



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
CENTRO MEDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"
I.S.S.S.T.E**

**"CORRELACION DEL DESARROLLO PSICOMOTOR E INDEPENDENCIA
FUNCIONAL CON LAS ALTERACIONES DE TIPO HEMORRAGICO Y/O
HIPOXICO ISQUEMICO ENCONTRADAS EN EL ULTRASONIDO
TRANSFONTANELAR EN RECIEN NACIDOS PRETERMINO QUE
ACTUALMENTE TIENEN MAS DE 2 AÑOS DE EDAD"**

TESIS DE POSGRADO

**PARA OBTENER EL TITULO DE LA
ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE REHABILITACION**

PRESENTA

DRA. YAHAMILL CUEVAS ASTUDILLO

REGISTRO 471.2009



ISSSTE

MEXICO, D.F.

**ASESORES DE TESIS
DRA. ILIANA LUCATERO LECONA
DR. PEDRO IVAN ARIAS VAZQUEZ**

DICIEMBRE 2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CENTRO MEDICO NACIONAL “20 DE NOVIEMBRE”

I.S.S.S.T.E



**“CORRELACION DEL DESARROLLO PSICOMOTOR E INDEPENDENCIA
FUNCIONAL CON LAS ALTERACIONES DE TIPO HEMORRAGICO Y/O
HIPOXICO ISQUEMICO ENCONTRADAS EN EL ULTRASONIDO
TRANSFONTANELAR EN RECIEN NACIDOS PRETERMINO QUE
ACTUALMENTE TIENEN MAS DE 2 AÑOS DE EDAD”**

ASESORES DE TESIS:

**DRA. ILIANA LUCATERO LECONA
JEFA DE SECCION DE ELECTROMIOGRAFIA**

**DR. PEDRO IVAN ARIAS VAZQUEZ
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION**

**INVESTIGADORA:
DRA. YAHAMILL CUEVAS ASTUDILLO**

DR. MAURICIO DI SILVIO LOPEZ

Subdirector de Enseñanza e Investigación

DRA. MARIA ANTONIETA RAMIREZ WAKAMATZU

**Jefa del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Profesora Titular del Curso de Medicina de Rehabilitación**

DRA. ILIANA LUCATERO LECONA

**Jefa de Enseñanza del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Asesora de Tesis**

DR. PEDRO IVAN ARIAS VAZQUEZ

**Médico Adscrito al Servicio de Medicina Física y Rehabilitación
Asesor de Tesis**

DRA. YAHAMILL CUEVAS ASTUDILLO

**Autora y Médico Residente del Curso de Medicina de Rehabilitación
del CMN “20 de Noviembre”**

A mis padres y mi hermana por su amor y gran apoyo a lo largo de toda mi vida personal y profesional.

A toda mi familia por estar siempre junto a mí.

A mis compañeras Belén, Daily e Isela que juntas logramos realizar y terminar este maravilloso sueño.

Y sobre todo a **DIOS**, por la vida, por permitir terminar esta etapa de mi vida.

INDICE

RESUMEN.....	06
INTRODUCCION.....	08
JUSTIFICACIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	13
DISEÑO METODOLOGICO.....	14
LOGISTICA Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	16
RESULTADOS.....	17
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIONES	24
BIBLIOGRAFIA.....	25

RESUMEN

El ultrasonido transfontanelar durante el primer mes de vida, es un estudio útil para detectar lesiones estructurales a nivel del sistema nervioso central (SNC) en recién nacidos pretérmino, **OBJETIVO:** Determinar si existe correlación significativa entre las alteraciones del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) y otras comorbilidades presentadas en recién nacidos pretérmino, con la evaluación del desarrollo psicomotor y la independencia funcional en niños mayores de 2 años. **MATERIAL Y METODOS:** Se incluyeron un total de 39 niños, 20 hombres y 19 mujeres con una edad media al nacimiento en las mujeres de 34.21 ± 1.58 y en los hombres de 34.05 ± 2.48 semanas de gestación. Las alteraciones encontradas en el ultrasonido transfontanelar fueron hemorragia intraventricular grado 1 y grado 2 y otros hallazgos de tipo estructural en el SNC. **RESULTADOS:** Al asociar la hemorragia intraventricular con el desarrollo psicomotor se encontró una significancia estadística con 2 áreas de la escala de Denver: motor grueso ($x^2 p = <0.005$) y motor fino ($x^2 p = <0.005$), al asociar las crisis convulsivas con desarrollo psicomotor se encontró una significancia estadística con 3 áreas: motor grueso ($x^2 p = <0.01$), lenguaje ($x^2 p = <0.01$) y motor fino ($x^2 p = <0.005$); al asociar la hemorragia intraventricular con la independencia funcional se encontró una significancia estadística en 2 áreas de la escala de WeeFIM: de movilidad ($x^2 p = <0.01$) y cognición ($x^2 p = <0.025$), al asociar las crisis convulsivas con la independencia funcional se encontró una significancia estadística en 3 áreas de la escala de WeeFIM: cuidado personal ($x^2 p = <0.025$), movilidad ($x^2 p = <0.005$) y cognición ($x^2 p = <0.005$). **CONCLUSIONES:** Las alteraciones en el desarrollo psicomotor y la independencia funcional se asociaron de forma significativa con la hemorragia intraventricular y las crisis convulsivas.

ABSTRACT

Transfontanelar ultrasound during the first month of life is a useful study to detect structural damage to the CNS in preterm infants, **OBJECTIVE:** To determine whether there was significant correlation between ultrasound alterations transfontanelar (intraventricular hemorrhage and / or hypoxic ischemic injury) and other comorbidities presented by preterm infants with psychomotor development and functional independence in children over 2 years. **MATERIAL AND METHODS:** A total of 39 children, 20 men and 19 women with a mean age at birth in women 34.21 ± 1.58 in men and 34.05 ± 2.48 weeks' gestation. The alterations found in the ultrasound transfontanelar were IVH grade 1 and grade 2 and other structural findings in the CNS. **RESULTS:** intraventricular hemorrhage associated with psychomotor development was found a statistical significance with 2 areas of Denver Scale : gross motor ($X^2 p = <0.005$) and fine motor ($X^2 p = <0.005$), associating seizures psychomotor development was found with statistical significance in 3 areas: gross motor ($X^2 p <0.01$), language ($X^2 p <0.01$) and fine motor ($X^2 p = <0.005$), intraventricular hemorrhage was associated with functional independence with a statistical significance in 2 areas of the WeeFIM scale: mobility ($X^2 p <0.01$) and cognition ($X^2 p = <0.025$), the seizures were associated with functional independence with a statistical significance in 3 areas of the WeeFIM Scale: Personal Care ($X^2 p = <0.025$), mobility ($X^2 p = <0.005$) and cognition ($X^2 p = <0.005$). **CONCLUSIONS:** Alterations in psychomotor development and functional independence was significantly associated with intraventricular hemorrhage and seizures.

INTRODUCCION

En las últimas décadas uno de los mayores éxitos de la neonatología han sido los avances alcanzados en la atención para la sobrevivencia del recién nacido (RN) pretérmino, sin embargo esto ha incrementado la incidencia de RN con alto riesgo de daño neurológico y con esto un mayor número de posibles secuelas a nivel del SNC ⁽¹⁾. La hipoxia perinatal sigue siendo motivo de preocupación para neonatólogos y padres dado su papel en la génesis del daño neurológico, generalmente las lesiones hipóxico- isquémicas en RN pretérmino se presentan en menores de 32 semanas y con peso menor de 1,500 gr ^(1, 2).

En 1992, la Academia Americana de Pediatría y el Colegio de Obstetras y Ginecólogos, en su Comité de Medicina materno-fetal, definieron los criterios con los que la hipoxia perinatal tiene posibilidades de causar daño neurológico:

- Acidosis metabólica o mixta con pH menor a 7. 00
- Apgar menor de 3 a los 5 minutos de vida.
- Clínica neurológica en el período neonatal (convulsiones, coma, hipotonía).
- Disfunción de múltiples sistemas ⁽³⁾.

El SNC es uno de los sistemas que más se ve comprometido, en el cual se produce una encefalopatía hipóxico-isquémica que es sin duda la consecuencia que más secuelas repercuten en la calidad de vida de los pacientes. Múltiples mecanismos están implicados en la producción de encefalopatía como la pérdida de la autorregulación en la circulación cerebral, acidosis láctica, depleción energética, edema cerebral, liberación y acúmulo de aminoácidos citotóxicos, producción aumentada de radicales libres y aumento de concentración de calcio intracelular. Dentro del SNC, la distribución del daño va a depender de la distribución de la vascularización cerebral, en situaciones de hipoxia grave, el flujo es preferencial hacia el troncoencéfalo disminuyendo a su vez la circulación hacia la corteza cerebral, siendo esta estructura de las más afectadas ^(4,5,6,7).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a nivel mundial se calcula que la población infantil con secuelas neurológicas (de tipo motor, mental, visual, auditiva o en el lenguaje) secundarias a un evento de hipoxia neonatal excede los 17 millones de personas. La OMS estima que cada año se pierden alrededor de unos 500 millones de años de vida por causa de discapacidades asociadas a problemas de salud, esto representa más de la mitad de los años perdidos anualmente por defunciones prematuras. En muchos casos, la falta de atención adecuada y oportuna, aunado en ocasiones a la falta de información del problema que sufre el paciente con discapacidad, condiciona cambios importantes negativos y altera definitivamente las condiciones de vida familiar, social y laboral ⁽⁸⁾.

En México se calcula que cerca de un millón de niños presentan algún tipo de discapacidad secundaria a prematurez y a un evento hipóxico isquémico durante

la etapa perinatal. En el 2001, seis de cada cien mujeres tuvieron RN que pesaron menos de 2.5 kg. En el mismo año cerca de 236 mil niños de 2 a 14 años tenían algún tipo de discapacidad, 35.1% presentaban una discapacidad de tipo motor y 33.9% de tipo mental, siendo éstas los tipos principales, seguidos por la visual, auditiva y del lenguaje. En el caso de los niños de 6 a 14 años de edad con discapacidad, sólo 63% de los cerca de 177 mil infantes asiste a algún centro educativo ⁽⁹⁾.

En el CMN 20 de Noviembre de los años 2005 al 2008 en el servicio de Medicina de Rehabilitación se atendieron un total de 174 pacientes de primera vez algunos de los cuales fueron vistos durante su estancia intrahospitalaria y otros enviados de los servicios de neonatología o control longitudinal ingresando a un programa de estimulación temprana y a quienes se les dio seguimiento hasta que cumplieron un año de edad ⁽¹⁰⁾.

En los recién nacidos pretérmino con sospecha de lesión cerebral hipóxico-isquémica, como parte de su valoración se les realizan diferentes métodos diagnósticos para descartar complicaciones derivadas, como son tomografía axial computada (TAC), resonancia magnética (RM) y ultrasonido transfontanelar. Además de los estudios de imagen se recomienda realizar además un electroencefalograma (EEG) y potenciales evocados somatosensoriales (PESS), con el objetivo de tener otras herramientas más que puedan ayudar para detectar trastornos del desarrollo y facilitar un mejor abordaje en la atención de los pacientes ^(11,12).

El ultrasonido transfontanelar durante el primer mes de vida, es un estudio útil para detectar lesiones estructurales a nivel del sistema nervioso central, ya que es factible realizarlo de forma precoz ⁽¹³⁾. En los primeros días de vida un aumento generalizado de la ecogenicidad que oculta los surcos y fisuras, la pérdida de contornos anatómicos normales, la eliminación notable de las pulsaciones de los vasos cerebrales y los ventrículos comprimidos en hendiduras, son signos que confirman el edema cerebral. Las ecografías seriadas y repetidas varios días después pueden mostrar ecodensidades difusas que son reflejo de la necrosis neuronal ⁽¹⁴⁾.

En el estudio transfontanelar dentro de las entidades que pueden ser diagnosticadas están:

1. Edema cerebral, el cual se observa como un aumento generalizado de la ecogenicidad que oculta los surcos y fisuras, la pérdida de contornos anatómicos normales; la eliminación notable de las pulsaciones de los vasos cerebrales y los ventrículos comprimidos en hendiduras, son signos que confirman la presencia de edema cerebral.

2. Infartos que pueden detectarse por aumento de la densidad ecográfica en la zona afectada.

3. Quistes en la sustancia blanca, ventriculomegalia o atrofia cerebral (aparecen más tardíamente).

4. Hemorragia interventricular, la cual se divide en 4 grados:

Grado I: Hemorragia subependimal.

Grado II: Hemorragia Intraventricular (HIV).

Grado III: HIV con dilatación ventricular.

Grado IV: HIV con dilatación ventricular y extensión a parénquima (15, 16, 17).

Diversos estudios han demostrado que el uso del ultrasonido transfontanelar es una herramienta útil como factor pronóstico de presentar un daño neurológico en aquellos niños con factores de riesgo tanto pre, peri y posnatales como lesiones hipóxico isquémicas.

En algunos estudios se ha encontrado relación del grado de hemorragia intraventricular y las secuelas neurológicas que los niños presentaron dependiendo siendo el grado IV la de peor pronóstico funcional con alteraciones en el desarrollo psicomotor de los pacientes estudiados (18, 19).

En el 2002 se realizó un estudio con el objetivo de determinar el factor de riesgo más importante para presentar alteraciones en el desarrollo psicomotor en recién nacidos pretérmino, con un total de 437 pacientes con una edad gestacional menor de 36 semanas, estudiando a cada uno de ellos sus factores de riesgo de daño neurológico como patologías maternas durante el embarazo, edad gestacional al nacer, peso al nacer y complicaciones perinatales tales como asfixia perinatal, sepsis neonatal, síndrome de distrés respiratorio, además a todos ellos se le realizó ultrasonido transfontanelar a los 7 a 10 días de nacidos, estableciéndose los diagnósticos ultrasonográficos de hemorragia intraventricular grados I,II,III y leucomalacia periventricular, siendo este último el factor de riesgo que más se relacionó con alteraciones de tipo psicomotor e incluso PCI (20).

Afortunadamente con la introducción de los ultrasonidos diagnósticos desde hace más de dos décadas se incrementó la frecuencia con que se reportaban lesiones de tipo hipóxico-isquémicas, al realizarse el estudio de manera rutinaria a todo recién nacido de bajo peso, lo que facilitó el diagnóstico de cuadros que años atrás hubieran pasado inadvertidos. Esto significó un incremento en los reportes de la hemorragia intraventricular y a su vez un incremento en tratamientos oportunos y necesarios a estos pacientes (21).

La realización del ultrasonido transfontanelar hace posible detectar y diagnosticar las lesiones a nivel de sistema nervioso central en etapas muy tempranas y así poder establecer si existen alteraciones morfológicas congénitas o adquiridas a este nivel (las anomalías neurológicas clínicas puedan ser diagnosticadas dentro del primer año de edad, para mantenerse casi constante desde los 2 hasta los 6 años de edad) (22, 23, 24, 25, 26,27, 28, 29).

Los costos de los estudios de imagen que se requieren en los niños con sospecha de daño neurológico son elevados; entre los estudios de imagen que se necesitan

como parte del estudio de estos niños están la tomografía axial computada, resonancia magnética y el ultrasonido transfontanelar, cuyo costo de los dos primeros oscila entre los \$3,000 y \$10,000 pesos, siendo el ultrasonido el de menor costo entre \$400 a \$1000.

Además del menor costo económico del ultrasonido transfontanelar tenemos otras ventajas sobre la TAC y la RM como el ser portátil, de realización temprana, su rápida realización, sin uso de radiación ionizante, ni sedación, puede repetirse las veces que fuera necesaria y permite una valoración rápida incluso en la unidad de cuidados intensivos neonatales (30, 31, 32,33).

En un estudio con un total de 62 recién nacidos de 30 semanas de gestación en promedio se hizo una comparación entre la RM y el ultrasonido transfontanelar con el objetivo de valorar cual de los dos estudios es el de mayor confiabilidad en el diagnóstico de lesiones del sistema nervioso central, observándose que es mejor el ultrasonido transfontanelar (34).

Además de todos los estudios de gabinete también está la valoración por un equipo multidisciplinario donde se encuentra la Medicina de Rehabilitación cuyo principal objetivo es mejorar la funcionalidad de los pacientes que presentan alguna discapacidad o limitación que les impida realizar sus actividades de la vida diaria y que esto a su vez afecte su calidad de vida, además de esto, en la población pediátrica un objetivo muy importante es detectar e implementar un tratamiento temprano de las alteraciones del neurodesarrollo, para lo cual existen diferentes escalas que nos ayudan para esto como la escala de Denver en la cual se integran de forma global el desarrollo psicomotor en 4 áreas (social-personal, adaptación, lenguaje y motor fino y grueso) y el WeeFIM que es una escala que valora la independencia funcional en los niños, valorando áreas de cuidado personal, movilidad y cognición (35, 36, 37).

Entre las ventajas que podemos mencionar de estas dos escalas están su fácil aplicación en la consulta, ambas valoran actividades que el niño realiza en la vida diaria, además de ser escalas validadas internacionalmente y que en el caso de algunas escalas como la de Bayley en un estudio se demostró que tiene un pobre valor pronóstico en cuanto a desarrollo psicomotor en niños con antecedente de hipoxia neonatal (38). Por el contrario, la escala de Denver en diversos estudio se ha aplicado para valoración de desarrollo psicomotor, demostrándose que es de gran utilidad como valor pronóstico en cuanto a desarrollo psicomotor.

JUSTIFICACION

Los estudios que se han realizado hasta ahora, correlacionan las alteraciones encontradas en ultrasonido transfontanelar con el diagnóstico de alteraciones en el desarrollo psicomotor o parálisis cerebral infantil como expresión máxima del daño neurológico prenatal, perinatal o postnatal. Sin embargo ningún estudio ha correlacionado las alteraciones ultrasonográficas de tipo hemorrágico y/o hipóxico isquémico con el grado de funcionalidad del niño con antecedentes de hipoxia neonatal, ni con las alteraciones del desarrollo psicomotor individualizadas (motor grueso, motor fino, social y lenguaje)

En este CMN 20 de Noviembre, hospital de alta especialidad es factible realizar el estudio ya que se atienden embarazos de alto riesgo y con probabilidad de RN con alto riesgo de daño neurológico secundario a factores de riesgo de tipo biológico o ambiental, además de contar con la infraestructura, los recursos humanos y materiales necesarios para su realización.

OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe correlación significativa entre las alteraciones del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) en recién nacidos pretérmino con el desarrollo psicomotor y la independencia funcional en niños mayores de 2 años.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar si existe correlación significativa entre los resultados del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) en recién nacidos pretérmino, con el área motora gruesa del desarrollo psicomotor.
2. Existe una correlación significativa entre los resultados del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) en recién nacidos pretérmino, con el área motora fina del desarrollo psicomotor.
3. Existe una correlación significativa entre los resultados del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) en recién nacidos pretérmino, con el área de lenguaje del desarrollo psicomotor.
4. Existe una correlación significativa entre los resultados del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) en recién nacidos pretérmino, con el área social del desarrollo psicomotor.
5. Existe una correlación significativa entre los resultados del ultrasonido transfontanelar (hemorragia intraventricular y/o lesiones hipóxico isquémicas) en recién nacidos pretérmino, con su independencia funcional.

DISEÑO METODOLOGICO

El estudio se realizó en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”.

Para la realización de este estudio se captaron 39 niños de ambos géneros, mayores de 2 años de edad, quienes fueron recién nacidos pretérmino de 37 semanas de gestación o menos, quienes fueron valorados por el servicio de Medicina de Rehabilitación durante su estancia hospitalaria o que fueron enviados por consulta externa por los servicio de neonatología o control longitudinal

Criterios de inclusión:

1. Niños de más de 2 años de edad masculinos y femeninos con antecedente de embarazo de alto riesgo obtenidos por cesárea, pretérmino, que condicionó factores de riesgo neurológico y que fueron valorados por el servicio de rehabilitación.
2. Pacientes que hayan sido evaluados durante los dos primeros meses de vida y que se les haya realizado un ultrasonido transfontanelar.
3. Residentes del Distrito Federal.
4. Pacientes derechohabientes del ISSSTE.
5. Pacientes que acepten acudir a una cita de valoración al servicio de Medicina de Rehabilitación.

Criterios exclusión:

1. Recién nacidos que durante el primer mes de vida se les dé un diagnóstico de daño neurológico establecido secundario a malformaciones congénitas o padecimientos genéticos que afecten el SNC.
2. Pacientes que no sean localizables.
3. Pacientes que se nieguen a participar en el estudio.
4. Pacientes que antes de que se les realizara el ultrasonido transfontanelar hayan sido sometidos a un procedimiento invasivo a nivel del sistema nervioso central (colocación de válvulas de derivación peritoneal u otro procedimiento).

Criterios de eliminación:

1. Pacientes que no acudieron a su cita de valoración

Del grupo obtenido y aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión se les localizó mediante vía telefónica y se les pidió a sus padres que asistieran por única vez al servicio de Medicina de Rehabilitación para la valoración de su hijo, explicándole los objetivos de la investigación y una vez que acudieron a su cita se pidió al padre o la madre que acudió con el paciente que firmara una carta de consentimiento informado para realizar la exploración y la aplicación de las escalas.

En la cita de valoración se realizó una historia clínica del paciente (donde se recolectaron sus antecedentes pre, peri y postnatales) y una valoración clínica de su neurodesarrollo.

Además se aplicaron las escalas de Denver para valorar su desarrollo psicomotor y la escala de WeeFIM para valorar su independencia funcional.

LOGISTICA

El presente estudio fue de tipo ambilectivo, transversal, observacional, abierto.

ANALISIS ESTADISTICO

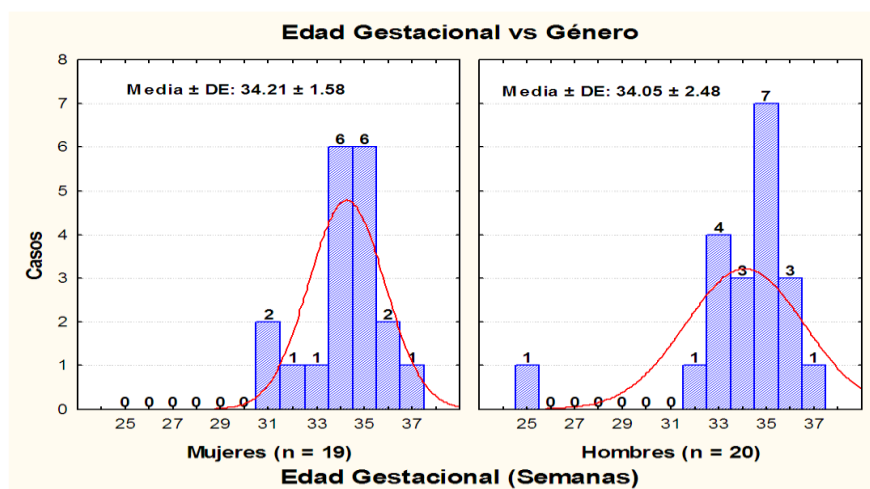
Se utilizaron métodos de estadística descriptiva como: medidas de tendencia central (media) y medidas de dispersión (desviación estándar) y frecuencias relativas para expresar características demográficas, comorbilidades y resultados del ultrasonido transfontanelar.

Para la determinar la asociación entre la escala de Denver y WeeFIM con los hallazgos del ultrasonido transfontanelar y las comorbilidades adicionales se determinó la razón de prevalencia y la prueba X^2 .

RESULTADOS

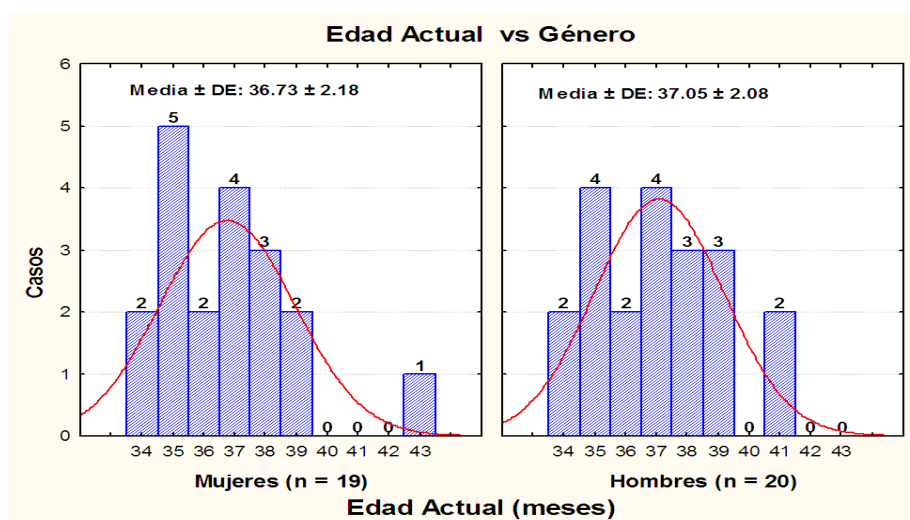
Se incluyeron 39 niños, 20 hombres (51.2%) y 19 mujeres (48.7%), con una edad media al nacimiento en las mujeres de 34.21 ± 1.58 semanas de gestación y en los hombres de 34.05 ± 2.48 semanas de gestación. (Gráfica 1).

Gráfica 1. Distribución por edad gestacional y género de los pacientes incluidos en el estudio



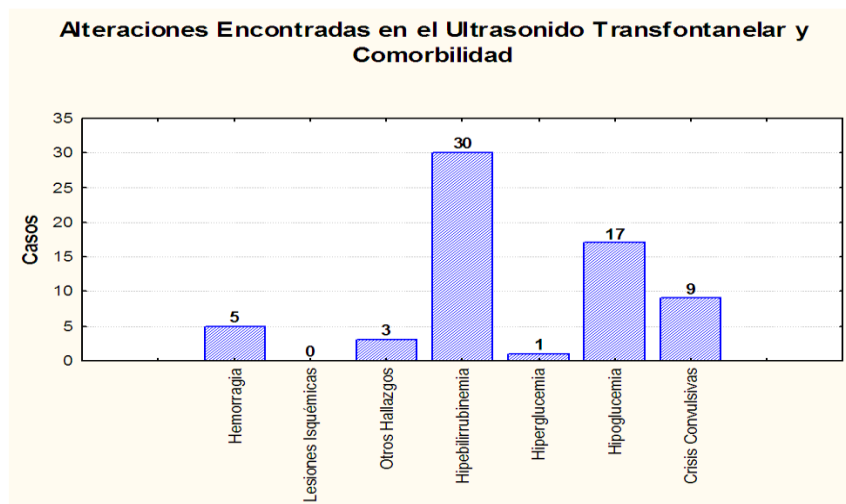
Al momento de la exploración y aplicación de las escalas, los niños presentaron una edad promedio de 36.73 ± 2.18 meses en las mujeres y de 37.05 ± 2.08 meses en los hombres. (Gráfica 2).

Gráfica 2. Distribución por edad y género de los pacientes al momento del estudio



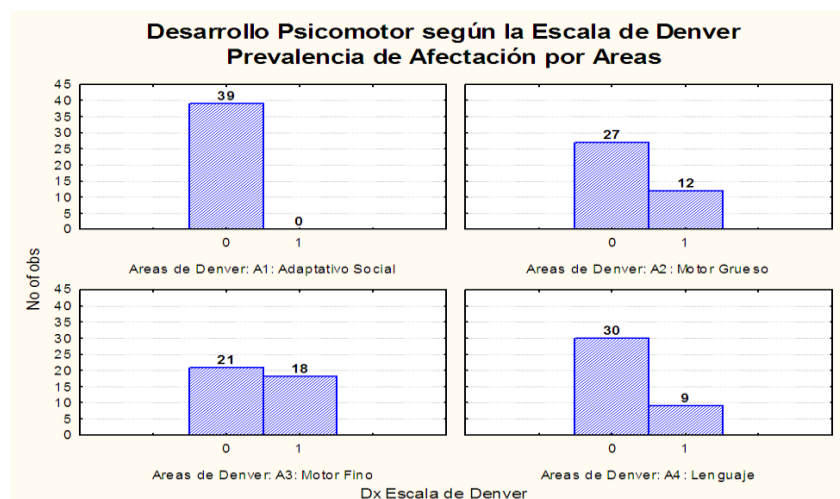
Las alteraciones encontradas en el ultrasonido transfontanelar fueron hemorragia intraventricular grado 1 en 4 niños (10.2%) y grado 2 en 1 niño (2.5%), otros hallazgos como asimetría de ventrículos con límites normales, disminución de la luz bilateral de ventrículos laterales, inmadurez por plexos coroideos amplios y luz ventricular en 3 niños (7.6%). Además se presentaron comorbilidades como hiperbilirrubinemia en 30 niños (76.9%), hiperglucemia en 1 niño (2.5%), hipoglucemia en 17 niños (43.5%) y crisis convulsivas en 9 niños (23%). (Gráfica 3).

Gráfica 3. Distribución de las alteraciones encontradas en el ultrasonido transfontanelar y comorbilidades.



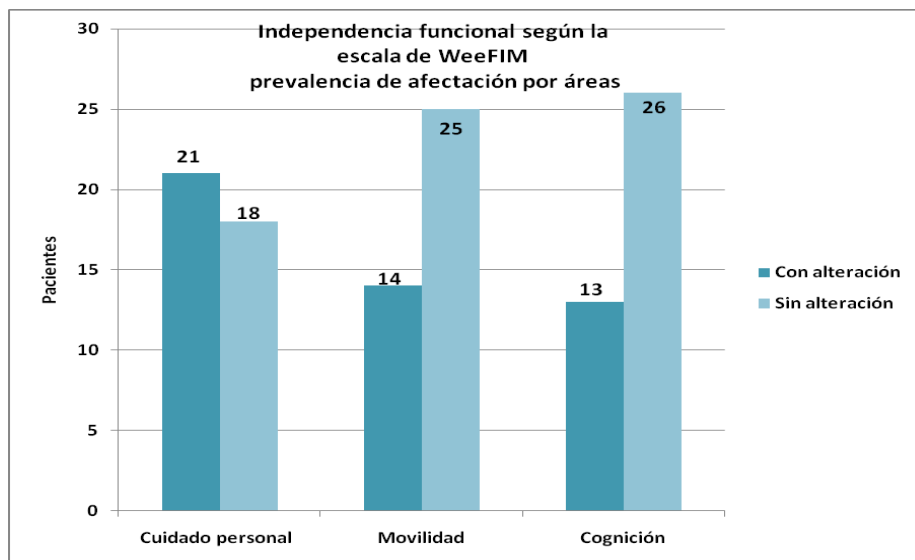
Al aplicar la escala de Denver para valorar el desarrollo psicomotor se encontraron alteraciones en las diferentes áreas: motor grueso en 12 niños (30.7%), motor fino en 18 niños (46.1%) y en lenguaje en 9 niños (23%). (Gráfica 4).

Gráfica 4. Frecuencia de alteraciones en el desarrollo psicomotor según la escala de Denver por áreas.



Al aplicar la escala de WeeFIM se encontraron alteraciones en el nivel de independencia funcional en las 3 áreas que valora esta escala: cuidado personal en 21 niños (53.8%), movilidad en 14 niños (35.8%) y cognición en 13 niños (33.3%). (Gráfica 5).

Gráfica 5. Frecuencia de alteraciones en la independencia funcional según la escala de WeeFIM por áreas.



Al asociar la hemorragia intraventricular se encontró una significancia estadística con 2 áreas de la escala de Denver: motor grueso (x^2 $p= <0.005$) y motor fino (x^2 $p= <0.005$). (Tabla 1).

Al asociar las crisis convulsivas se encontró una significancia estadística con 3 áreas: motor grueso (x^2 $p= <0.01$), lenguaje (x^2 $p= <0.01$) y motor fino (x^2 $p= <0.005$). (Tabla 6).

Tabla 1. Asociación entre hemorragia intraventricular y la escala de Denver.

Factor de riesgo	Escala de Denver	Razón de prevalencia	X^2 ($p=$)
Hemorragia intraventricular	Adaptativo social	0	>0.50
Hemorragia	Motor grueso	19.28	<0.005
Hemorragia	Motor fino	7.69	<0.005
Hemorragia	Lenguaje	2.57	>0.75

Tabla 2. Asociación entre hallazgos encontrados en el ultrasonido transfontanelar y la escala de Denver.

Factor de riesgo	Escala de Denver	Razón de prevalencia	X² (p=)
Otros hallazgos	Adaptativo social	0	>0.50
Otros hallazgos	motor grueso	1.13	>0.90
Otros hallazgos	Motor fino	2.5	>0.50
Otros hallazgos	Lenguaje	1.75	>0.75

Tabla 3. Asociación entre hiperbilirrubinemia y la escala de Denver

Factor de riesgo	Escala de Denver	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hiperbilirrubinemia	Adaptativo social	0	>0.50
Hiperbilirrubinemia	motor grueso	1.75	>0.75
Hiperbilirrubinemia	Motor fino	4.0	>0.25
Hiperbilirrubinemia	Lenguaje	2.9	>0.50

Tabla 4. Asociación entre hiperglucemia y la escala de Denver

Factor de riesgo	Escala de Denver	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hiperglucemia	Adaptativo social	0	>0.50
Hiperglucemia	motor grueso	2.36	>0.75
Hiperglucemia	Motor fino	1.17	>0.95
Hiperglucemia	Lenguaje	3.6	>0.50

Tabla 5. Asociación entre hipoglucemia y la escala de Denver

Factor de riesgo	Escala de Denver	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hipoglucemia	Adaptativo social	0	>0.50
Hipoglucemia	motor grueso	2.38	>0.25
Hipoglucemia	Motor fino	1.62	>0.50
Hipoglucemia	Lenguaje	1.04	>0.95

Tabla 6. Asociación entre crisis convulsivas y la escala de Denver

Factor de riesgo	Escala de Denver	Razón de prevalencia	X² (p=)
Crisis convulsivas	Adaptativo social	0	>0.50
Crisis convulsivas	Motor grueso	8.0	<0.01
Crisis convulsivas	Motor fino	20.0	<0.005
Crisis convulsivas	Lenguaje	8.12	<0.01

Al asociar la hemorragia intraventricular se encontró una significancia estadística en 2 áreas de la escala de WeeFIM: de movilidad (x^2 p= <0.01) y cognición (x^2 p= <0.025). (Tabla 7).

Al asociar la hemorragia intraventricular se encontró una significancia estadística en 3 áreas de la escala de WeeFIM: cuidado personal (x^2 p= <0.025), movilidad (x^2 p= <0.005) y cognición (x^2 p= <0.005) incrementando la prevalencia de alteraciones en estas áreas. (Tabla 12).

Tabla 7. Asociación entre hemorragia intraventricular y la escala de WeeFIM

Factor de riesgo	Escala de WeeFIM	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hemorragia intraventricular	Cuidado personal	4.5	>0.25
Hemorragia intraventricular	Movilidad	13.3	<0.01
Hemorragia intraventricular	Cognición	11.5	<0.025

Tabla 8. Asociación entre otros hallazgos encontrados en el ultrasonido transfontanelar y WeeFIM

Factor de riesgo	Escala de WeeFIM	Razón de prevalencia	X² (p=)
Otros hallazgos	Cuidado personal	1.78	>0.75
Otros hallazgos	Movilidad	3.53	>0.50
Otros hallazgos	Cognición	3.53	>0.25

Tabla 9. Asociación entre hiperbilirrubinemia y WeeFIM

Factor de riesgo	Escala de WeeFIM	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hiperbilirrubinemia	Cuidado personal	3.0	>0.25
Hiperbilirrubinemia	Movilidad	1.15	>0.95
Hiperbilirrubinemia	Cognición	2.67	>0.25

Tabla 10. Asociación entre hiperglucemia y WeeFIM

Factor de riesgo	Escala de WeeFIM	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hiperglucemia	Cuidado personal	0.85	>0.97
Hiperglucemia	Movilidad	1.84	>0.50
Hiperglucemia	Cognición	2.67	>0.25

Tabla 11. Asociación entre hipoglucemia y WeeFIM

Factor de riesgo	Escala de WeeFIM	Razón de prevalencia	X² (p=)
Hipoglucemia	Cuidado personal	0.93	>0.90
Hipoglucemia	Movilidad	2.3	>0.25
Hipoglucemia	Cognición	1.90	>0.50

Tabla 12. Asociación entre crisis convulsivas y WeeFIM

Factor de riesgo	Escala de WeeFIM	Razón de prevalencia	X² (p=)
Crisis convulsivas	Cuidado personal	12.75	<0.025
Crisis convulsivas	Movilidad	11.5	<0.005
Crisis convulsivas	Cognición	34.5	<0.005

ANALISIS Y DISCUSION

El presente estudio cumplió su objetivo principal de asociar el desarrollo psicomotor e independencia funcional con las alteraciones de tipo hemorrágico y/o hipóxico isquémico encontradas en el ultrasonido transfontanelar.

Todos los niños estudiados presentaron prematurez con una edad media de 34 semanas de gestación. Por si sola la prematurez indica que es un factor de riesgo de presentar alteraciones en su desarrollo psicomotor según los estudios realizados por Arnaud C ⁽²⁸⁾, Vollmer B ⁽¹⁹⁾ y colaboradores.

En diversos estudios se ha buscado la correlación entre hemorragia intraventricular y el desarrollo psicomotor, sin embargo en ningún estudio se ha asociado la hemorragia intraventricular con la independencia funcional.

Michael O'Shea ⁽¹⁸⁾ y colaboradores realizaron un estudio con el objetivo de determinar el factor de riesgo más importante para presentar alteraciones en el desarrollo psicomotor en recién nacidos pretérmino, con diagnósticos ultrasonográficos de hemorragia intraventricular grados I, II, III y leucomalacia periventricular, siendo este último el factor de riesgo que más se relacionó con alteraciones de tipo psicomotor.

En nuestro estudio se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de hemorragia intraventricular y los resultados de la escala de Denver en el desarrollo psicomotor, aumentando la prevalencia de alteraciones en el área motora gruesa 18 veces y de alteraciones en el área motora fina 6 veces. Las crisis convulsivas aumentaron la prevalencia de alteraciones en el área de motor grueso y lenguaje 7 veces y en motor fino 19 veces.

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de hemorragia intraventricular y los resultados de la escala de WeeFIM para la independencia funcional aumentando la prevalencia de alteraciones en el área de movilidad 12 veces y en cognición 10 veces.

Las crisis convulsivas aumentaron la prevalencia de alteraciones en el área de cuidado personal 11 veces, en movilidad 10 veces y en cognición 33 veces.

El antecedente de la presencia de crisis convulsivas fue la única comorbilidad que tuvo una asociación estadísticamente significativa con las alteraciones en las áreas de motor fino y motor grueso de la escala de Denver y en las áreas de cuidado personal, movilidad y cognición de la escala de Denver.

CONCLUSIONES

1. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la hemorragia intraventricular y la prevalencia de alteraciones en el desarrollo psicomotor (medidas con la escala de Denver en las áreas de motor grueso y motor fino).
2. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre las crisis convulsivas y la prevalencia de alteraciones en el desarrollo psicomotor (medidas con la escala de Denver en las áreas de motor grueso, motor fino y lenguaje).
3. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre la hemorragia intraventricular y la prevalencia de alteraciones en la independencia funcional (medidas con la escala de WeeFIM en las áreas de movilidad y cognición).
4. Se observó una asociación estadísticamente significativa entre las crisis convulsivas y la prevalencia de alteraciones en la independencia funcional (medidas con la escala de WeeFIM en las áreas de cuidado personal, movilidad y cognición).
5. La edad gestacional por si sola es un factor que predispone a todas las alteraciones tipo hemorrágico y/o hipóxico isquémico y comorbilidades que los recién nacidos pretérmino presentan y que los predispone a un riesgo de daño neurológico.
6. El ultrasonido transfontanelar sigue siendo un estudio que debe ser realizado en todo recién nacido pretérmino con riesgo de daño neurológico con el objetivo de determinar si existen alteraciones de tipo hemorrágico y/o hipóxico isquémico que como se demostró en nuestro estudio tiene una asociación estadísticamente significativa con la prevalencia de alteraciones en el desarrollo psicomotor y la independencia funcional.
7. La escala de WeeFIM es una herramienta objetiva que ayuda a valorar el estado funcional en los niños con riesgo de daño neurológico, por lo que es necesario que sea incluida en la evaluación de esta población, con el objetivo de dar seguimiento en cada valoración de su nivel de independencia funcional y realizar una planeación adecuada de los objetivos de tratamiento.
8. Este estudio tiene algunas limitaciones como la pequeña muestra de la población estudiada, además los niños con hemorragia intraventricular fue aun más reducido, por lo que en estudios posteriores se sugiere que la muestra sea mayor.
9. Todo niño con factores de riesgo de daño neurológico debe ser ingresado a un programa de estimulación temprana con el objetivo de disminuir la prevalencia de alteraciones en su desarrollo psicomotor e independencia funcional.

BIBLIOGRAFIA

1. Comité de expertos en neonatología. Academia Mexicana de Pediatría. Cuando Solicitar y que Esperar del Ultrasonido de Sistema Nervioso Central en el Recién Nacido. Boletín del Hospital Infantil de México. 2000; 57; 236-238.
2. Gómez M, Danglot C, García G, Ocampo Obdiel, Fajardo A, Sánchez M. Factores de riesgo de mortalidad en el hijo de madre toxémica. Gaceta Médica de México. 2004; 140; 33- 45.
3. Segovia O, Latorre J, Rodríguez J, Pérez L. Hemorragia intraventricular en niños pretérmino, Incidencia y factores de riesgo. Un Estudio de Corte Transversal. Med UNAB 2003; 17; 57-62.
4. Baxter P. British Pediatric Neurology Association Annual Meeting. 2006; 1-47.
5. Carteaux P, Cohen H, Check J, George J, McKinley P, Lewis W. Evaluation and Development of Potentially Better Practices for the Prevention of Brain Hemorrhage and Ischemic Brain Injury in Very Low Birth Weight Infants. Pediatrics 2003; 111; e489-e496
6. Wong V, Trevor Y, Law P. Journal of Child Neurology. 2005; 20; 613-616
7. Redondo F, Falco O, Rodríguez A, Contini V, Carande M. Hemorragia intracraneana del prematuro, frecuencia de presentación y factores de riesgo. Archivos Argentinos de Pediatría. 2003; 101; 256-260
8. <http://www.who.int/es/>
9. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Abril del 2004
10. Departamento de Estadística del CMN 20 de Noviembre.
11. Bax M, Tydeman C, Flodmark O. Clinical and MRI Correlates of Cerebral Palsy: The European Cerebral Palsy Study. JAMA. 2006; 296; 1602-1608
12. Mateos R, Pérez J, Martínez M, Arabal M, Valle M, Arizcun J y cols. Estudio de potenciales evocados cerebrales en niños de muy bajo peso al nacimiento. Revista de Neurología. 2004; 39; 105
13. Abbot R, O' Shea M, Shankaran S, Bhaskar B Adverse Neurodevelopmental Outcomes Among Extremely Low Birth Weight Infants With a Normal Head Ultrasound: Prevalence and Antecedents. Pediatrics 2005;115;673-680
14. Rushton D, Preston P, Durbin G. Structure and Evolution of Echo Dense Lesions in the Neonatal Brain. Archives Disease of Child. 1985; 60: 798-808

15. Bracci P, Helen E, Rhine W, Norbash A, Berg A, Person B y cols. Sonography, CT, and MR Imaging: A Prospective Comparison of Neonates with Suspected Intracranial Ischemia and Hemorrhage. *American Journal of Neuroradiology*. 2000; 21:213–218
16. Forrest C, Bennett MD, Silver G. Periventricular Echodensities Detected by Cranial Ultrasonography: Usefulness in Predicting Neurodevelopmental Outcomes in Low-Birth- Weight, Preterm Infants. *Pediatrics*. 1990, 85; 400-404
17. Robaina G, Solangel D, Robaina R. Valor Predictor de secuelas neurológicas del examen neurológico y el ultrasonido cerebral en neonatos asfícticos. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*. 2006; 32
18. O'Shea T, Kuban K, Paneth N, Bostic L, Pagano M, Dammann O y cols. Neonatal Cranial Ultrasound Lesions and Developmental Delays at 2 Years of Age Among Extremely Low Gestational Age Children. *Pediatrics*. 2008; 22; 662-669
19. Vollmer B, Roth S, Baudin J, Stewart L, Brian G, Neville J. Predictors of Long-Term Outcome in Very Preterm Infants: Gestational Age Versus Neonatal Cranial Ultrasound. *Pediatrics*. 2003; 112; 1108-1114
20. Han TR, Bang MS, Lim YG. Risk Factors of Cerebral Palsy in Preterm Infants. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 81; 297 – 303
21. Bassan H, Limperopoulos C, Visconti K, Mayer L, Avery L, Stewart J y cols. Neurodevelopmental Outcome in Survivors of Periventricular Hemorrhagic Infarction. *Pediatrics* 2007; 120; 785-792
22. Karl C, Kuban K. Cranial Ultrasound Lesions in the NICU Predict Cerebral Palsy at Age 2 Years in Children Born at Extremely Low Gestational Age. *Journal of Child Neurology*.2009; 24; 63-72
23. Susan R, Douglas E, Betty R, Poole K, Rosemary D. Changes in Neurodevelopmental Outcomes at 18 to 22 Months' Corrected Age Among Infants of Less Than 25 Weeks' Gestational Age Born in 1993–1999. *Pediatrics* 2005;115;1645-1651
24. Whitaker A, Feldman J, Van Rossem R, Schonfeld I, Blumenthal S, Paneth N. Neonatal Cranial Ultrasound Abnormalities in Low Birth Weight Infants: Relation to Cognitive Outcomes at Six Years of Age. *Pediatrics*. 1996; 98; 719-729
25. Fily A, Pierrat V, Delporte V, Breart G, Truffert P. Factors Associated with Neurodevelopmental Outcome at 2 Years After Very Preterm Birth: The Population-Based Nord-Pas-de-Calais EPIPAGE Cohort. 2006; 117; 357-366

26. Delobel-Ayoub M, Kaminski M, Marret S, Burguet A, Marchand L, N'Guyen S, y cols. Behavioral Outcome at 3 Years of Age in Very Preterm Infants: The EIPAGE Study. *Pediatrics*. 2006;117; 1996-2005
27. Fernández L, González E. Trastornos del neurodesarrollo en niños con antecedente de hemorragia subependimaria/ intraventricular a los tres años de edad. *Gaceta Médica de México*. 2004; 140; 367- 373
28. Arnaud C, Daubisse L, Pierrat V, Larroque B, Grandjean H, Alberge C y cols. Prevalence and associated factors of minor neuromotor dysfunctions at age 5 years in prematurely born children. *Archives Pediatric Adolescence Medicine*. 2007; 161; 1053-1061.
29. Hack M, Wilson-Costello D, Friedman H, Gerry H, Schluchter M, Avroy A, Neurodevelopment and Predictors of Outcomes of Children With Birth Weights of Less Than 1000 g. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine* 2000;154:725-731
30. Richard J. Early childhood development: the global challenge. *Lancet*; 2007
31. Leonard J, Pasto M, Stanley C, Pidcock F, Desai H, Desai y cols. Neonatal Neurosonographic Correlates of Cerebral Palsy in Preterm Infants. *Pediatrics*. 1986; 78; 88-95
32. Sherlock L, Synnes A, Grunau R, Holstil L, P Hubber R, D Johannesen D. Long-term Outcome After Neonatal Intraparenchymal Echodensities With Porencephaly. *Archives of Disease in Childhood, Fetal and Neonatal*. 2008; 93, F127-F131
33. Van de Bor M, Den Ouden Lya, Guit G. Value of Cranial Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging in Predicting Neurodevelopmental Outcome in Preterm Infants. *Pediatrics*. 1992; 90; 196-199
34. Elia F, Philip J, Serena J, Rutherford M, Cowan F, Azzopardi D y cols. Comparison of findings on cranial ultrasound and magnetic resonance imaging in preterm infants. *Pediatrics*. 2001; 107; 719- 727
35. Salazare A, Ramírez E, González R, Alva E. Modificaciones de la escala de Denver en la evaluación de las condiciones del neurodesarrollo en niños atendidos con hipoxia neonatal en una unidad de terapia intensiva. *Revista de Neurocirugía*. 2006; 7; 88-99
36. Meigen L, Toikawa H, Seki M, Chino N. Functional Independence Measure for Children (WeeFIM): A preliminary Study in Nondisabled Japanese Children. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 77; 1998; 36-44

37. Ottenbacher K, Msall M, Lyon N, Duffy, Granger C, Braun S. Measuring Developmental and Functional Status in Children with Disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1999; 41; 186-194

38. Hack M, Taylor G, Drotar D, Schluchter M, Cartar L, Klein N y cols. Poor Predictive Validity of the Bayley Scales of Infant Development for Cognitive Function of Extremely Low Birth Weight Children at School Age. *Pediatrics* 2005; 116; 333-341