Injury. *Advances in Clinical Neurociencias and Rehabilitation*, 6(1), 16-26.
- Verger, K., Serra-Grabulosa, J.M., y Junqué, C. (2001). Estudio de las secuelas a largo plazo de los traumatismos craneoencefálicos: evaluación de la memoria declarativa y procedimental y de su sustrato neuroanatómico. *Revista de Neurología*, 33(1), 30-34.
- Yeates, K., Armstrong, K., Janusz, J., Taylor, H., Wade, S., Satncin, T., y Drotar, D. (2005). Long-Term Attention problems en Children With Traumatic Brain injury. *American Academy of Child and Adolescent psychiatry*, 44(6), 574-584.

ANEXOS

Tabla 1. Estructura de la Evaluación Neuropsicológica Infantil Puebla-Sevilla.

Factores	Tareas
Programación y control.	Prueba verbal asociativa Prueba verbal de conflicto
Organización secuencial motora.	Copia y continuación de secuencia gráfica Coordinación recíproca de las manos Secuencia de movimientos manuales Intercambio de posiciones de los dedos
Integración cinestésica táctil.	Reproducción de posiciones de los dedos en la mano contraria. Evocación de posiciones de las manos Reconocimiento de objetos Reproducción de posiciones (aparato-fonoarticulario) Repetición de sílabas y sonidos
Evaluación de la discriminación verbal-auditiva: integración fonemática (oído fonemático).	Repetición de pares de palabras Repetición de sílabas Identificación de fonemas: p-b; g-k (dar un golpe) Reproducción de series de ritmos
Retención audio-verbal y visual.	Evocación involuntaria: Repetición y evocación de dos series de palabras Evocación voluntaria: Repetición se series de palabras. Repetición de oraciones largas Evocación de las series de palabras con interferencia heterogénea. Memoria visual (copia y reproducción de letras; copia y reproducción de figuras no verbalizadas). Reproducción de la serie de letras con la mano derecha (interferencia homogénea) Reproducción de la serie de figuras con la mano izquierda (interferencia homogénea) Dibujo libre de una niña Dibujo libre de un niño Dibujo libre de 4 animales en cuadros marcados Reproducción de los mismos 4 animales en los cuadros.
Evaluación de la percepción: 1) Percepción espacial Global.	Dibujo libre de una casa Copia de una casa Copia de letras con mano derecha Copia de figuras con mano izquierda Dibujo por consigna (mesa con 4 patas) Dibujo en un reloj con manecillas Dibujo de un reloj con las manecillas que muestren la hora 'cuarto para las 3'
2) Percepción espacial analítica.	Completar figuras

	Comprensión de oraciones con estructuras lógico-gramaticales complejas Completar oraciones de acuerdo con el cuadro Comprensión de órdenes Esquema corporal
Atención y estado de alerta.	Identificación de estímulos significativos (figura-fondo).
Esfera emocional.	Observaciones a partir de la entrevista a los familiares. Observaciones complementarias durante la sesión.

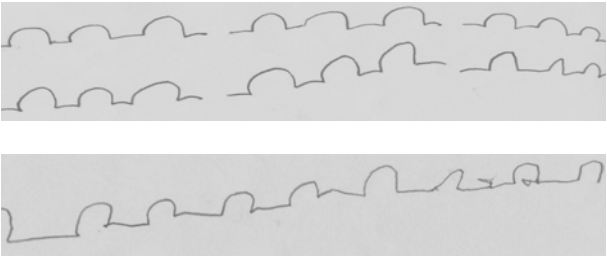
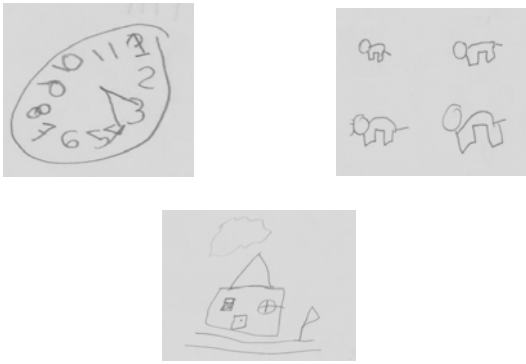
Tabla 2. Tipos de error de acuerdo con el grado de severidad y factor neuropsicológico.

Grado de severidad	Factor: Regulación y control
A	Se equivoca solamente en tareas conflictivas (prueba verbal de conflicto, segunda parte). Autocorrección (en tareas adicionales de conflicto).
B	Se equivoca tanto en prueba conflictiva como en aquellas que tienen un estímulo diferente a las opciones dadas.
C	Impulsividad. Inicia sus respuestas antes de que concluya la instrucción, el número de golpes no corresponde con la instrucción. Respuestas y acciones incoherentes. Imposibilidad de corregir sus errores.
Factor: Organización secuencial motora (cinético)	
A	Lentificación, en la mayoría de sus respuestas se observan pausas, latencias e interrupciones. Imprecisión de elementos y fragmentación.
B	Perseveraciones. En sus ejecuciones se observa la repetición de un mismo elemento en lugar de alternar los dos elementos. Simplificación.
C	Imposibilidad. Presencia de inercia patológica, bloqueo de las ejecuciones y pérdida de la secuencia.
Factor: Integración cinestésico-táctil (cinestésico)	
A	Imprecisión y lentificación. Búsqueda activa de las posiciones de los dedos o de los músculos fono articulatorios (por punto y modo de articulación). Presencia de sustituciones de un sonido por otro, cercano en su articulación, en todas las formas del lenguaje oral.
B	Dificultades moderadas. Presencia de cierta torpeza general en las ejecuciones, palabras incompletas o lenguaje incomprensible (sustituciones múltiples, cercanas y lejanas por su producción).
C	Torpeza general o imposibilidad, lenguaje incomprensible (sustituciones múltiples, cercanas y lejanas por su producción).
Factor: Integración fonemática (oído fonemático)	
A	Dificultades para la diferenciación de fonemas por oposición fonemática. Presencia de sustituciones de un sonido por otro en todas las formas del lenguaje oral.
B	Dificultades graves, imposibilidad para discriminar fonemas por oposición fonemática. Presencia de lenguaje poco comprensible, con sustituciones opuestas o lejanas fonemáticamente.
C	Imposibilidad. Presencia de lenguaje incomprensible, con sustituciones múltiples opuestas o lejanas fonemáticamente. Producción verbal abundante (ensalada de sonidos) con buena entonación, pero sin exactitud fonológica.
Factor: Retención audio-verbal	
A	Inestabilidad de las huellas mnésicas en condiciones de interferencia homogénea. Dificultades para evocar las series completas y las oraciones largas, sustituciones fonológicas o semánticas. Evoca 6 elementos de 6 en series de palabras con cambios de elementos, cambio de orden de las series o elementos.
B	Reducción del volumen de reproducción de elementos verbales. Dificultades para la retención de series de palabras y oraciones de tres o más elementos.
C	Imposibilidad para reproducir los elementos de la serie de palabras o de la oración.
Factor: Retención visual	
A	Inestabilidad de las huellas visuales en condiciones de interferencia homogénea. Dificultades para evocar las series de figuras e imprecisión en su reproducción.
B	Reducción del volumen de reproducción de los elementos gráficos. Ausencia de detalles significativos en las figuras y pobreza en su producción.
C	Imposibilidad para reproducir las figuras. Presencia de figuras irreconocibles.
Factor: Percepción espacial global	

TCE EN LA INFANCIA

A	Presencia de los detalles significativos del objeto, pero mal ubicados en la hoja y respecto a otros elementos del dibujo o de la ejecución. Problemas de ubicación de los elementos en el espacio gráfico, ubicación imprecisa.
B	Presencia de elementos de las figuras o del dibujo sin su integración en la figura general. Presencia de inversiones horizontales y verticales en todas las tareas, “ejecuciones en espejo” en las tareas gráficas.
C	Imposibilidad para producir la forma del objeto y sus elementos. Desproporción severa de las figuras o de los dibujos (dismetría). Ausencia de distribución espacial en la hoja y dibujos irreconocibles.
Factor: Percepción espacial analítica	
A	Presencia de la forma general del objeto y ausencia de algunos de sus detalles significativos. Dificultades para la comprensión y la producción propia de oraciones lógico-gramaticales complejas con preposiciones espaciales, temporales, genitivas, de causa-efecto, etc.
B	Presencia de la imagen general con ausencia de sus rasgos elementales.
C	Ausencia de orientación espacial en los niveles corporal, material, perceptivo y verbal.
Factor: Atención y estado de alerta	
A	Sigue la instrucción pero comete omisiones durante la marcación de la palabra “tres” en el texto, comete 2 errores, de 8 a 12 rayas. Ligera fatiga.
B	Sigue la instrucción, omisiones o agregados de marcación de la palabra “tres, comete más de 3 errores, menos de 8 y más de 12 rayas. Fatiga. Dificultad para notar o corregir los errores.
C	Imposibilidad en la ejecución, no sigue la instrucción, o hace las rayas azarosamente, confusión, pérdida del objetivo, presencia de macrografía o micrografía en la ejecución de las marcaciones.

Tabla 3. Ejecuciones durante la evaluación neuropsicológica.

<i>Localización de la lesión</i>	SINDROME NEUROPSICOLÓGICO	EJECUCIONES
I unidad funcional	1. Atención y estado de alerta 2. Organización secuencial motora 3. Retención audio-verbal	
II unidad funcional izquierda	1. Retención audio-verbal. 2. Análisis y síntesis espacial. 3. Retención visual.	

II unidad
Occipital
Bilateral

1. Atención y estado de alerta.
2. Retención visual.



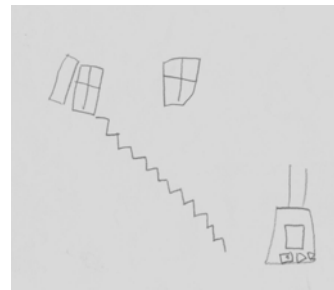
II unidad
Derecha

1. Retención audio-verbal.
2. Espacial global



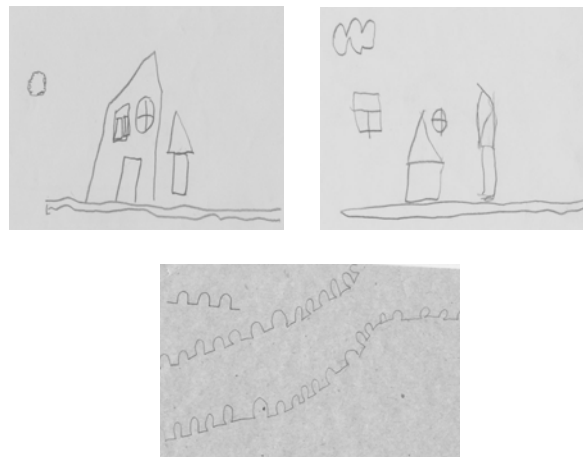
III unidad
derecha

1. Retención audio-verbal involuntaria.
2. Espacial global



III unidad
bilateral

1. Regulación y control
2. Espacial global.
3. Cinético.



**Lesión mixta
(II y III
unidad
izquierda)**

1. Retención audio-verbal
2. Regulación y control
3. Retención visual
4. Atención y estado de alerta

