

Estudio neuropsicológico en niños de 6 años con antecedente de hipoxia perinatal

Yaser Ramírez Benítez, Mirtha Novoa González

RESUMEN

El desarrollo neuropsicológico del niño sucede en determinados periodos sensitivos que permiten un espacio idóneo para el desarrollo cuantitativo y cualitativo de estructuras y funciones superiores, ante las dificultades de maduración o la difusión de regiones por eventos traumáticos, hay un déficit selectivo de habilidades en competencia que enlentece o distorsiona el aprendizaje en el niño, principalmente en la lectoescritura, aritméticas, o en la propia actividad de juego con otros niños y en acatar las exigencias disciplinarias de los padres. En esta investigación se describen los fallos neuropsicológicos en 12 niños de 6 años de edad con una hipoxia perinatal, se busca el grado de vulnerabilidad de las regiones frontales (motricidad) y del hipocampo (memoria) ante este tipo de evento neurológico a través de las pruebas de la batería Luria inicial (Mangas Ramos, 2005).

Palabras claves: hipoxia perinatal, neurodesarrollo, aprendizaje.

NEUROPSYCHOLOGICAL STUDY IN 6 YEARS OLD CHILDREN WITH PERINATAL HIPOXIA

ABSTRACT

The neuropsychological development of children happen in a sensitive period specific that permits suitable space for qualitative and quantitative development of superior structure and function, before difficult of maturation or dysfunction brain regions traumatic events produce deficit of select competition ability that difficult learning for children, principally on reading, writing and arithmetic and activity play and respect discipline demand of the parents. We describe

12 children 6 year old with neuropsychological problems after hipoxia perinatal, in search of vulnerable level of the frontal regions and hipocampo (memory) before their neurological event with test Battery Luria inicial (Mangas- Ramos, 2005).

Key words: hipoxia perinatal, neurodevelopment and learning.

El desarrollo infantil se encuentra interrumpido o enlentecido por determinados eventos traumáticos que pueden ser de orden psicológico o neurológico, cuando nos referimos a esto se hace distinción en cuanto a estilos educativos inadecuados y eventos de naturaleza neurológica con mayor trascendencia en el SNC del infante.

Se conoce que a los 6 años los niños comienzan el aprendizaje preliminar de materias básicas en la escolarización, por lo que la detección temprana de fallos neurocognitivos sería un adelanto en la educación del pequeño, así como el tratamiento temprano de algunos que tengan fallos considerables en su desarrollo mental. Se conoce que las dificultades son considerables en algunos con alteraciones perceptibles, pero otros lo disimulan bien y funcionan como ligeros, lo cual nos permite inferir que con la edad, el no tratamiento temprano y la exigencia escolar tiende a acentuarse, la detección temprana puede agilizar los mecanismos de rehabilitación o entrenamiento para su rendimiento escolar efectivo y su comportamiento social.

Recibido: 10 noviembre 2007. Aceptado: 3 enero 2008.

Departamento de Psicología y Psiquiatra. Centro de Salud Mental. Correspondencia: Yaser Ramírez Benítez. Departamento de Psicología y Psiquiatra. Centro de Salud Mental. Cienfuegos. Cuba. E-mail: ram@jagua.cfg.sld.cu

Las lesiones agudas del SNC (trastornos craneoencefálicos (TCE), accidentes cerebrovasculares (ACV) y las asfixias (ASF) tiene como denominador común la hipoxia tisular de mayor o menor intensidad, una actividad metabólica disminuida o ausente de oxígeno o glucosa, que incrementa la muerte neuronal por necrosis o apoptosis¹, eventos que en los niños son de mayores consecuencias para su desarrollo mental, pues hay regiones que no han tenido un proceso de madurez necesario para la formación de funciones psicológicas superiores, como tampoco se han perfeccionado las funciones inferiores (sensorio-motoras) que son la base en edades inferiores de los principales avances en el desarrollo.

Ante estos ataques al SNC por lo general las regiones cerebrales que son blanco de las lesiones isquémicas-hipóxicas son el hipocampo (memoria), el *stratum* (emociones) y las regiones frontales (motricidad)¹, pues son sectores cerebrales que son más jóvenes y necesitan una mayor cantidad de oxígeno para el proceso metabólico aumentado que existe en su crecimiento celular, a la vez son sustrato de las funciones psicológicas superiores en formación como apoyo del aprendizaje del niño.

Entre las lesiones agudas se dan con menos frecuencia en los niños los ACV's, sólo se presentan cuando existen malformaciones en venas y arterias cerebrales, en cardiopatías severas, en niños prematuros y con anemia falciforme; sin embargo, las lesiones por TCE y las ASF tienen un alza en los últimos años; los TCE no sólo se ven con el alza de los accidentes automovilísticos, también en los descuidos de los padres y en los propios juegos de los niños, al recibir un pelotazo en cualquier parte de la cabeza o caerse de su propia altura.

La asfixia puede ser perinatal, un paro cardiorrespiratorio o la del ahogado, de ellas las más frecuentes suelen ser las perinatales que dejan ligeras o severas secuelas neurológicas que tiene un efecto sistematizado y persistentes en años posteriores principalmente en el comienzo de la escolarización de los pequeños, por lo cual una detección precoz nos permitiría clarificar los principales fallos y con esto reentrenamiento y reeducación.

La literatura sostiene ampliamente la hipótesis de la lesión cerebral perinatal como causa de trastornos neuropsicológicos en la infancia; Bakan revisa la zurdería patológica², Mc Neil y Kaij discuten la influencia de los factores obstétricos en el desarrollo de la esquizofrenia³ y Coleman considera los síndromes autistas⁴, Galaburda sostiene las dificultades neuroevolutivas de la región temporal y frontal en

pacientes disléxicos⁵. En el parto suceden muchas incidencias que pueden interrumpir la respiración del infante, desde la instrumentación, hasta los descuidos de la madre al amamantar al pequeño; es un espacio sumamente cargado de tensión tanto para los médicos como para la madre; así como, para el pequeño que acaba de nacer. La fragilidad del sistema nervioso está precisamente en este acto, al pasar de un ambiente líquido a un ambiente oxigenado y soportar ese cambio, en un instante el SNC se ve interrumpido de oxígeno y se pueden afectar un gran número de células nerviosas.

Los diversos traumas perinatales que interrumpen la oxigenación del neonato traen consecuencias en su neurodesarrollo, las asfixias son las más conocidas dentro del grupo de causas que afectan el desarrollo mental y físico de los pequeños, ella está condicionada por las características del parto y sus riesgos obstétricos, los cuidados que tuvo que tener la madre en el estado posnatal (presión arterial, alimentación, estado de ánimo y mental, etc.), así como por el término del embarazo; la hipoxia por sí sola no es un signo para diagnosticar la asfixia perinatal, debe regirse con los requisitos diagnósticos de la Asociación Americana de Ginecología y Obstetricia (ACOG) y su par de pediatría (AAP) las cuales han definido a la asfixia como un cuadro caracterizado por 4 componentes que deben estar todos presentes para poder diagnosticar: acidosis metabólica (pH < 7.00), puntaje de Apgar 0-3 después del 5º minuto, signos neurológicos en el periodo neonatal (hipotonía, convulsiones, coma, etc.), complicaciones sistémicas en diferentes órganos en el periodo neonatal (sistema nervioso central, renal, pulmonar, cardiovascular, gastrointestinal, metabólico y hematológico)^{6,7}.

Los indicadores principales de asfixia perinatal que se utilizan en la actualidad son la puntuación de Apgar y el pH en la arteria umbilical. La puntuación de Apgar desde su descripción se ha utilizado como índice de asfixia, pero debe considerarse en principio como un marcador de vitalidad. Esta puntuación está influida por factores no asfícticos; además, describe puntualmente un hecho, pero no refleja el tiempo de asfixia intraparto. La relación de una baja puntuación de Apgar con asfixia perinatal es mayor si se encuentra asociada con acidosis en la gasometría de cordón umbilical^{8,9}, si bien esta relación no se encuentra siempre, en especial en prematuros. La puntuación de Apgar a los cinco minutos es la que presenta mayor concordancia con la acidosis metabólica y mayor correlación con el riesgo de secuelas neurológicas⁷⁻¹⁰. Ahora bien, la presencia de una puntuación de Apgar

normal no excluye la posibilidad de futuras secuelas neurológicas.

La importancia de las secuelas neurológicas depende de la duración de la asfixia y de la efectividad de las maniobras de reanimación. La mayor gravedad de la asfixia perinatal se relaciona, lógicamente, con medidas de reanimación más profundas y peor recuperación tras la reanimación neonatal¹⁰.

Levene, *et al*¹¹ concluyen que el mejor indicador pronóstico de la asfixia perinatal es la presencia y la gravedad de la encefalopatía posasfíctica.

El pronóstico del recién nacido asfíctico se relaciona estrechamente con la gravedad de la encefalopatía hipóxico-isquémica. Globalmente, la encefalopatía hipóxico-isquémica leve presenta buen pronóstico, en el grave mal pronóstico y en la moderada el pronóstico es incierto. En general, no se desarrollan secuelas neurológicas en la asfixia perinatal al menos que se presente clínica de encefalopatía hipóxico-isquémica durante el periodo neonatal.

Para años posteriores tanto en los niños con antecedentes de asfixia como con hipoxia persisten ligeros o severos fallos neuropsicológicos en las funciones como motricidad, memoria y procesos cognitivos que como consecuencia afectan el posterior proceso de aprendizaje. González de Dios y Moya⁹ plantean la correlación entre las secuelas neurológicas a los 24 meses y a los 4:6 años de edad, por esta razón nos planteamos este estudio neuropsicológico descriptivo con niños de 6 años de edad con antecedentes de hipoxia.

En la investigación que se realizó con 12 niños se carecía de ciertos datos importantes (pH, puntaje de Apgar y signos neurológicos al nacer) para clasificar a los niños como asfícticos con mayor veracidad, pero sí había en sus historias clínicas; recogido en la anamnesis; el haber experimentado en el parto una ligera o severa hipoxia, lo cual se corroboró con los padres antes de estudiar a los niños.

MATERIAL Y MÉTODOS

Esta investigación se realiza con 12 niños de 6 años de edad, 4 niñas y 8 niños, que acudieron en la consulta de psiquiatría y psicología, remitidos por neurología, por la escuela o por iniciativa de los padres. Los principales motivos de consulta de los niños eran las dificultades en la atención sostenida y en el ritmo del aprendizaje, se notaba el conocimiento tanto de los padres como de los profesores del lento ritmo al aprender y retrasos de algunos conocimientos que debían tener los niños, ejemplo los colores y en algu-

nas destrezas motoras; las posibles razones que argumentaban los padres y algunos maestros era la distractibilidad de los pequeños que sobresalían de los demás en el aula. Una anamnesis profunda a los padres nos permitió agrupar a todos estos niños en un grupo que había sido afectado en el parto por una hipoxia perinatal, las posibles causas fueron descritas por la madre, 2 fueron instrumentadas con un parto forzoso, 4 fueron a la hora de amamantarlos, principalmente madres principiantes, 6 nacieron cianóticos que venían presentando cuidados especiales por dificultades de bajo peso o por inestabilidad en la presión arterial. La mayoría de los niños venían remitidos con un EEG patológico con un foco irritativo localizado en algunos y en otros difuso. A todos se les aplicó la batería Luria inicial con variantes para niños de 6 años de edad de Ramos y Manga, 2005¹² (funciones ejecutivas, funciones lingüísticas, memoria y aprendizaje, rapidez de denominación y lateralización), para delimitar las diferentes afectaciones que había causado este evento al nacer y cuanto se había reducido por el efecto de la plasticidad cerebral en la edad preescolar, al igual que corroborar la hipótesis de vulnerabilidad de las regiones frontales y el hipocampo ante una hipoxia en niños al nacer, pues para esto se hizo necesario la separación en tablas de las pruebas de la batería Luria inicial que respondiera a las funciones afectadas según el sustrato cerebral que verificando su grado de vulnerabilidad, en este caso las regiones frontales con la motricidad e hipocampo con la memoria, así como también se recibieron las relaciones del sustrato cerebral de las regiones posteriores en relación con las pruebas que evalúan la capacidad visoespacial, visuperceptual y las gnosis. La función cognitiva se evaluara a través de la escala de inteligencia de Weschler para preescolares y primaria (WPPSI)¹³, como prueba complementaria a la batería neuropsicológica, valorando resultados globales (CI, CIM, CIV) suponiendo daño cerebral en las diferencias de los valores de las escalas, los valores fueron controlados con CI \geq 80 en cualesquiera de las escalas. La opinión de los padres y maestros del comportamiento de los niños la recogimos a través de la escala de comportamiento infantil (ECI) (Manga-Garrido)¹⁴. Esta se compone de 37 *items* que pueden ser contestados por padres y maestros y consta de 4 escalas. **A.** Escala de desinterés escolar, **B.** Escala de déficit atencional, **C.** Escala de dificultades en el aprendizaje, **D.** Escala de hiperactividad.

RESULTADOS

El 100% de los niños sufrieron alteraciones neuropsicológicas ante este tipo de evento, la cual no se corroboró en algunos con resultados del EEG. Al igual que se pudo evaluar la vulnerabilidad de las regiones frontales e hipocampo ante eventos neurológicos en la infancia, de esto se puede inferir que los niños ante un evento neurológico de tipo hipoxia perinatal trae consigo alteraciones en el neurodesarrollo, que funciona como fallos ligeros o como signos patognomónicos (déficit no acordes a su edad), principalmente en las regiones frontales e hipocampo. Los signos patognomónicos se ven con mayor frecuencia en nuestros resultados es la motricidad manual y en la discriminación derecha-izquierda, pues es mayor el porcentaje de los niños que sufren déficit en estas funciones (tabla 2). Los resultados de las pruebas seleccionadas de la batería nos muestran las bajas puntuaciones que poseen estos niños, principalmente en las funciones de motricidad y memoria, sin dejar a un lado a alteraciones en la percepción visoespacial (tabla 1).

En la escala de comportamiento infantil (ECI) la mayoría de los niños se ubicaron en el percentil 93 y 84, puntuaciones medias y altas en la prueba, las medias de cada escala no superan los 7 puntos es por esto que la mayor puntuación en la escala con calificaciones altas tanto por los padres como por los profesores, resultado relevante, la concordancia de los padres y maestros en las escalas de hiperactividad y de trastornos del aprendizaje, los niños poseen dificultades en el ritmo del aprendizaje, en unos son más pronunciados que en otros, pero tanto en los padres como en los maestros se refiere que hay lentitud y dificultad, aún cuando están en los comienzos del aprendizaje de las materias básicas, que los padres son más sensibles para identificar la hiperactividad, más los profesores para el déficit de atención y aprendizaje.

De los resultados de la batería Luria inicial en relación con las regiones frontales, posterior e hipocampo se pudo inferir que las regiones frontales son blanco a este tipo de insulto hipóxico, al igual que las regiones del hipocampo, los resultados de la motricidad resultan el 83,33 % de los niños con dificultades motoras (10 niños de 12), un porcentaje considerable para la poca muestra que se presenta, siendo en la memoria verbal el 75% pues había 9 niños con dos desviaciones típicas por debajo de la media, en la memoria no verbal el 50% tenían problemas, 6 tuvieron puntuaciones bajas por debajo de la media. En la

región posterior la mayor dificultad estuvo en la discriminación derecha-izquierda con 10 niños con puntuaciones bajas, 2 desviaciones típicas de la media. La relación de estos resultados con el nivel de vulnerabilidad de las regiones frontales e hipocampo todavía es precipitado por el tamaño de la muestra, pero aún así los niños evaluados presentan mayor dificultad en la motricidad y memoria, sin dejar a un lado las afectaciones que causan también en la región posterior en relación con la capacidad visoespacial, habilidad que a los 6 años se acerca mucho a la de los adultos.

En la escala de Weschler los resultados de la prueba se utilizaron de manera global, el 50% de la muestra resultó que presento diferencia en las escalas, (2 niños epilépticos, 3 con TDAH y 2 con TA), los demás no mostraron diferencias significativas, lo cual nos permite inferir que muchos de estos niños funcionan con potencialidades cognitivas, las cuales están interrumpidas a su adecuada utilidad en el aprendizaje, no las explota con la calidad que exige el medio escolar, por los ligeros fallos que incide en su habilidades cognitivas, como también se puede suponer que estos niños sufrieron ligeros episodios de hipoxia pues la muestran según las pruebas no presentan secuelas neurológicas significativas (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Puntuaciones de los 12 niños hipóxico, batería Luria inicial en correspondencia con los sustratos cerebrales.

	Región frontal			Hipocampo		Región posterior		
	Motricidad manual	Gestos manuales praxis orales	Regulación verbal del acto motor	Memoria verbal	Memoria no verbal	Nombrar objetos y dibujos vistos	Orientación Der-Izq	Manual espacial
1*	5	16	13	17	6,5	17	10	7,5
2	5,5	17	8,5	26	7,5	15	10	1,5
3*	15	18,5	8,5	43	11	14	8	3
4**	9	19	10,5	17,5	3,5	13	5	4
5	12,5	16	13	33	6,5	16	5,5	8
6**	5,5	17,5	11	16	4	18	4,5	3,5
7	6	15,5	9,5	23	6,5	18,5	15,5	2
8	8	16,5	9	21	2	15	9,5	2,5
9**	4	12	8	2	2,5	7	13,5	3
10	8,5	16	13	17	3,5	15	6,5	4
11	6	15	8	21	5	16	8	3,5
12**	4,5	19	10	14	5,5	14	11	4,5
	11,27	16,75	12,36	27,46	7,73	15,70	15,57	5,42

TDAH *Epilepsia **T. Aprendizaje

Tabla 2. Cantidad y porcentaje de niños con puntuaciones por debajo de 2 desviaciones típicas de la media.

Variables	Cantidad de niños	%
Motricidad manual	9	75%
Regulación verbal del acto motor	8	66,6%
Memoria verbal	9	75%
Memoria no verbal	7	58,3%
Orientación derecha-izquierda	11	91,6%

DISCUSIÓN

El efecto sistemático de secuelas neurológicas de la hipoxia perinatal en niños de 6 años es una realidad, la persistencia de fallos neuropsicológicos que en algunos puede actuar como signo patognomónico y en otros, dificultan los pasos preliminares del aprendizaje escolar.

Las funciones sensoriomotoras (funciones inferiores), memoria verbal y no verbal, la atención sostenida, secuencias motoras complejas y las capacidades visoespaciales y visuperceptuales son las principales habilidades superiores colaboradoras con el aprendizaje escolar en los primeros años de la vida escolar¹⁵⁻¹⁸, las cuales ante un evento de asfixia o hipoxia perinatal, tienden a funcionar patológicamente con niveles de excitabilidad o inhibición aumentado o disminuido en determinadas regiones cerebrales a la edad de 5 y 6 años, aunque en edades más inferiores también se pueden determinar^{8,19}, pero suele suceder con mayor claridad en la escolarización, pues las exigencias son mayores y acordes con el desarrollo mental adquirido, es por ello que es un espacio crítico para detectar las alteraciones en la atención, memoria, actividades de destreza motora y en acatar las exigencias del profesor. En la edad de 3 a 7 años de edad sucede un periodo sensitivo fundamental para los adelantos básicos del lenguaje, memoria, motricidad y lateralización, pues son ellas vulnerables de ser alteradas por cualquier evento traumatizante.

A los 6 años de edad los niños tienen un nivel de distractibilidad propio de la edad, como también un nivel de selectividad y control de la actividad mental, lo cual nos permite diferenciar con cierta relatividad, hacia la edad de los 5 y 6 años algunas habilidades que han alcanzado un nivel de equivalencia al de los adultos, tales como la percepción (visual, auditiva y hápticas), la identificación de objetos, movimientos de dedos, gestos faciales y la discriminación derecha izquierda²⁰, lo cual nos permite caracterizar mejor a los niños con esta edad y relacionarlos en un nivel de normalidad.

En la exploración neuropsicológica se pudo corroborar el lento ritmo del desarrollo mental de los pequeños evaluados, lo que supone la persistencia de fallos y su acomodación en el transcurso del desarrollo. El carácter persistente del daño neurológico ésta en que si el niño desde los 3 años comienza con dificultad en el lenguaje aún lo mantiene o si tuvo que consultar a un fisiatra para mejorar los pasos al caminar aun conserva dificultades en la motricidad y el carácter sistemático esta en las demás funciones que

esta alterada por la disociación del principal fallo.

En algunos niños evaluados se pudo observar signos patognomónicos, es decir un fallo sumamente perceptible sin necesidad de evaluación una vez que se realizan las pruebas con resultados muy bajos en comparación con la media que se aleja de la normalidad para su edad, sólo la evaluación neuropsicológica nos permite precisar cuál es la función afectada y cuáles son las alteraciones sistemáticas a este fallo; al analizar algunas de las funciones afectadas en estos niños identificamos daño cerebral y motricidad. Los padres presentaban a los niños a consulta con las características de ser niños intranquilos con dificultad en la escuela y su ritmo de aprendizaje en relación con otros en el aula, asegurado por el criterio del profesor, pues una vez en consulta en el mini-mental se podía observar la lentitud motora para realizar algunas destrezas complejas, evidencias de posibles signos patognomónicos en las funciones motoras, una vez evaluados por la batería nos permitió precisar el fallo y sistematicidad, en la mayoría presentaron dificultades en la prueba de motricidad manual (prueba 1) (corteza premotor), los cuales también, como se esperaba en la prueba 4: regulación verbal del acto motor, (región orbitofrontal) presenta dificultad en la impulsividad, control e inhibición, por ello, se consideraron como signos patognomónicos, no sólo por las bajas puntuaciones en las pruebas, sino que también por la correspondencia del fallo principal con los demás síntomas (hiperactividad, atención sostenida, fatiga motora y desarrollo psicomotor tardío o dificultoso). Christensen²¹ plantea tomado de Luria *"dado que todo movimiento complejo voluntario en el hombre tiene una finalidad definida, se desprende que debe intervenir la capacidad para seleccionar movimientos que se correspondan al plan general y la capacidad para regular la actividad mediante el lenguaje"*

Por lo tanto, es necesario precisar las disociaciones en la motricidad en estos niños por la importancia que requieren para la planificación y control de las actividades motoras complejas, y a la vez relacionar el déficit sistemático a esta función, como también es conocido que la región prefrontal es el sustrato de células terciaria del cortex premotor y el sistema límbico donde llegan eferencia de ambas regiones cerebrales, a través del tálamo o de manera directa por el área suplementaria motora para que sea la información procesada a niveles superiores (función ejecutiva y funciones conceptuales)^{22,23}.

Ante cualquier evento neurológico las regiones frontal y el hipocampo se ven afectados, por que son estructuras jóvenes donde hay un alto metabolismo

celular para la formación de nuevas estructuras y funciones que responde a la compleja dinámica actividad mental: el proceso de la mielinización de las células nerviosas y con ellas rapidez sináptica con nuevas rutas de información, migración y proliferación glial, madurez de expresión y acciones neuroendocrinas y con ellos estilos de enfrentamiento de nuevas exigencia psicológica de la propia existencia.

Hay estudios que afirman la hipótesis de que el hipocampo y las regiones frontales son vulnerables a eventos neurológicos, en especial ante una asfixia o una isquemia prolongada²⁴⁻²⁸.

Un estudio experimental con monos donde se provocaba una isquemia global con la oclusión temporal de las ocho arterias principales (bilateralmente la carótida común, interna y externa, vertebral) por un tiempo entre 1 y 4 minutos, lo cual produjo a los 5 días un ligero aumento de la infiltración glial en el *striatum* y en las capas III, V y VI de la corteza; sin embargo, la isquemia entre los 8 y 18 minutos, produjo a los 5 días, sólo daño neuronal en la región CA1 del hipocampo, que no se extendió a otras regiones, lo cual fue interpretado como isquemia ligera¹.

Por otra parte, usando la técnica de inmunoreactividad y marcaje final *in situ*, en un modelo de isquemia similar al anteriormente descrito, se demostró un incremento significativo de reactividad de la glia el primer día del insulto isquémico en la corteza y tálamo. La mayoría de las glias eran oligodendrocitos, aunque se observó también reacciones provenientes de microglia y astrocitos, demostrándose que las oligodendroglia mueren con rapidez después de una isquemia global breve, y llega a ser más sensible a la hipoxia que las propias neuronas¹.

De esto suponemos que en niños que sufren un evento neurológico que tenga como denominador común un proceso de hipoxia-isquémica no sólo tendrá afectación directa en el SNC sino que también por la sensibilidad de la oligodendroglia traerán consecuencias nocivas sobre el posterior proceso de maduración cerebral afectando así el sustrato cerebral de muchas funciones psicológicas superiores en formación en los llamados periodos sensitivos de maduración cerebral, donde debe suceder acelerados avances de maduración de estructuras cerebrales, es conocido que la oligodendroglia, participa directamente en el proceso de mielinización de los circuitos cerebrales.

Se analizó también en la muestra las alteraciones asociadas con los sustratos cerebrales de la región posterior del encéfalo, las capacidades visoespaciales, visuperceptuales y la gnosia, por las características de

sensibilidad que poseen las regiones frontales e hipocámpicas, por la relación que tienen estas estructuras con las regiones posteriores y por los marcajes que hacia referencia los EEG en las regiones occipitales se vio la necesidad de organizar los resultados de las pruebas de la batería que recogerán las habilidades mencionadas en los niños.

Las principales vías del procesamiento visual mencionadas por L.G. Urgerleider y M. Mishkis²⁹ vías inferiores (reconocimiento de objetos, región temporo-occipital) y las vías superiores (ubicación espacial de los objetos, región parieto-occipital) que parten del cortex estriado del lóbulo occipital nos permitió el análisis teórico clínico de las dificultades en las habilidades de las regiones posteriores. Incluyendo también las valoraciones teóricas de Jeannerod, 1993³⁰ que aportan las representaciones motoras pragmáticas en esta hipótesis de Urgerleider- Mishkis incluyendo otro atributo a valorar: el "cómo" de las acciones motoras con representaciones visuales, lo que permite tener la distancia a la que está el objeto que se va a tocar o manipular la posición de los dedos para tomarlo.

Los pequeños no muestran bajo rendimiento en las pruebas de reconocimiento de objetos, ya sean concretos o representados, sólo en algunos casos donde el daño se ubica según el EEG en las regiones bioccipital, que poseen una agnosia asociativa, al igual que no presentan dificultades en alcanzar el objetos, ni al manipularlo para reconocerlo; la alteración esta en las habilidades visoespaciales, ubicación y discriminación derecha-izquierda en el espacio, el daño cortical que se puede inferir en los pequeños con bajo rendimiento en las pruebas que miden las habilidades de las regiones posteriores son relacionados con las vías superiores parietales en relación con la ubicación espacial y conexión recíproca con las regiones frontales para la monitorización de secuencia espacial motoras y visuales.

Los resultados de la muestra de niños hipóxicos presenta bajo rendimientos en las pruebas que explora motricidad, memoria y capacidades perceptivas visoespaciales, funciones imprescindibles en la vida escolar; el déficit de estas funciones y las repercusiones en el aprendizaje son perceptibles por los padres y maestros, como lo aclara la escala de comportamiento infantil para padres y maestros (tabla 3), los maestros describen a los niños con dificultad en el aprendizaje déficit atencional y concentración, como niños desatencionales-hiperactivos. Estos hallazgos neuropsicológicos en niños hipóxicos tienen una incidencia sólida en el ritmo neuromadurativo de regiones cerebrales que causan ligeros fallos en las funciones

mencionadas, al parecer los niños de la muestra tuvieron un ligero y poco prolongado insulto hipóxico, lo cual no permitió que la secuela neurológica tuviera mayor tamaño. Este déficit del ritmo neuromadurático de los pequeños se expresa en diferentes patologías del comportamiento: TDAH, epilepsia y trastornos del aprendizaje (tabla 1), la característica similar de estos pequeños, aun cuando tengan un diagnóstico neuropsiquiátrico diferente, es bajo el rendimiento en la motricidad manual y en la inhibición (prueba 4 de la batería: regulación verbal del acto motor), siendo componentes dinámicos de las funciones ejecutivas, lo cual nos permite suponer que no sólo se limita al funcionamiento motor, si no también se extiende a funciones cognitivas y afectivas, (regiones dorsolaterales y orbitomediales).

Tabla 3. Escala de comportamiento infantil (ECI).

No	A		B		C		D	
	Padre	Maest	Padre	Maest	Padre	Maest	Padre	Maest
1	10	15	8	12	9	12	11	9
2	18	17	11	7	15	13	14	17
3	10	8	7	10	10	12	14	8
4	7	9	5	11	12	15	10	6
5	9	6	16	18	9	16	18	17
6	10	12	6	12	10	17	10	8
7	11	9	10	18	8	14	17	17
8	3	19	1	12	7	18	12	19
9	15	4	11	6	10	17	11	1
10	6	3	12	18	10	14	14	17
11	8	10	16	19	8	15	14	19
12	7	8	8	10	15	18	8	10

A. Desinterés escolar, B. Déficit atencional, C. Dificultades en el aprendizaje, D. Hiperactividad.

Mediante un análisis de regresión múltiple paso a paso, Mangas y Ramos, 2005 comprobaron la asociación existente entre algunas variables independientes de la batería Luria inicial y el CI con las cuatro escalas de ECI como variable dependiente, tanto las contestadas por padres como por maestros. Las variables independientes de la batería fueron la prueba 4 (*inhibición*), 13 (*memoria verbal*) y la prueba 11 (*rapidez de denominación*) como variables predictoras de las conductas observadas y valoradas al curso siguiente por profesores y padres en la ECI, un bajo rendimiento en estas pruebas permite predecir altas calificaciones en la ECI para el próximo año escolar con problemas del comportamiento en los niños¹², los resultados que obtuvieron los autores fueron: **1.** La mala ejecución en la prueba de inhibición predice puntuaciones altas en las cuatro escalas de la ECI de profesores, con fuertes influencias en las calificaciones de la hiperactividad; **2.** La escasa inhibición en la batería Luria inicial se manifiesta también en el déficit de atención e hiperactividad de la ECI de padres; **3.** La memoria verbal también tiene influencia predictora según los profesores, pero no según los padres; **4.** La

escasa rapidez de denominación se asocia sólo con las dificultades del aprendizaje.

Nuestra muestra mostró bajos resultados en las puntuaciones en estas pruebas y alta puntuación en la ECI de padres y maestros en un mismo año, siendo la batería y la ECI instrumentos valiosos para determinar variables predictoras del aprendizaje y del comportamiento de los pequeños de 5 y 6 años de edad con secuelas neurológicas.

CONCLUSIONES

Ante un ligero episodio hipóxico neonatal persiste fallo neurocognitivo que distorsiona el adecuado ritmo del proceso de escolarización de los pequeños, las principales alteraciones están en las regiones más jóvenes (regiones frontales e hipocampo); motricidad, memoria de trabajo, atención sostenida y capacidades perceptuales visoespaciales son vulnerables ante eventos de este tipo, ya sea con o sin daño neurológico documentado por las respectivas pruebas (diferencia en las escalas CIM-CIV del WISC-R), en algunos funcionan con ligeros déficit subclínico acentuándose con la edad.

Se recomienda realizar un estudio con niños asfícticos para tener referencia de los posibles daños neurológicos o fallo ligeros que persisten en su neurodesarrollo en los inicios del proceso de escolarización, por ser un espacio crítico para expresar el desarrollo de funciones psicológicas complejas acorde con su edad mental, al igual que controlar la correlación de puntuaciones de Apgar, el pH metabólico y los signos neurológicos detectados para sostener una mayor validez de los diagnósticos. En el caso de ver el grado de vulnerabilidad de las regiones frontales e hipocampo utilizar técnicas de neuroimagen para precisar el daño. El seguimiento de niños con antecedentes asfícticos debe ser a través de un estudio longitudinal de panel para seguir los fallos neuropsicológicos y cuánto tiempo persiste en relación con la plasticidad de las regiones afectadas y para el abordaje temprano de tratamientos farmacológico y rehabilitación.

REFERENCIAS

1. García Guirado I J. Neuroplasticidad y neurorehabilitación en la encefalopatía hipóxica-isquémica. Un modelo fisiopatológico y una nueva concepción en la neurorestauración. <http://ovid.iss.it/html/lecture/lec2751/index.htm>
2. Bakan. Left-handedness and birth order revisited. *Neuropsych* 1997;15: 837-9.
3. Mc Neil TE, Kail J. Obstetric factors in the development of schizophrenia and in the reproduction by schizophrenia parents. In Cromwell W, Mathyse W, eds. *The nature of schizophrenia*.

- New York: John Wiley & Sons; 1978.
4. Coleman M. The autistic syndromes. Cali: círculo de impresiones 1984.
 5. Galaburda AM, Sherman GF, Rosen GD, Aboitiz F, Geschwind N. Developmental dyslexia: four consecutive patients with cortical anomalies. *Ann Neurol* 1989;18: 222-34.
 6. López-Gómez L, Castro P, Bernardo AB, Megías A, Blanco D. Evaluación precoz en la hipoxia perinatal. Marcadores pronósticos. *Rev Neurol* 2000; 31:1142-6.
 7. Colectivo de autores. Principio de urgencias médicas, emergencia y cuidados críticos. Capítulo 12.5. Cuidados intensivos neonatales. *Hipoxia perinatal*. <http://tratado.uninet.edu/indice.htm>
 8. González de Dios J, Moya M, Vioque J. Factores de riesgo predictivos de secuelas neurológicas en recién nacidos a término con asfixia perinatal. *Rev Neurol* 2001; 32: 210-6.
 9. González de Dios J, Moya M. Asfixia perinatal, encefalopatía hipóxico- isquémica y secuelas neurológicas en recién nacidos a término. Descripción e interrelaciones. *Rev Neurol* 1996;24: 969-76.
 10. Penela-Vélez de Guevara MT, Gil-López SB, Martín-Puerto MJ, Romero-Escós, Herrera-Martín M, Urbón-Artero A. Estudio descriptivo de la asfixia perinatal y sus secuelas. *Rev Neurol* 2006; 43 (1): 3-6.
 11. Levene MI, Grindulis H, Sands C, Moore JR. Comparison of two methods of predicting outcome in perinatal asphyxia. *Lancet* 1986; 1: 67-9.
 12. Ramos F, Manga D. Manual de Luria- Inicial. Evaluación neuropsicológica de la edad preescolar. TEA Ediciones, S.A. Madrid 2005.
 13. Weschler D. WPPSI. Escala de inteligencia de Wechsler para preescolar y Primaria. Madrid. TEA. Ediciones. 1976
 14. Manga D, Garrido I, Pérez-Solis M. Atención y motivación en el aula. *Importancia educativa y evaluación mediante Escalas de Comportamiento Infantil*. Salamanca: Europsique. 1997.
 15. Manga D. Evaluación neuropsicológica en edad preescolar. La batería Luria Inicial. En: Neuropsicología infantil. Madrid: Fundación Mapfre Medicina 2003.
 16. Ramos F, Manga D. Evaluación de los síndromes neuropsicológicos infantiles. *Rev Neurol* 2001; 32 (7): 664-75.
 17. Rosselli M, Matute E, Ardila A. Predictores neuropsicológicos de la lectura en español. *Rev Neurol* 2006; 42 (4): 202-10.
 18. Rebollo MA, Rodríguez S. El aprendizaje y sus dificultades. *Rev Neurol* 2006; 42 (Supl 2): S139-S42
 19. Robaina Castellanos G, Riesgo Rodríguez S, Robaina Castellanos R. Valor predictor de secuelas neurológicas del examen neurológico y el ultrasonido cerebral en neonatos asfícticos. *Rev Cubana Obstet Ginecol* 2006;32(2).
 20. Hill.S K, Lewis.M.N, Sean.R.S, Woodcock.R.W. Constructs underlying measure of sensory-motor functions. *Archiv Clinical Neuropsychol* 2000;15:631-41.
 21. Christensen AL. El diagnóstico neuropsicológico de Luria. *Madrid Visor* 1987.
 22. Lezak. The problem of assessing executive functions. *Interna Jour Psychol* 1982;17,281-97.
 23. Rebollo MA, Montiel S. Atención y funciones ejecutivas. *Rev Neurol* 2006; 42(Supl 2): S3-S7.
 24. Sánchez J, Ortega L. Consideraciones fisiológicas de la enfermedad cerebrovascular isquémica. Jornada 40 Aniversario del Instituto de Neurología y Neurocirugía 2002. <http://cencomed.sld.cu/neuro40/idex.ht>
 25. Galvez JF. Trastornos por estrés y su repercusión neuropsicoendocrinológica. *Rev Col Psiq* 2005; vol XXXIV.# 1.
 26. López Hernández E, Parra Gómez L, Bravo Martínez J, García Hidalgo A, Ortiz Espinosa A, Solís H. Repercusiones en el hipocampo de la isquemia cerebral focal transitoria. *Rev Mex Enfer Cardiol* 1997;(5):4.
 27. Tena Suck M, Guadalupe Fabia M, Saavedra Dolores, Hugo Roberto, Cárdenas Molina. Neurosis neuronal selectiva. Modelo experimental en ratas adrenalectomizadas. *Med Inter Méx* 2003; 19(1)8:12.
 28. Sapolsky RM. *Stress the aging brain, and the mechanisms of neuron death* MIT press. Cambridge 1992.
 29. Ungerleider LG. Functional brain imaging studies of cortical mechanism for memory. *Scien* 1995; 270; 769-75.
 30. Pachiere E. Imágenes motoras, autoconciencia y autismo. En Russell J. El autismo como trastorno de la función ejecutiva. Editorial ciencias médicas. La Habana 2006;205-43.