

Influencia de la Hipoxia perinatal sobre el desarrollo en la etapa preescolar

Ibarraran, M; González, Y; González, C y Hernández JF

RESUMEN

Antecedentes: Estudios realizados por Vannucci y colaboradores reportan que entre 2 y 4 de cada 1000 neonatos de término padecen hipoxia pre- o perinatal; aproximadamente entre el 15 y el 20% de los niños asfixiados que presentan encefalopatía hipóxico-isquémica mueren durante el periodo posnatal y de los que sobreviven, el 25% presentan déficits neurológicos permanentes. El principal déficit en el tejido neuronal es en lo que se refiere al aporte de oxígeno, siendo los dos mecanismos principales la hipoxia y la isquemia. Las secuelas neurológicas tienen sus bases estructurales en diversas lesiones que ocasionan una variedad de deficiencias neurológicas como retardo mental, distintas clases de alteraciones motrices y trastornos convulsivos. El desarrollo consiste en la adquisición progresiva de las capacidades motoras y cognitivas durante la infancia. Depende, por un lado, de la maduración y adecuado funcionamiento del Sistema Nervioso y, por el otro, de la calidad y cantidad de estimulación proveniente del medio ambiente circundante. Los diferentes aspectos del desarrollo son precursores para la adquisición de procesos superiores.

Material y Método: El estudio se llevó a cabo con niños y niñas nacidos en el Hospital Central entre 1995 y 1998, de manera que se encontraban en edad preescolar al momento de la evaluación. La relación de los grupos fue de 2 a 1, siendo 40 controles y 20 en el grupo experimental. Las pruebas utilizadas fueron la Escala de Inteligencia de Weschler para los niveles preescolar y primario (WPPSI) la escala de Inteligencia de Stanford-Binet (aplicada a los menores de 4 años) y las Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para niños (MSCA) la cual se aplicó a todos los niños que participaron en el estudio. **Resultados:** Las variables en las que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos fueron los diferentes índices obtenidos en el MSCA, en especial el índice de motricidad, y el Coeficiente Intelectual. Las principales alteraciones que se encontraron en los aspectos de motricidad, lenguaje y percepción considerados como elementos constitutivos del proceso de desarrollo en general y tomando en cuenta el nivel esperado para la etapa preescolar son los siguientes, y se manifestaron principalmente en los casos en los que se había presentado asfixia severa: hay un importante retraso en el desarrollo psicomotor, lo cual tiene obvias implicaciones sobre el desarrollo de la coordinación en general, así como sobre la elaboración del esquema corporal, el establecimiento de la lateralidad, y la elaboración del espacio y el tiempo.

Revista Mexicana de Neurociencia; 2001 2(5): 281-287

ABSTRACT

Back ground: Different studies, like the one from Vannucci & cols report that between 2 and 4 in 1000 term-new-borns suffer from pre- or perinatal hypoxia; approximately between 15 and 20 % of the children that present hypoxic-ischemic encephalopathy die during the posnatal period and, of those who survive, 25% have permanent neurologic sequela. The main deficit in the neuronal tissue is that referring to the amount of oxygen, and the principal mechanisms are hypoxic and ischemic events. The neurological sequelae have their structural basis in the various injuries that can cause a great variety of neurologic deficits such as mental retardation, different kinds of motor deficits and seizures. Development consists of the progressive achievement of motor and cognitive abilities during childhood. It depends on the maturity and function of the nervous system, but also on the stimuli from the environment. The different aspects of development are the basis to achieve the more complex psychological process. **Material and Method:** In this study children born in the Hospital Central between 1995 and 1998 were assessed using the Weschler Preschool and Primary Scale of Intelligence, the Stanford-Binet Scale of Intelligence and the McCarthy Scales of Children's Abilities. MSCA 20 children were in the experimental group and 40 in the control group. **Results:** The variables which showed a statistically significant difference between both study groups were the indexes obtained from the MSCA, specially the Motor index, and the IQ. The main deficits that were found in the motor and perceptual aspects as well as in language were specially significant in those children who had suffered from severe asphyxia: there was an important delay in the psychomotor development which has obvious consequences on the coordination of movement and on the understanding of space and time.

Revista Mexicana de Neurociencia; 2001 2(5): 281-287

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente estudio fue investigar si es que la asfixia neonatal influye sobre el desarrollo de los niños y cómo se manifiesta durante la etapa preescolar, la cual comprende entre los 2 y 6 años.

Estudios realizados por Vannucci y colaboradores¹ reportan que entre 2 y 4 de cada 1000 neonatos de término padecen hipoxia pre o perinatal; aproximadamente entre el 15 y el 20% de los niños asfixiados que presentan encefalopatía hipóxico-isquémica mueren durante el periodo posnatal y, de los que sobreviven, el 25% presentan déficits neurológicos permanentes.

Dada la incidencia es importante estudiar la influencia de la hipoxia sobre el desarrollo de los niños en edad preescolar, buscando aportar conocimientos acerca de las áreas en que dichos niños necesitan ser estimulados para lograr un desarrollo óptimo que les facilite el acceso a procesos psicológicos más complejos.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

El término asfixia neonatal abarca un gran número de definiciones clínicas y fisiológicas. El término anoxia se emplea para indicar las consecuencias de una falta de oxígeno debido a numerosas causas que afectan la circulación útero-placentaria. La hipoxia hace referencia a una concentración de oxígeno inferior a la normal y la isquemia se refiere a un flujo sanguíneo celular o tisular que es insuficiente para mantener su normal funcionamiento.

Para Volpe² el principal déficit en el tejido neuronal es en lo que se refiere al aporte de oxígeno, siendo los dos mecanismos principales la hipoxia y la isquemia. Las secuelas neurológicas tienen sus

bases estructurales en diversas lesiones que ocasionan una variedad de deficiencias neurológicas como retardo mental, distintas clases de alteraciones motrices y trastornos convulsivos³.

El desarrollo consiste en la adquisición progresiva de las capacidades motoras y cognitivas durante la infancia y que pueden dividirse, según Gesell⁴, en cinco áreas principales: motora gruesa, motora fina, adaptativa, personal/social, de lenguaje y cognoscitiva. Depende, por un lado, de la maduración y adecuado funcionamiento del Sistema Nervioso y, por el otro, de la calidad y cantidad de estimulación proveniente del medio ambiente circundante.

Los diferentes aspectos del desarrollo son precurrentes para la adquisición de procesos superiores. Estos son, principalmente, la percepción, que es la base sobre la que establecemos nuestro contacto con el mundo que nos rodea, y la motricidad con sus diferentes componentes como son esquema corporal, equilibrio, coordinación, estructuración espacial y temporal, que se basan en el proceso atencional y se sirven del lenguaje como mediatizador para alcanzar los procesos más complejos del pensamiento humano.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo con niños y niñas nacidos en el Hospital Central entre 1995 y 1998, de manera que se encontraban en edad preescolar al momento de la evaluación. La relación de los grupos fue de 2 a 1, siendo 40 controles y 20 en el grupo experimental.

Las pruebas utilizadas fueron la Escala de Inteligencia de Weschler para los niveles preescolar y primario (WPPSI)⁵, la escala de Inteligencia de Stanford-Binet⁶ (aplicada a los menores de 4 años)

Tabla 1. Descripción de la muestra

GRUPO EXPERIMENTAL

- Número de casos: 20 recién nacidos de término egresados de la Terapia Intensiva Neonatal
- Edad gestacional superior a 36 semanas y peso al nacer mayor a 2500 g.
- Rango de edades al momento de la evaluación: 2 a 6 años
- Niños no escolarizados, o que hayan asistido a la escuela por no más de un año
- Diagnóstico de asfixia, determinado por: acidemia metabólica o mixta profunda (pH < 7) en una muestra de sangre arterial del cordón umbilical; persistencia de un puntaje Apgar de 0 a 3 por más de 5 minutos y aumento a > 30 UI en cifras sericas de la fracción de la isoenzima MB de creatincinasa de tipo miocárdico (CK-MB)

GRUPO CONTROL

- Número de casos: 40 recién nacidos de término, egresados de cunero
- Edad gestacional superior a 36 semanas y peso al nacer mayor a 2500 g.
- Rango de edades al momento de la Evaluación: 2 a 6 años
- Niños no escolarizados, o que hayan asistido a la escuela por no más de un año
- No deben haber presentado ninguna complicación al nacimiento

y las Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para niños (MSCA) la cual se aplicó a todos los niños que participaron en el estudio⁷.

Se utilizó un diseño de cohortes⁸ ambispectivo tomando en cuenta condiciones específicas del nacimiento para ver si éstas han influido en el desarrollo posterior. Para realizar el análisis estadístico se calcularon medias, tendencia central y dispersión para cada variable y se realizó una comparación entre variables cuantitativas con la prueba de \bar{X}^2 .

El modelo de Guilford de la Estructura del Intelecto⁹ utilizado para interpretar las Escalas Weschler y la escala de Inteligencia de Stanford-Binet, proporciona también un método para interpretar el McCarthy desde una perspectiva clínica. Sobre la base de este modelo se analizaron cualitativamente los resultados encontrados.

El grupo de estudio estuvo conformado por 20 niños de término, de ambos sexos, nacidos entre 1995 y 1998 egresados de la Terapia Intensiva Neonatal habiendo presentado asfixia determinada clínica y bioquímicamente por CPK y Gasometría perinatal.

El grupo control lo conformaron 40 niños de término, de ambos sexos, nacidos en el Hospital Central, egresados de cunero, igualando al grupo experimental en edad gestacional y peso al nacer.

Se excluyeron aquéllos que hubieran sido prematuros o de bajo peso, así como aquéllos que hubieran asistido a la escuela por más de un año. (Tabla 1)

RESULTADOS

De la aplicación de las pruebas de inteligencia y la Escala de Aptitudes y Psicomotricidad se elaboraron los perfiles correspondientes a cada caso. Analizando estadísticamente los resultados se calcularon la media y desviación estándar para cada grupo. (Tabla 2)

No hubo diferencia significativa en cuanto a la edad. Al haber una distribución homogénea en ambos grupos, ésta no influyó en los resultados encontrados, así como tampoco influyó el tipo de parto ($p=0.61$) ni la escolaridad de los niños ($p=0.20$).

La Edad Escalar Equivalente (EEE) para ambos grupos en las diferentes escalas que conforman el MSCA no mostró diferencias significativas.

Para los Equivalentes de Edad (EE) para cada uno de los factores del modelo de la estructura del Intelecto de Guilford tampoco se encontraron diferencias significativas entre los grupos.

Las variables en las que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (Tabla 3) fueron los diferentes índices obtenidos en el MSCA, en especial el índice de motricidad, y el Coeficiente Intelectual.

El índice verbal (Figura 1) es una medida del desarrollo temprano del lenguaje, tanto en cuanto a la comprensión verbal como en habilidades concretas como la denominación, así como la calidad de los conceptos mentales y, más adelante, habilidades para la abstracción.

Tabla 2
Escala MSCA

MSCA	Media Estándar Control	Desviación Estándar Control	Media Experimental	Desviación Experimental	p
Variable					
Edad					
Rango de Edades 2 a 6 años	4.17	0.9108231	4.30	1.02	0.61275772
Edad mental en MSCA	3.93	1.14361539	3.45	1.41	0.14970652
Edad Cognitiva Equivalente	4.29	1.13163995	3.86	1.18	0.17011363
Edad Escalar Equivalente Verbal	4.45	1.20256137	4.00	1.19	0.16912819
Edad Escalar Equivalente perceptivo-manipulativo	4.29	1.37557447	3.65	1.13	0.07124567
Edad Escalar Equivalente Numérica	3.86	1.08004926	3.62	0.93	0.38531541
Edad Escalar Equivalente de Memoria	4.31	1.30677721	3.74	1.10	0.09539329
Edad Escalar Equivalente de Motricidad	4.71	1.47838269	4.17	1.47	0.18515428
Equivalente de Edad Factor de Cognición	4.02	1.19139812	3.70	1.14	0.31238803
Equivalente de Edad Factor de Memoria	3.26	0.75944902	3.00	0.55	0.15873881
Equivalente de Edad Factor de Evaluación	4.19	1.39059109	3.53	1.15	0.06685607
Equivalente de Edad Factor	3.77	1.01085138	3.37	0.84	0.12801236
Producción Convergente					

Resultados obtenidos en la Escala McCarthy de Aptitudes y Psicomotricidad para niños (MSCA) donde no hubo una diferencia significativa. n control = 40, n experimental = 20

Tabla 3
Escala MSCA

VARIABLE	MEDIA CONTROL	DESVIACION ESTANDAR CONTROL	MEDIA EXPERIMENTAL	DESVIACION ESTANDAR EXPERM	p
Indice Verbal	48.98	10.3291658	41.76	10.71	0.01309334
Indice Perceptivo-Manipulativo	43.58	10.5268582	35.33	10.14	0.00466177
Indice Numérico	42.95	7.61223711	38.76	7.87	0.04809387
Indice General Cognitivo	92.50	17.1792958	79.52	18.08	0.0078338
Indice de memoria	47.13	10.0821943	40.19	8.70	0.0097665
Indice de motricidad	51.90	10.0862943	41.14	12.33	0.00053472
CI	102.45	14.461177	83.86	18.73	6.4438E-05

Indices con diferencia estadísticamente significativa obtenidos en el MSCA n control = 40, n experimental = 20



Figura 1. Comparación por promedios del índice verbal en los grupos de estudio N control = 40, n experimental = 20

- Se encontraron diferencias significativas en el Índice Verbal ($p = 0.013$). El promedio para el grupo control fue de 48.48 y para el grupo experimental fue de 41.76, con desviaciones estándar de 10.32 y 10.71 respectivamente. (Figura 1). En este caso, donde se mide la capacidad del niño para evaluar y procesar estímulos verbales y expresar sus ideas oralmente, pudo observarse que la comprensión no se encuentra comprometida, existiendo, sin embargo un importante déficit en la habilidad de expresión verbal.

- En el Índice Numérico el promedio para el grupo control fue de 42.95 con desviación estándar de 7.61 y para el grupo experimental fue de 38.76 con desviación estándar de 7.87. En este caso hubo una diferencia significativa entre ambos grupos, con una $p = 0.048$. (Figura 2). En éste Índice, además de evaluar la habilidad de los niños para el manejo de los números y conceptos cuantitativos se toma en cuenta la capacidad verbal del niño, la cual se encuentra comprometida como se mencionó anteriormente, e influye en los resultados encontrados.



Figura 2. Comparación por promedios del índice numérico en los grupos de estudio N control = 40, n experimental = 20

- El Índice General Cognitivo, calculado tomando en cuenta los tres índices anteriores (verbal, perceptivo-manipulativo y numérico) muestra, en consecuencia, diferencias significativas entre ambos grupos ($p = 0.0078$). El promedio para el grupo control fue de 92.50 con desviación estándar de 17.17 y para el grupo experimental el promedio fue de 79.52, con desviación estándar de 18.08. (Figura 3). Nos habla de que los niños del grupo experimental muestran niveles cognitivos inferiores en relación a su grupo de edad, siendo que en algunos casos se está viendo afectado el desarrollo normal de los procesos mentales del niño.

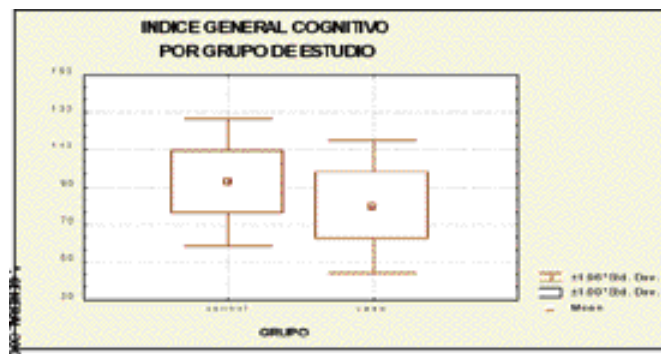


Figura 3. Comparación por promedio del índice general cognitivo en los grupos de estudio N control = 40, n experimental = 20

- Para el Índice de Motricidad el grupo control obtuvo un promedio de 51.09 con desviación estándar de 10.08 y para el grupo experimental el promedio fue de 41.14 con desviación estándar de 12.33. (Figura 4). La diferencia encontrada en el Índice de Motricidad ($p = 0.00053$) refleja nuevamente las alteraciones en el desarrollo físico e integridad neurológica, íntimamente relacionados con los procesos madurativos de los niños.

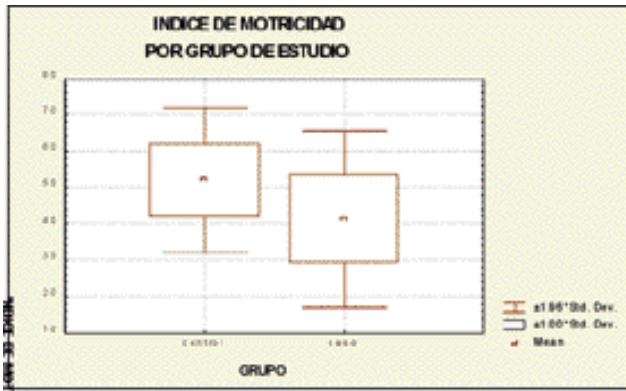


Figura 4. Comparación por promedio del índice de motricidad en los grupos de estudio N control = 40, n experimental = 20

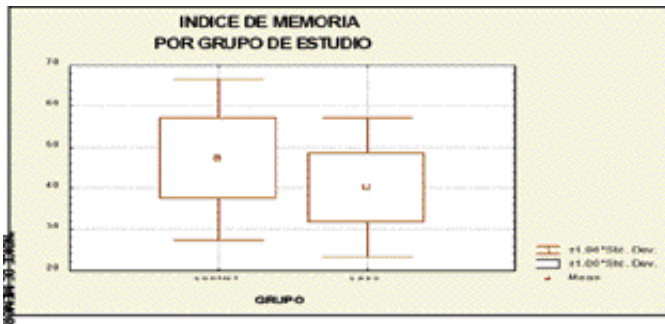


Figura 5. Comparación por promedio del índice de memoria en los grupos de estudio N control = 40, n experimental = 20

- Al encontrarse alteraciones en la organización perceptual de los niños que presentaron asfixia y sin olvidar el componente verbal implicado en la emisión de las respuestas, estos niños no han desarrollado estrategias para la retención y evocación de la información. El promedio del grupo control para el Índice de Memoria fue de 47.13 con desviación estándar de 10.08, mientras que para el

grupo experimental fue de 40.19 con desviación estándar de 12.33, encontrándose una diferencia significativa $p = 0.0097$ (Figura 5)

- Como se puede observar en la Tabla 4, la variable en la que se encontró la diferencia más significativa fue la del Coeficiente Intelectual (CI). (Figura 6). El promedio de CI para el grupo control fue de 102.45, con una desviación estándar de 14.46, y para el grupo experimental el promedio de CI fue de 83.86, con una desviación estándar de 1.47, siendo $p = 0.0000644$



Figura 6. Comparación por promedio del CI en los grupos de estudio N control = 40, n experimental = 20

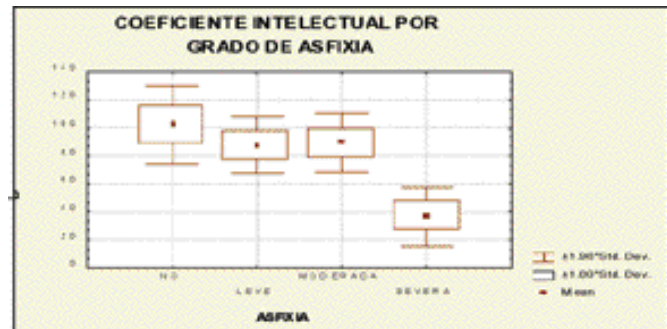


Figura 7. Correlación entre los promedios CI en los grupos de estudio según el nivel de asfixia N control = 40, n experimental = 20

En los casos de asfixia estudiados, se observó que aquellos niños quienes habían presentado encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) leve o moderada según la clasificación de Sarnat presentan variaciones mínimas en los procesos evaluados, sin embargo, aquellos con EHI severa evolucionan actualmente con graves secuelas. (Figura 8). Concretamente se evaluaron cinco niños en este caso; dos de ellos presentan parálisis cerebral desde el naci-

TABLA 4					
VARIABLE	MEDIA CONTROL	DESVIACION ESTANDAR CONTROL	MEDIA EXPERIMENTAL	DESVIACION ESTANDAR EXPERIMP	p
CI	102.45	14.461177	83.86	1.47	0.0000644

miento a consecuencia de la asfixia. En los tres casos restantes se encontraron importantes retrasos en el desarrollo psicomotor y dificultades en la adquisición del lenguaje expresivo. Uno de los niños evaluados presentó, además, conductas hiperactivas y dificultades para el mantenimiento de la atención.

DISCUSION

Las principales alteraciones que se encontraron en los aspectos de motricidad, lenguaje y percepción considerados como elementos constitutivos del proceso de desarrollo en general y tomando en cuenta el nivel esperado para la etapa preescolar son los siguientes, y se manifestaron principalmente en los casos en los que se había presentado asfixia severa:

- Los procesos perceptuales básicos, como punto de entrada de la información a través de las modalidades auditiva y visual no se encuentran alteradas, indicando un adecuado funcionamiento de las zonas primarias. Sin embargo, parece haber un retraso en la maduración de las zonas secundarias cerebrales, principalmente temporales, relacionadas con el procesamiento de la información auditiva, y parietooccipitales, encargadas de los procesos de orientación espacial.

- Se encuentra comprometida la coordinación y dinámica del movimiento. La base cinestésica está alterada, lo cual sugiere un compromiso en el funcionamiento de las zonas somestésicas poscentrales de la corteza. Así mismo, se encuentra comprometida la base cinética debido a un déficit en el funcionamiento de las zonas precentrales motoras de la corteza, lo que altera el control de los movimientos en general.

- Al no haber una imagen corporal interiorizada, el niño no tiene una adecuada percepción de su cuerpo en el espacio, por lo que se ve afectada la adquisición de la coordinación motriz. Se encontró, así, un retraso en el desarrollo psicomotor, al estarse viendo alterado el desarrollo de la coordinación en general y el establecimiento de una dominancia lateral.

Así, se concluye que son varios los aspectos del desarrollo que se ven influidos en casos de asfixia severa. Por un lado, hay un importante retraso en el desarrollo psicomotor que aun en la edad preescolar se manifiesta con retrasos en la adquisición del sostén cefálico, control de la posición sedente e inicio de la deambulación, lo cual tiene obvias implicaciones sobre el desarrollo de la coordinación en general, así como sobre la elaboración del esquema corporal, el establecimiento de la lateralidad, y la elaboración del espacio y el tiempo.

Por otro lado, también se presentan dificultades en la adquisición del lenguaje expresivo, siendo importante señalar que la comprensión del lenguaje no se encuentra comprometida lo cual es un elemento de buen pronóstico para el tratamiento de estos niños. Hay que tomar en cuenta que sus dificultades en la expresión verbal influyen sin duda en los puntaje CI, ya que muchas tareas exigen respuestas verbales.

Retomando la teoría de Vygotsky⁵ acerca de las funciones psicológicas superiores se habla de que es el mediatizador de todas las funciones, ya que el lenguaje lo utilizan como medio para expresarse. El primer proceso psicológico que desarrollan los niños es la percepción, que es la base para todos los demás procesos, hasta que aparece el lenguaje y por lo tanto, un retraso en la adquisición de éste, así como dificultades en la comprensión y/o la expresión alteran el desarrollo de todas las demás funciones.

La primera función que tiene el lenguaje es regular la conducta del individuo. Primero la regulación es externa y viene del adulto pero poco a poco el niño, al interiorizar el lenguaje comienza a lograr una regulación interna, indispensable para el control y autorregulación de la conducta en general. Este autocontrol, por lo tanto, puede ser difícil de adquirir cuando existen dificultades en el lenguaje, lo cual ocasionará problemas de concentración y atención, con obvias implicaciones sobre la conducta y el aprendizaje.

Se reconoce la necesidad de utilizar en el futuro, en el marco de nuevas investigaciones, pruebas que evalúen más específicamente el desarrollo psicomotor y excluir en lo posible pruebas de alto contenido verbal, pudiendo así lograr una aproximación más exacta del nivel de inteligencia de estos niños, enfocándonos en sus habilidades existentes y potenciales, lo cual debe ser tomado en cuenta al momento de proponer un programa de intervención, el cual deberá ir en función de la edad del niño y de las alteraciones específicas que presente.

Hay que poner especial atención en los mecanismos de control, de coordinación y de automatización de los movimientos porque su disfunción altera severamente la integración del esquema corporal y la orientación en el espacio. Debemos desarrollar los ritmos y la capacidad de atención. Habrá que determinar el desarrollo del movimiento y control corporal, así como el equilibrio entre la flexión y la extensión para lograr un grado óptimo de organización del movimiento y de la coordinación de brazos y piernas, buscando la integración del esquema corporal como punto referencial para la orientación en el tiempo y en el espacio, así como

el establecimiento de una dominancia lateral. Es importante también comprobar que haya un adecuado nivel de madurez sensorial que permita la organización del lenguaje.

Así mismo, conviene tomar en cuenta que hay otros factores que influyen en el adecuado desarrollo de los niños, como puede ser la desnutrición y las oportunidades de estimulación que les ofrece el ambiente familiar en el que se desenvuelven. Por lo tanto, también habría que tomar en cuenta por un lado, la talla y peso de los niños al momento de la evaluación para compararla con los estándares establecidos para niños mexicanos y excluir a aquellos que presentan una diferencia importante con respecto a dichos estándares. Por otro lado, la escolaridad y ocupación de los padres, serán parámetros para determinar si los niños que conformen la muestra provienen de ambientes socioculturales similares.

Aunque, como se mencionó anteriormente, los niños con EHI leve o moderada no muestran diferencias significativas en su desempeño con respecto al grupo control, es interesante señalar que a la edad a la que se llevaron a cabo las evaluaciones aun no entran en funcionamiento las zonas terciarias cerebrales, encargadas del análisis y síntesis secuencial y simultáneo de la información percibida en las diferentes modalidades, así como de la integración de las síntesis espaciales, procesos que conforman los niveles más complejos del pensamiento

humano. Se sugiere la evaluación de la misma muestra de niños una vez que éstos cuenten con entre 7 y 12 años aproximadamente, edad a la que se espera comiencen a integrarse las funciones de estas zonas cerebrales, con el fin de estudiar si la asfixia influye en funcionamiento cerebral y en la ejecución de las funciones psicológicas superiores, independientemente de aquellos casos en los que hay lesiones orgánicas identificadas a causa de la asfixia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Vannucci, RC; Perlman JM; *Interventions for Perinatal Hypoxic-Ischemic Encephalopathy; Pediatrics* 1997; 100 (6): p p . 1004 – 1014
2. Volpe, J; *Neurology of the Newborn; Editorial Saunders; 1985; pp. 160 – 279*
3. Mulligan et al; *Neonatal Asphyxia II. Neonatal Mortality and long-term sequelae; J Pediatr* 1980; 96: pp. 903 – 907
4. Gesell, A; *El niño de 1 a 5 años; Editorial Paidós. Psicología Evolutiva; España, 1989; pp. 95-131*
5. Weschler, D; *Escala de Inteligencia para los Niveles preescolar y primario. Manual de Aplicación. Editorial Manual Moderno; México, 1981*
6. Terman, LM & Merrill, MA; *Stanford-Binet Intelligence Scale 1972 Edition; Houghton Mifflin Co; USA; 1973*
7. McCarthy, D; *Escalas McCarthy de Aptitudes y Psicometría para Niños. Manual de Aplicación; Publicaciones de Psicología Aplicada; 1996*
8. Hernández, JF y cols. *Clasificación en niveles de los diseños de investigación clínico-epidemiológicos; Rev Invest Clin* 1998; 50: 79 - 86
9. Sattler, JM; *Evaluación Infantil; Editorial Manual Moderno; México, 1996*

