



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN

Luis Guillermo Ibarra Ibarra

“ALTERACIONES DEL NEURODESARROLLO EN NIÑOS CON ASFIXIA PERINATAL Y NIÑOS
PRETÉRMINO, IDENTIFICADAS A LOS DOS AÑOS DE EDAD CORREGIDA, EN UNA POBLACIÓN
INCORPORADA A UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN EN EL INSTITUTO NACIONAL DE
REHABILITACION LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA”

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACIÓN

P R E S E N T A :

DRA. ERIKA IVETTE MARTIN SÁNCHEZ

PROFESOR TITULAR:

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA

ASESORES:

DR. CARLOS PUBLIO VIÑALS LABAÑINO

DR. PAUL CARRILLO MORA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DRA. XOCHQUETZAL HERNÁNDEZ LÓPEZ
SUBDIRECTORA DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ALBERTO UGALDE REYES RETANA
JEFE DE SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA IBARRA
PROFESOR TITULAR

DR. CARLOS PUBLIO VIÑALS LABAÑINO
ASESOR CLÍNICO

DR. EN C. PAUL CARRILLO MORA
ASESOR METODOLÓGICO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos, por su amor y apoyo incondicional, por siempre creer en mí.

A mi profesor, Dr. Carlos Viñals, por sus enseñanzas y por contagiarme su amor a esta hermosa profesión, la Medicina de Rehabilitación y en especial a la Rehabilitación Pediátrica.

A todos los que participaron e hicieron posible la realización de este protocolo y el seguimiento clínico de nuestros pacientes, Dra. Claudia Flores, Dr. en C. Paul Carrillo, Dr. Saúl Renán León, Dra. Elsa Alvarado, Lic. Psi. Patricia Hernández, L.C.H. Socorro Ferreira, Lic. T.F Margarita Corona, Lic. T.F Mauricio Lupercio y Médicos Residentes de Medicina de Rehabilitación.

ÍNDICE

PORTADA	1
DIRECTORIO	2
AGRADECIMIENTOS	4
ÍNDICE	5
RESUMEN	6
ANTECEDENTES	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	11
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	12
HIPÓTESIS	12
METODOLOGÍA	12
VARIABLES DEL ESTUDIO	15
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	28
CONCLUSIONES	31
RECOMENDACIONES	32
ANEXOS	33
BIBLIOGRAFÍA	43

RESUMEN

Antecedentes. El niño con riesgo neurológico tiene mayor probabilidad estadística de presentar déficit neurológico como: parálisis cerebral, retraso psicomotor y retraso global del desarrollo. Los programas de seguimiento neonatal están dirigidos a la identificación temprana de niños con alteraciones del sistema nervioso, mediante el uso de herramientas clínicas que ayuden a su detección y seguimiento. **Objetivo.** Identificar las alteraciones del neurodesarrollo más frecuentes a los dos años de edad corregida en niños con asfixia perinatal y pretérmino incorporados a un programa de rehabilitación, reconocer las variables demográficas, identificar las variaciones en el examen neurológico de Amiel-Tison y Reacciones Posturales de Vojta (RPV) en ambos factores de riesgo. **Metodología.** Estudio de cohorte, prospectivo, longitudinal y analítico de niños menores de 3 meses con antecedentes de asfixia perinatal y prematuridad, con seguimiento trimestral en consulta con el instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de 0 a 6 años de Claudine Amiel-Tison, reacciones posturales de Vojta y aplicación de escala de Desarrollo Infantil Bayley a los 3, 12 y 24 meses. **Resultados.** Se realizó un análisis a los dos años de edad corregida con 25 pacientes prematuros y 12 pacientes con asfixia perinatal, para un total de 37 pacientes. Los niños con prematuridad presentaron 2.8 veces más riesgo de déficit neurológico a los dos años de edad corregida que aquellos solamente expuestos a asfixia. Los valores en la escala Bayley identificaron variaciones estadísticamente significativas para discriminar entre pacientes normales y pacientes con Parálisis Cerebral (PC). La mayoría de los pacientes con alteraciones ligeras y moderadas en las RPV se relacionaron con retraso leve y desarrollo normal. En la valoración neurológica con el instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de Amiel-Tison, todos los pacientes con diagnóstico de PC presentaron un Desarrollo No Óptimo en comparación con el resto de los diagnósticos. Las crisis convulsivas neonatales se asociaron de manera significativa con la presencia de PC a los dos años de edad corregida. **Conclusiones.** En este estudio los niños con prematuridad tuvieron un riesgo incrementado para la presencia de déficit neurológico. La Valoración del Desarrollo Neurológico de 0 a 6 años de Claudine Amiel-Tison, la Escala de Desarrollo Infantil Bayley y las Reacciones Posturales de Vojta constituyen instrumentos de gran utilidad para la evaluación del desarrollo en la edad temprana.

ANTECEDENTES

El niño de riesgo para daño neurológico es un niño, que por sus antecedentes prenatales, perinatales o posnatales tiene mayor probabilidad estadística de presentar déficit neurológico: motor, sensorial o cognitivo. El objetivo principal de un programa de seguimiento es la detección temprana de los trastornos del desarrollo, con la finalidad de iniciar una atención precoz. El equipo de seguimiento de niños de riesgo neurológico debe ser interdisciplinario y capacitado para valorar el desarrollo del niño y sus desviaciones. ⁽¹⁾ La causa principal de morbilidad neurológica en el recién nacido a término es la asfixia perinatal, la cual puede manifestarse clínicamente por los datos característicos de encefalopatía neonatal. Se considera que la presencia de encefalopatía moderada a severa, pone al niño en riesgo de cursar con alteraciones neurológicas. ⁽²⁾ La encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) representa la causa más frecuente de padecimientos neurológicos en el período posnatal temprano, es origen de secuelas neurológicas a corto, mediano y largo plazo tales como: retraso psicomotor, sordera, ceguera, parálisis cerebral, crisis convulsivas, trastornos de conducta y aprendizaje, etc. ⁽³⁾ Diversos países reportan que entre 2 y 4 de cada 1,000 recién nacidos de término sufren asfixia antes o durante el parto. Aproximadamente entre el 15 y el 20% de ellos fallecen en el periodo neonatal. De los que sobreviven, el 25% presenta déficit neurológico. En México la existencia de datos estadísticos que permitan conocer la dimensión del problema son escasos. En el Instituto Mexicano del Seguro Social, Romero et al, reportaron la incidencia de EHI de 14.6 por cada 1,000 recién nacidos vivos, con una mortalidad del 8.5% y un índice de secuelas de 3.6%. ⁽⁴⁾

La definición de niño pretérmino según la Academia Americana de Pediatría establece que es un recién nacido producto de nacimiento con edad gestacional inferior a las 38 semanas de gestación, sin embargo la Organización Mundial de la Salud y con el apoyo de centros europeos fijó la división de prematuridad en las 37 semanas basado en que los RN nacidos en las 37-38 semanas serían de bajo riesgo. ⁽⁵⁾

Clasificación del niño pretérmino:

- Pretérmino moderado o tardío -----32-36 semanas----- < 2500 gramos

- Muy pretérmino -----28 a <32 semanas -----<1500 gramos

- Extremadamente pretérmino ----- <28 semanas ----- <1000 gramos

- Microprematuro ----- < 26 semanas ----- < 750 gramos

Globalmente los RN <32 semanas de gestación (sdg) representan cerca del 16% de todos los nacimientos pretérmino. En países desarrollados aproximadamente el 95% de los RN de 28-32 sdg sobrevive, de los cuales el 90% no desarrolla alguna discapacidad. En contraste, en países de bajos recursos, solo el 30% de estos niños sobrevive y casi todos los RN <28 sdg mueren en los primeros

días de nacidos. ⁽⁶⁾ En Latinoamérica el total de nacimientos menores a 37 semanas de gestación en el 2010 fue de 10,800 (tasa 8.9%) y en países desarrollados de 14,300 (tasa 8.6%). ⁽⁷⁾

Ruíz-Extrema y colaboradores, reportan que en la última década la prematurez es una de las causas de patología neurosensorial severa, que afecta entre el 10 y 15 % de los neonatos de bajo peso, 13% de neonatos prematuros de bajo peso tendrán parálisis cerebral. ⁽⁸⁾ Según el reporte del National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) ⁽⁹⁾ en Estados Unidos, donde se estudiaron 5250 niños de extremadamente bajo peso al nacer, el 40% murió entre 18 y 22 meses de edad corregida, el 22% tuvo discapacidad de moderada a severa (de acuerdo a la Escala Bayley de desarrollo Infantil II con puntuación <70, parálisis cerebral moderada/severa, déficit visual bilateral o déficit auditivo con necesidad de uso de auxiliar), 22% tuvo discapacidad leve (Bayley con puntaje entre 70-84, parálisis cerebral leve, hallazgos neurológicos leves o déficit sensorial menor), y 16% no tuvo discapacidad alguna (Bayley con puntuación mayor o igual a 85, examen neurológico normal, y visión, audición y movilidad sin alteraciones). En cuanto al tiempo requerido para el seguimiento de estos pacientes se ha encontrado que los resultados anómalos identificados a los 30 meses persistieron a los 6 años, lo que ha dado un parámetro para determinar el tiempo de seguimiento de los pacientes, que si bien es cierto, la edad escolar nos permitirá identificar alteraciones de aprendizaje, comportamiento y de interacción social, los primeros 2 años no dejan de ser un tiempo base para establecer diagnósticos motores y neurosensoriales graves.

Para la ejecución del seguimiento y vigilancia de los niños incorporados al estudio, se determinó usar instrumentos de valoración utilizados en otras latitudes y que en diversos estudios se ha reportado una elevada confiabilidad:

El instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de 0 a 6 años de Claudine Amiel-Tison, consta de un repertorio técnico que incluye el examen craneofacial, examen neurosensorial, calendario motor, tono pasivo y activo, motricidad, actividad refleja, reflejos primitivos y reacciones de protección. ⁽¹⁰⁻¹¹⁾

Comienza con el interrogatorio a la madre (ritmo ciclo sueño-vigilia, características del llanto, coordinación succión-deglución, presencia de convulsiones) y se continúa con el resto de aspectos incluidos en el repertorio técnico.

En el examen craneofacial se incluyen aspectos relacionados con el perímetro y forma del cráneo, las fontanelas y suturas, así como la forma del paladar. En el examen neurosensorial se relacionan aspectos de la función auditiva y visual.

Durante la valoración del tono pasivo, se valora la extensibilidad de diferentes segmentos, a través de las maniobras: ángulo de los aductores, ángulo poplíteo, ángulo de dorsiflexión del pie y maniobra de la bufanda.

Para la evaluación del tono activo se tomó en cuenta el desarrollo de las adquisiciones motoras en un orden cefalo-caudal, a través de maniobras como: llevar a la posición sentada, control de la cabeza, ayuda para sentarse, mantenerse sentado por segundos con apoyo de brazos, mantenerse

sentado por más de 30 segundos o más y enderezamiento global de los miembros inferiores y del tronco.

En la postura se valora la presencia del reflejo tónico asimétrico, hipertonía anormal de los extensores del cuello, opistótonos, cierre permanente de las manos, estado del pulgar, asimetría postural de los miembros, parálisis facial, motilidad espontánea y anormal, así como rigidez de los miembros.

La evaluación de los reflejos contempla la presencia de reflejos primitivos y osteotendinosos sistemáticamente. Y finalmente la integración de las reacciones de protección.⁽¹²⁾

Las reacciones posturales de Vojta son las respuestas corporales a ciertos cambios de posición que se evalúan en niños menores de 14 meses y permiten determinar el nivel de desarrollo alcanzado en cuanto a motricidad física y la ontogénesis locomotora. Cada una de las reacciones pasa por etapas que se consideran dentro de lo esperado para la edad, al no encontrar la reacción ideal para la etapa a evaluar, se considera una alteración de la coordinación central, cuya severidad depende del número de reacciones afectadas. De 1 a 3 reacciones alteradas se considera alteración de la coordinación central leve, de 4 a 5 reacciones posturales alteradas se considera alteración de la coordinación central moderada, de 6 a 7 reacciones anormales se considera una alteración de la coordinación central severa y las 7 reacciones posturales anormales asociadas a alteración del tono muscular hablan de alteración de la coordinación central grave. Las llamadas reacciones posturales de Vojta son 7, siendo una de ellas originalmente establecida por él, y el resto, aunque modificadas en cierta manera por Vojta, fueron establecidas por otros autores: reacción a la tracción, reacción de Landau, reacción a la suspensión axilar, reacción de Collis horizontal, reacción de Collis vertical, reacción de Peiper-Isbert y reacción de Vojta.⁽¹³⁾

La escala de desarrollo infantil de Bayley segunda edición (BSID II), abarca la evaluación estandarizada del desarrollo infantil desde el primer mes de vida hasta los 42 meses incluye: escala mental, que evalúa la agudeza sensorial/perceptual, discriminación, memoria, aprendizaje, resolución de problemas, vocalización, comunicación verbal, temprana, y pensamiento abstracto, adaptación, mapeo mental, lenguaje complejo, formación de conceptos matemáticos, etc. La escala psicomotora que evalúa el grado de control corporal, la coordinación de músculos grandes, habilidades de manipulación fina, movimiento dinámico, imitación postural y estereognosia. La escala de comportamiento que mide la atención, orientación y compromiso, control emocional y calidad motora.⁽¹⁴⁾ La aplicación del instrumento en el niño, permite determinar un índice de desarrollo psicomotor (PDI) y un índice de desarrollo mental (MDI).

Tratamiento y estimulación temprana

Se define la estimulación temprana como una serie de servicios multidisciplinarios que se ofrece a los niños desde el nacimiento hasta los 5 años, con el fin de promover la salud y el bienestar del infante, reforzar las competencias emergentes, minimizar los retrasos del desarrollo y remediar deficiencias existentes, prevenir el deterioro funcional y promover la adaptación de los padres y el funcionamiento de la familia en conjunto.⁽¹⁵⁾ Mucho se habla de la neuroplasticidad y de la

magnífica capacidad de las edades tempranas para la recuperación de las células nerviosas, especialmente durante la lactancia, sin embargo bien es sabido también que el número total de neuronas y su migración terminan en el segundo trimestre, es decir no se crearán nuevas neuronas en caso de un daño, aunque siempre se debe tener en cuenta la existencia de una posible compensación, esa que existe incluso en edades adultas, la cual puede ser posible durante los periodos críticos del desarrollo cerebral, y dentro de ciertos límites biológicos. Se ha comprobado que la estimulación temprana promueve nuevas conexiones neuronales, sin embargo el conocimiento en cuanto a cómo tomar ventaja de la plasticidad de una manera óptima continúa ausente. Actualmente la estimulación temprana busca suprimir las barreras al normal desarrollo del cerebro, facilitando los procesos normales de mismo. ⁽¹⁶⁻¹⁷⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, hasta el momento de la revisión, no hay estudios de seguimiento publicados que reporten la evolución neuromotora a 2 años de edad en niños con riesgo neurológico; y se desconoce si un programa estandarizado de monitoreo y estimulación en dicha población, posterior a un diagnóstico temprano, modifique significativamente la evolución neurológica en estos pacientes.

Al Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”, acuden niños con factores de riesgo neurológico, los cuales son evaluados de forma sistemática y enviados a programas de estimulación temprana, sin embargo, se desconoce la evolución neuromotora y cognitiva en cada uno de los grupos de riesgo neurológico, lo cual limita la retroalimentación significativa para la mejora de este programa y la oportunidad de comparar los resultados con la literatura internacional.

JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año hay cuatro millones de niños recién nacidos que presentan asfixia, de los cuales 800,000 desarrollarán secuelas neurológicas y un número similar fallecerá como consecuencia de estos eventos. La incidencia de encefalopatías del recién nacido en diversos estudios epidemiológicos de neurología neonatal reportan entre 1.9 y 3.8 en 1,000 nacidos vivos. Por otro lado, de los 135 millones de recién nacidos vivos a nivel mundial en el año de 2010, cerca de 15 millones fueron prematuros, lo cual traduce una tasa de 11.1%. ⁽³⁾

En Estados Unidos, los sobrevivientes al parto prematuro representan aproximadamente el 45% de los niños con Parálisis Cerebral (PC), 35% de los niños con déficit visual y 25% de los niños con déficit cognitivo y déficit auditivo.

En el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII, se otorgó atención de primera vez en el servicio de Rehabilitación Pediátrica durante el período 2010-2015 a 3,885 lactantes con factores de riesgo

para daño neurológico, siendo en promedio atendidos 650 pacientes por año. Sin embargo, a pesar de ser una cifra considerable de población vulnerable acorde a lo anteriormente descrito, no se cuenta con una base de datos que identifique de forma particular el factor de riesgo, la comorbilidad asociada y la evolución neuromotora por grupos.

Al pertenecer al grupo de Institutos Nacionales de Salud, es responsabilidad del INR LGII participar en la elaboración de estadística confiable a nivel nacional para el seguimiento de grupos de riesgo, determinando las características propias de la evolución de cada grupo, diagnóstico oportuno y tratamiento; con el objetivo de diferenciar alteraciones transitorias propias de este tipo de pacientes, así como anomalías neurológicas mayores, y establecer un manejo adecuado para prevenir secuelas de aparición tardía, especialmente de aprendizaje y de conducta.

La mayor parte de la población con riesgo neurológico permanece durante las primeras etapas de desarrollo, asintomático o con signos clínicos menores, por ello es necesaria la detección y la intervención precoz de estas anomalías por personal calificado, pues favorecerá la integración del niño en la familia, la escuela y la comunidad mediante el establecimiento de programas de seguimiento y valoración, así como capacitación al personal de salud.

OBJETIVOS

General:

Identificar las alteraciones del neurodesarrollo más frecuentes a los 2 años de edad corregida en niños con asfixia perinatal y niños pretérmino incorporados a un programa de rehabilitación en el INR LGII.

Específicos:

1. Reconocer las variables demográficas en los pacientes incorporados al estudio.
2. Identificar las variaciones en el examen neurológico de Amiel Tison y en el sistema de Reacciones posturales de Vojta, en los diferentes momentos evaluativos del estudio (en ambos grupos).
3. Determinar la evolución del Índice de Desarrollo Psicomotor e Índice de Desarrollo Mental acorde a la escala de valoración del Desarrollo Infantil Bayley en la población estudiada.
4. Categorizar los resultados de la exploración neurológica y establecer una relación con los diagnósticos neuromotores a los 12 y 24 meses de edad corregida.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Las alteraciones del neurodesarrollo a los 2 años de edad corregida en los niños pretérmino, tendrán una expresión clínica diferente a la presentada a los niños a término con asfixia perinatal?

HIPÓTESIS

Los niños pretérmino al año de edad corregida, tendrán una mejor evolución clínica que aquellos con antecedentes de asfixia perinatal, la cual se expresará en una menor proporción de alteraciones en el neurodesarrollo.

METODOLOGÍA

Estudio de cohorte, prospectivo, longitudinal y analítico en la División de Rehabilitación Pediátrica del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII, a partir de la incorporación de niños menores de 3 meses procedentes de la preconsulta, con antecedentes de asfixia perinatal y niños nacidos producto de parto pretérmino. Previo a su ingreso se invitó al padre o tutor a participar en el protocolo de estudio, se explicaron los objetivos del estudio y la función de sus hijos en el mismo y una vez aceptada su participación se firmó la carta de consentimiento informado (Anexo V).

DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

Posterior a la elaboración de la Historia Clínica, se estableció un seguimiento del neurodesarrollo a través de consultas periódicas a los niños que cumplieron los criterios de inclusión para cada uno de los grupos de estudio, con el instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de 0 a 6 años de Claudine Amiel-Tison a la edad de 3, 6, 9, 12, 18 y 24 meses de edad corregida, el sistema de reacciones posturales de Vojta a los 3, 6, 9, 12 y 14 meses y la aplicación de la escala de Desarrollo Infantil Bayley II a la edad de 3 meses, 12 meses y 24 meses.

De forma adicional a los pacientes incorporados a la muestra se les realizaron estudios de Potenciales Evocados de Tallo Cerebral y Potenciales Evocados Visuales, los cuales fueron valorados por los servicios de Audiología y Oftalmología, de este instituto, en caso de requerir descartar posibles alteraciones sensoriales. Los pacientes incluidos fueron asignados a cada grupo de estudio según sus antecedentes perinatales.

La información obtenida a lo largo del seguimiento se recopiló en las Tablas 1 y 2 en la sección de Anexos al final de este documento, con la finalidad de correlacionar la valoración clínica desde su inicio y hasta la culminación del estudio a la edad de 2 años.

Al final del estudio los pacientes serán clasificados con los siguientes diagnósticos neuromotores:

- Parálisis Cerebral (PC)
- Retraso Global del Desarrollo (RGD)
- Retraso del Desarrollo Psicomotor (RDPM)
- Desarrollo Psicomotor Normal (DN).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Criterios de inclusión para pacientes nacidos pretérmino:

- Niños nacidos pretérmino desde las 29 a 36 semanas de gestación, peso al nacimiento <2500 gramos y estancia mínima en unidad de cuidados intensivos de 24hrs.
- Edad gestacional, determinada por fecha de última menstruación (FUM) o ultrasonido gestacional antes de las 16 semanas de gestación, referido en formato del Hospital de procedencia.

Criterios de inclusión para pacientes con asfixia perinatal, presencia de al menos 1 de los siguientes criterios ⁽¹⁸⁾:

- Sufrimiento fetal: Desprendimiento placentario, presencia de meconio en el líquido amniótico y/o frecuencia fetal anormal (por ejemplo bradicardia, <100 latidos/min).
- Dentro de los primeros 5-10 min de nacimiento: APGAR <5 a los 5 y 10 minutos.
- Dentro de la primera hora de vida: Intubación y/o reanimación avanzada.
- Dentro de las primeras 72 horas de vida: pH <7.0, déficit de base de -10 meq/L o más en sangre del cordón umbilical; pH <7.1 en sangre del cordón; en sangre arterial.
- En cualquier momento de su estancia en UCIN: Examen neurológico anormal, ultrasonido craneal anormal, EEG anormal, TAC anormal, IRM anormal o crisis convulsivas.
- Hemorragia intraventricular: Grado III o IV SIN evidencia de leucomalacia periventricular o destrucción cortical severa/atrofia.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes mayores de 3 meses a su ingreso al INR.
- Presencia de cromosomopatías o errores del metabolismo.
- Malformaciones congénitas extra o intracerebrales.
- Infección congénita (incluyendo TORCH).
- Enfermedad vascular cerebral neonatal documentada.
- Antecedentes de drogadicción o alcoholismo materno, trastornos psiquiátricos o déficit mental, historia de violencia intrafamiliar.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Falta de asistencia al seguimiento.
- Identificación de patologías descritas en criterios de exclusión durante el seguimiento.
- Pacientes que desarrollen comorbilidades que les impidan valoración posterior o que se determine su patología como variable confusora en evaluación clínica.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyeron en el estudio a todos los niños con antecedentes de asfixia perinatal o niños pretérmino que cumplieron los criterios de inclusión, menores de 3 meses de edad, procedentes de diferentes hospitales pediátricos, ingresando al servicio de Parálisis Cerebral y Estimulación temprana desde el 1 de enero de 2014 y hasta marzo de 2016. Se calculó el tamaño de la muestra tomando en cuenta la variable principal que es de tipo cualitativo, utilizando la siguiente fórmula:

$$n = N Z^2 p q / d^2 (N - 1) + Z^2 pq$$

Dónde:

p= proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

q= Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno de estudio (1 – p). La suma de la p y q siempre debe dar 1.

d= nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

N= Tamaño de la población.

Z= Valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.

S²= Varianza de la población en estudio (cuadrado de la desviación estándar y puede obtenerse en estudios similares o pruebas pilotos).

Para un $\alpha = 0.05$, IC =95% y calculado una pérdida en el 1er año de seguimiento de aproximadamente 8 pacientes (10% del total de la muestra), da un resultado de 80. Se decidió por conveniencia incrementar el tamaño de la muestra a 100 pacientes para amortiguar las pérdidas durante el estudio.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO Y ESCALAS DE MEDICIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA
Crecimiento craneal	Medición del perímetro cefálico según tablas estandarizadas así como el estado de las suturas y fontanelas.	Cualitativa ordinal	(0) Valores Normales (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Vida de relación	Estado de la atención, seguimiento visual y grado de excitabilidad.	Cualitativa ordinal	(0) Normal (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Tono pasivo	Comportamiento del tono muscular en la exploración física	Cualitativa ordinal	(0) Normal (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Motricidad	Estado de la motilidad voluntaria del niño	Cualitativa ordinal	(0) Normal (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Reflejos primarios	Respuestas reflejas que aparecen desde el nacimiento y luego se integran a la actividad voluntaria.	Cualitativa ordinal	(0) Normales (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Movimientos involuntarios	Presencia de movimientos rápidos que interrumpen el movimiento voluntario y son expresión de daño en los ganglios basales.	Cualitativa ordinal	(0) Anomalías menores (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Paracaídas anterior	Reacción de defensa que aparece en los niños en edades tempranas como respuesta al cambio brusco del centro de gravedad.	Cualitativa ordinal	(0) Anomalías menores (1) Déficit moderado (2) Déficit severo
Adquisiciones de la motricidad gruesa	Habilidades motoras gruesas necesarias para la independencia motora, logro del control de la cabeza, la posición sentada y la marcha independiente.	Cualitativa ordinal	(0) Anomalías menores (1) Déficit moderado (2) Déficit severo

VARIABLE	DEFINICION	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA
Edad gestacional	Duración del embarazo calculada desde el primer día de la última menstruación normal hasta el nacimiento o hasta el evento gestacional en estudio. La edad gestacional se expresa en semanas y días completos	Cuantitativa	Semanas de gestación
Género	Diferenciar la identidad femenino de masculino	Cualitativa	Masculino, Femenino
APGAR	Valoración clínica del recién nacido, basado en manifestaciones respiratorias, neurológicas, circulatorias y de coloración de la piel	Cuantitativa	0-10
Peso al nacer	Peso del producto inmediatamente después de su nacimiento	Cuantitativa	Gramos
Tipo de parto	Expulsión completa o extracción del organismo materno del producto de la concepción, independientemente de que se haya cortado o no el cordón umbilical o esté unido a la placenta y que sea de 21 o más semanas de gestación	Cualitativa	Parto vaginal o cesárea
Parto distócico	Cuando el parto procede de manera anormal o difícil	Cualitativa	Si, No

Amenaza de aborto	Presencia de hemorragia de origen intrauterino antes de la vigésima semana completa de gestación, con o sin contracciones uterinas, sin dilatación cervical y sin expulsión de los productos de la concepción	Cualitativa	Si, No
Preeclampsia Eclampsia	Síndrome multisistémico de severidad variable, caracterizado por una reducción de la perfusión sistémica, generada por vasoespasmo y activación de los sistemas de coagulación. Se presenta después de la semana 20 de gestación, durante el parto o durante las primeras 2 semanas después de éste. Se caracteriza por hipertensión arterial $\geq 140/90$ mmHg, acompañada de proteinuria, y/o cefalea, acúfenos, fosfenos, edema, dolor abdominal y alteraciones en laboratorio. Al presentar crisis convulsivas se cataloga como eclampsia	Cualitativa	Si, No
Edad materna al momento del parto	Edad cronológica en años cumplidos por la madre al momento del parto	Cuantitativa	Años
Aborto previo	Interrupción provocada o natural de la gestación previa al caso en estudio, cuando el feto tiene menos de 20 semanas o pesa menos de 500 gramos	Cualitativa	Si, No
Patología Respiratoria neonatal	Alteración aguda o crónica de la vía respiratoria producida por la acción de agentes microbiológicos, químicos y físicos en el recién nacido	Cualitativa	Si, No
Amenaza de parto pretérmino	Proceso clínico sintomático que sin tratamiento, o cuando este fracasa, podría conducir a un parto antes de la 37 semanas de gestación. El diagnóstico se basa en la aparición de contracciones uterinas y presencia de modificaciones cervicales, independientemente de que se asocie o no a rotura prematura de membranas o hemorragia genital.	Cualitativa	Si, No

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA
Sistema de Reacciones posturales de Vojta	Instrumento de valoración neurológica a través de respuestas posturales producto del cambio brusco del centro de gravedad. Son 7 reacciones.	Cualitativa ordinal	Sin alteración Alteración leve Alteración moderada Alteración severa Alteración grave
Escala de Desarrollo Infantil Bayley II	Instrumento con normas de referencia para la valoración del desarrollo en los niños.	Cualitativa ordinal	Normal 86 – 140 Bajo 85 – 70 Significativamente bajo <70 – 50 Muy bajo <50

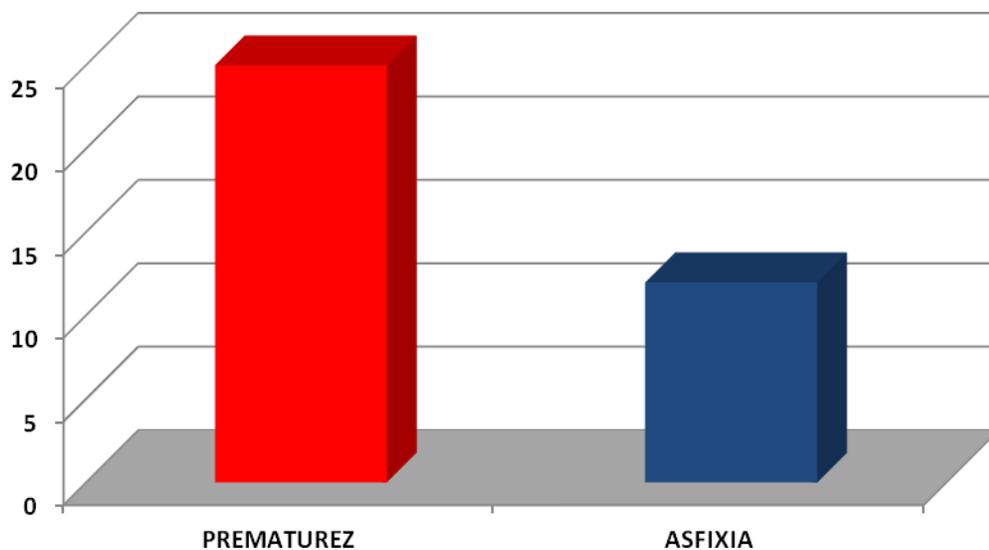
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 21. Inicialmente, se utilizó la prueba de Kolmogorov – Smirnov para determinar la distribución de las variables de estudio. Se utilizó estadística descriptiva por medio de cálculo de frecuencias y porcentajes, prueba de chi cuadrada para buscar la asociación entre variables de tipo cualitativo. Finalmente, se realizaron tablas de contingencia para evaluar la asociación entre el factor de riesgo (asfixia y prematuridad) y el diagnóstico, la amenaza de aborto y edad materna (respectivamente); así como la asociación entre diagnóstico y las reacciones posturales de Vojta. Se calculó la Razón de momios (OR) con un intervalo de confianza al 95% y se consideró estadísticamente significativo un valor de p menor a 0.05.

RESULTADOS

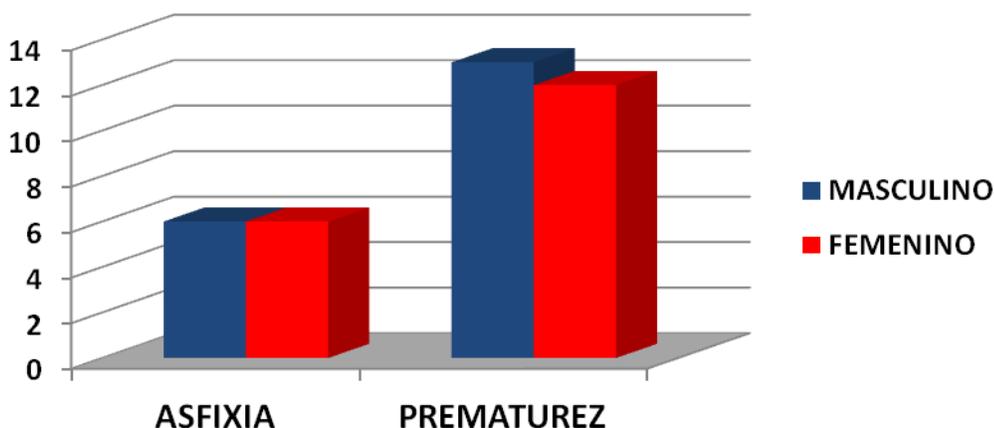
Al momento del análisis de los resultados, encontramos una permanencia de 83 niños (104 total de pacientes ingresados al estudio, 21 pérdidas, lo que corresponde al 20% de la muestra) que cumplen con los criterios de inclusión. Hasta este momento del seguimiento contamos con 37 niños con edad actual de 2 años con los cuales podemos hacer un diagnóstico del desarrollo neuromotor definitivo a esta edad. De los 37 pacientes, 25 (67.5%) pertenecen al grupo de prematuros y 12 (32.4%) pertenecen al grupo de asfixia perinatal (**Gráfico 1**).

Gráfico 1. Distribución de ambos grupos de estudio



El **Gráfico 2** muestra la distribución por género dentro de cada uno de los grupos de estudio, encontrando ambos géneros distribuidos de manera homogénea. Dentro del grupo de **asfixia** encontramos **6 (50%) pacientes de sexo femenino y 6 (50%) de sexo masculino**. Dentro del grupo de **prematurez** encontramos **12 (48%) pacientes del sexo femenino y 13 (52%) de sexo masculino**.

Gráfico 2. Distribución por género en ambos grupos de estudio



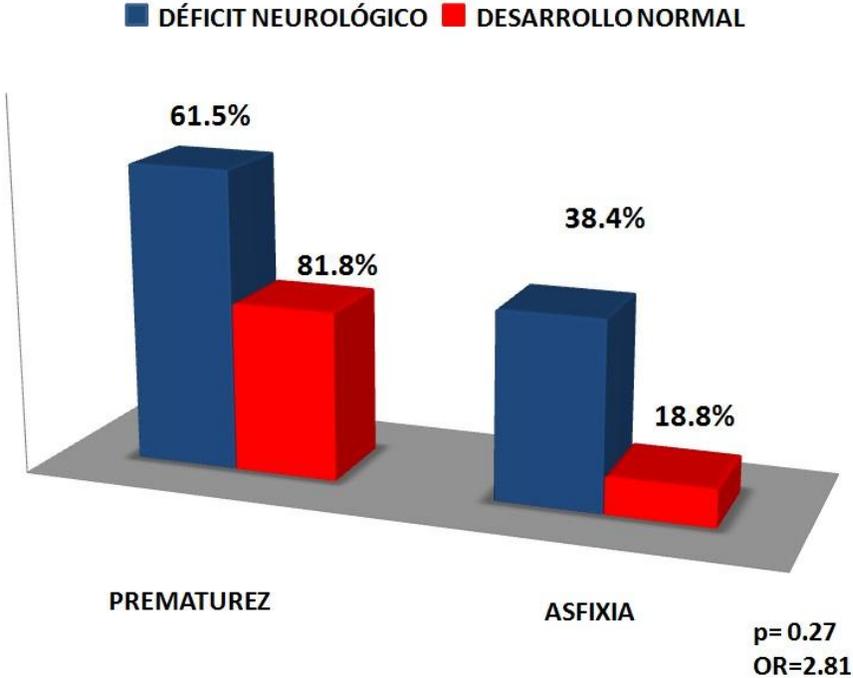
En la **Tabla 1** se encuentran plasmados los diagnósticos a los 2 años de edad corregida dentro de cada uno de los grupos de estudio. Dentro del **grupo de prematuros** tenemos un total de **25 pacientes y de estos encontramos 9 (36%) pacientes con un desarrollo neurológico normal (DN), 10 (40%) pacientes con diagnóstico de Retraso del Desarrollo Psicomotor (RDPM), 1 (4%) paciente con Retraso Global del Desarrollo (RGD) y 5 (20%) pacientes con Parálisis Cerebral (PC)**.

Encontramos en el **grupo de asfixia** tenemos un total de **12 pacientes**, dentro de los cuales **2 (16.6%) tienen un desarrollo neurológico normal (DN), 6 (50%) pacientes con diagnóstico de Retraso del Desarrollo Psicomotor (RDPM), 2 (16.6%) pacientes con Retraso Global del Desarrollo (RGD) y 2 (16.6%) pacientes con Parálisis Cerebral (PC)**. No encontramos una asociación estadísticamente significativa entre cada uno de los grupos de estudio y el diagnóstico a los 2 años de edad corregida.

Tabla 1. Alteraciones del neurodesarrollo a los dos años de edad corregida

DIAGNÓSTICO	PREMATUREZ	ASFIXIA	TOTAL
NORMAL	9 (36.0%)	2(16.6%)	11 (24.3%)
RDPM	10 (40.0%)	6 (50.0%)	16 (48.6%)
RGD	1 (4.0%)	2 (16.6%)	3 (8.1%)
PC	5 (20.0%)	2 (16.6%)	7 (18.9%)
TOTAL	25 (100.0%)	12 (100.0%)	37 (100.0%)

Gráfico 3. Diagnóstico agrupado a los dos años de edad corregida en ambos grupos de estudio



Sin embargo el **Gráfico 3** muestra los diagnósticos agrupados en Déficit neurológico y Desarrollo Neurológico Normal, donde encontramos que los niños con **prematurez tuvieron 2.8 veces mayor riesgo de presentar un déficit neurológico a los dos años de edad corregida** que aquellos solamente expuestos a asfixia.

La **Tabla 2** analiza algunos factores maternos asociados en ambos grupos de estudio. Donde se comprueba que la mayoría de los pacientes **son hijos de madres de 18-34 años**. Así mismo se analiza el antecedente de amenaza de aborto, sin encontrarse alguna significación estadística.

Tabla2. Factores de riesgo maternos asociados en ambos grupos

	AMENAZA DE ABORTO		EDAD MATERNA		
	SI	NO	<18	18-34	>35
PREMATUREZ	12 (48.0%)	13 (52.0%)	2 (8.0%)	16 (64.0%)	7 (28.0%)
ASFIXIA	2 (16.6%)	10 (83.3%)	0 (.0%)	12 (100%)	0 (.0%)
TOTAL	14 (37.8%)	23 (62.2%)	2 (5.4%)	28 (75.7%)	7 (18.9%)
	P=0.06 OR= 4.6 (IC 95%)		p=0.05		

Tabla 3. Factores perinatales y postnatales en ambos grupos de estudio

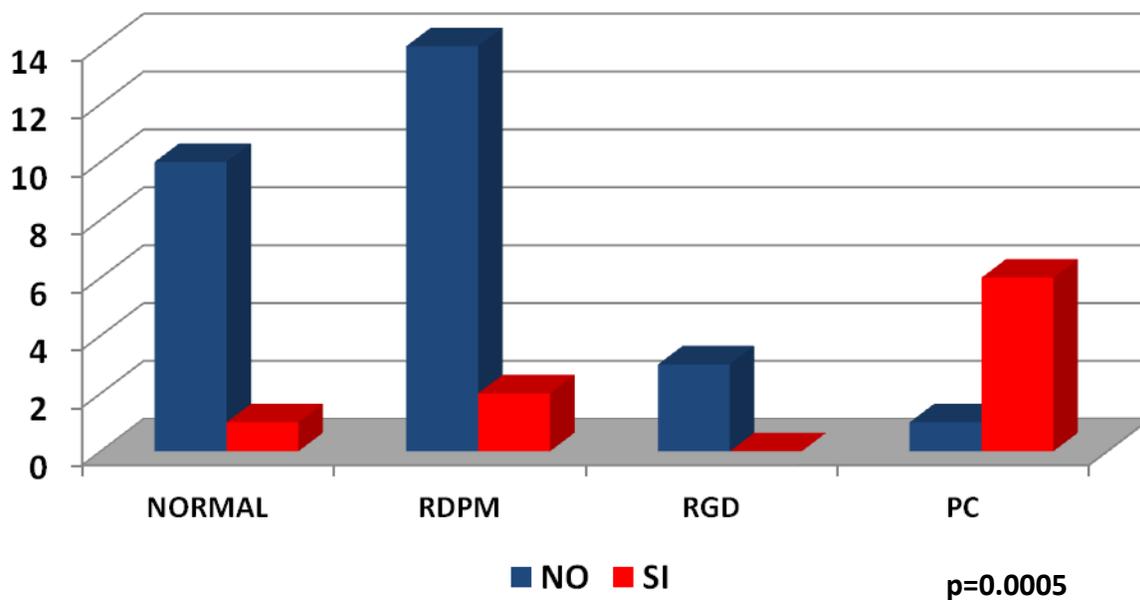
Factor peri/postnatal	Asfixia n (%)	Prematurez n (%)	Total n (%)
Parto vaginal	6 (16.2%)	8 (21.6%)	14 (37.8%)
Cesárea	6 (16.2%)	17 (45.9%)	23 (62.1%)
Embarazo gemelar	0 (0%)	2 (5.4%)	2 (5.4%)
Amenaza de parto pretérmino	2 (5.4%)	24 (64.9%)	26 (70.3%)
Parto distócico	5 (13.5%)	6 (16.2%)	11 (29.7%)
Patología respiratoria	12 (32.4%)	18 (48.8%)	30 (81.2%)
Ictericia neonatal	8 (21.6%)	18 (48.6%)	26 (70.2%)
Sepsis neonatal	4 (10.8%)	13 (35.1%)	17 (45.9%)
Crisis convulsivas neonatales	3 (8.1%)	6 (16.2%)	9 (24.3%)
Hemorragia IV	1 (2.7%)	5 (13.5%)	6 (16.2%)

La **Tabla 3** muestra la distribución de los factores perinatales y posnatales en ambos grupos, donde predomina la **patología respiratoria y la ictericia neonatal en los pacientes con asfixia, con 32.4% y 21.6% respectivamente**, a diferencia de los pacientes con prematurez en los que

predomina la **amenaza de parto pretérmino** con **64.9%** y le siguen en orden decreciente la **patología respiratoria** y la **ictericia neonatal**, con **49%** en ambos.

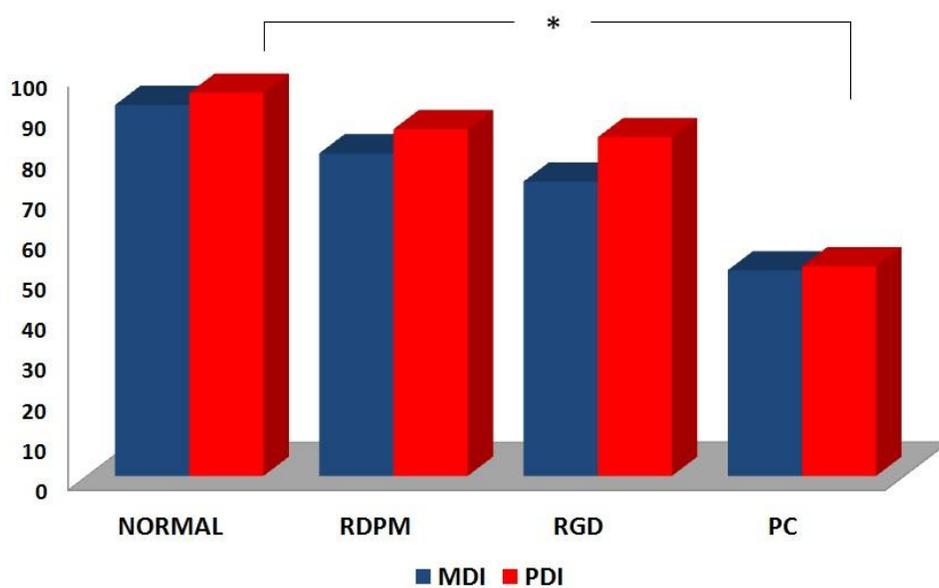
Dentro de los factores perinatales y posnatales analizados en el estudio, las crisis **convulsivas neonatales se asociaron de manera significativa con la presencia de Parálisis Cerebral a los dos años de edad corregida ($p=0.0005$)**, con 6 pacientes que presentaron este evento paroxístico dentro del grupo de PC, los cuales representan el 85.7% de total de pacientes en este grupo (Gráfico 4).

Gráfico 4. Presencia de crisis neonatales según diagnóstico a los dos años de edad



Los valores del Índice de Desarrollo Mental (MDI) y los valores del Índice de Desarrollo Psicomotor (PDI) de la Escala de Desarrollo Infantil Bayley identificaron variaciones estadísticamente significativas ($p < 0.05$) para discriminar entre los pacientes con desarrollo neurológico normal y los pacientes con PC (Gráfico 5).

Gráfico 5. Escala Bayley a los dos años de edad según diagnóstico



* $p < 0.05$ Kruskal Wallis *Post Hoc* Dunn

El gráfico 6, muestra la **valoración de las reacciones posturales de Vojta** a los 14 meses de edad corregida, asociadas al diagnóstico neuromotor a los 2 años de vida agrupadas en 2 categorías: **Alteración de la Coordinación Central ligera y moderada (ACC lig/mod)** y **Alteración de la Coordinación Central severa y grave (ACC sev/grave)** las cuales reflejan la magnitud de la alteración del sistema nervioso central. La mayoría de los pacientes con alteraciones ligeras y moderadas de la coordinación central se relacionaron con retraso neuromotor leve y desarrollo neurológico normal a diferencia de las **alteraciones severas y graves, las cuales se relacionaron de manera estadísticamente significativa ($p < 0.0001$) con la presencia de Parálisis Cerebral.**

Gráfico 6. Reacciones posturales de Vojta según diagnóstico a los dos años de edad

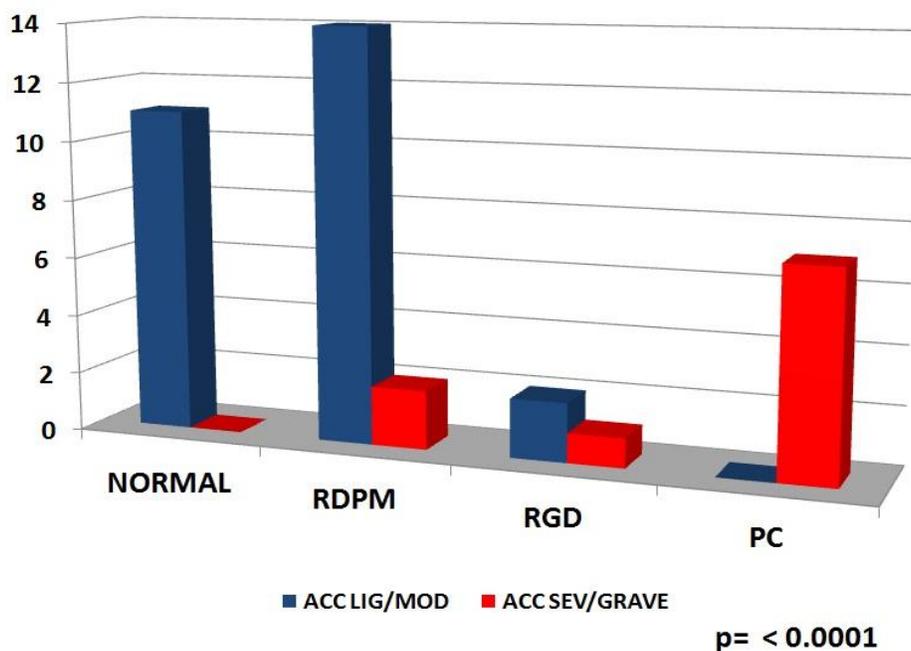
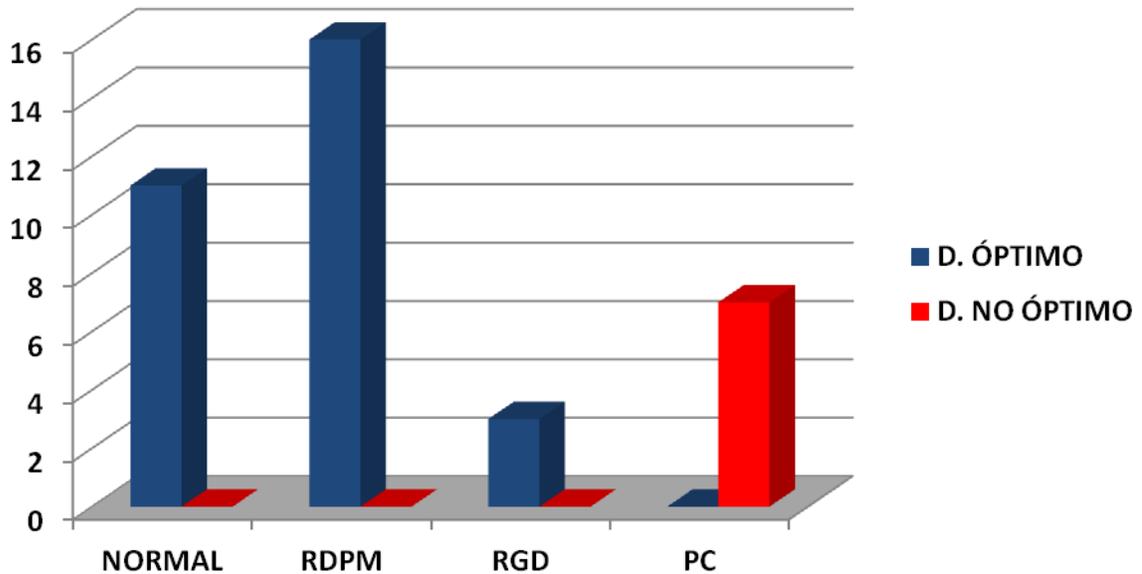


Gráfico 7. Evaluación neuromotora según el Instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de Amiel-Tison en los diferentes grupos.



En la valoración neurológica de los 37 pacientes a los dos años de vida con el instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de Amiel-Tison, **encontramos que todos los pacientes con diagnóstico de PC presentaron un Desarrollo No Óptimo** en comparación con el resto de los diagnósticos incluidos en la muestra. Sin embargo es importante destacar que los pacientes con desarrollo neurológico normal, RDPM y RGD presentaron un Desarrollo Óptimo al final del estudio.

Tabla 4. Cambios en los diagnósticos al año de edad corregida y a los dos años de edad en cada uno de los grupos de estudio

	12 MESES			24 MESES		
	PREMATUREZ	ASFIXIA	TOTAL	PREMATUREZ	ASFIXIA	TOTAL
PC	5 (20%)	2 (16.7%)	7 (18.9%)	5 (20%)	2(16.7%)	7 (18.9%)
RGD	3 (12.0%)	2 (16.7%)	5 (13.5%)	1 (4.0%)	2 16.6%)	3 (8.1%)
RDPM	14 (56.0%)	4 (33.3%)	18 (48.6%)	10 (40.0%)	6 (50.0%)	16 (43.2%)
NORMAL	3(12.0%)	4 (33.3%)	7 (18.9%)	9(36.0%)	2(16.6%)	11 (29.72%)
	25 (100%)	12 (100%)	37 (100%)	25 (100%)	12(100%)	37 (100%)

En la **Tabla 4** observamos los cambios que se encontraron en la evaluación a los 24 meses con respecto a la evaluación de los 12 meses de edad corregida, en la cual se comprueba mejoría en el diagnóstico neuromotor en los niños del grupo de **prematurez**, de los cuales **2 pacientes diagnosticados previamente con RGD y 4 pacientes con RDPM al final presentaron un diagnóstico de Desarrollo Neurológico Normal**, sin embargo no se encontró factores perinatales relacionados con **Hemorragia IV ni crisis convulsivas neonatales**. Estos datos pueden corresponder a hallazgos encontrados en la muestra.

DISCUSIÓN

Para analizar los resultados obtenidos de los pacientes incorporados al estudio, es necesario tomar en consideración resultados obtenidos en estudios previos que relacionan estos factores de riesgo y su repercusión en el desarrollo neuromotor ulterior.

González de Dios y colaboradores,⁽¹⁹⁾ en un seguimiento con niños nacidos a término y asfixia perinatal encontró que las secuelas neurológicas se presentan en 16.5% de los pacientes, sin embargo, en su mayoría estas secuelas no son de aparición temprana, razón por la cual justifica el seguimiento de estos pacientes a 2 años, al igual que en nuestro estudio el 16.6% de la muestra de los niños a término y asfixia perinatal presentaron PC a los 2 años de seguimiento, sin embargo el 83.3% de la muestra de pacientes con asfixia presentaron alteraciones del neurodesarrollo. Así mismo hay que considerar que un porcentaje de los pacientes con RGD pueden evolucionar a PC o a discapacidad intelectual muy frecuentemente, por lo tanto las cifras de pacientes con asfixia puede elevarse a secuelas neurológicas ulteriores al termino de la edad preescolar.

La población de recién nacidos prematuros está en aumento y los recursos disponibles para el seguimiento son limitados, por lo tanto es necesario contar con marcadores tempranos para identificar a los niños que mostrarán alteraciones, tanto sutiles como graves, del desarrollo neurológico. La edad gestacional de la mayoría de los pacientes prematuros incorporados al estudio se mantuvo en el intervalo de las 32-36 semanas, que corresponde a la categoría de prematuro tardío, lo cual es equiparable a diversos estudios de seguimiento en esta población; Romeo y colaboradores,⁽²⁰⁾ estableció que el lactante pretérmino tardío representa el 70% de la población con prematurez, lo cual es importante a destacar debido a que por sus características de baja comorbilidad y estancia hospitalaria (comparado con el prematuro extremo), son catalogados de bajo riesgo y no son incluidos en programas estrictos de seguimiento del desarrollo, razones que también justifican la referencia tardía o la falta de interés por padres de familia y pediatras para el envío de este grupo de pacientes a este seguimiento en nuestra institución. Al buscar estos déficits de manera dirigida, Romeo demostró que el Índice de Desarrollo Mental (MDI) en este grupo de prematuros tardíos a los 12 y 18 meses, es significativamente menor a lo esperado para la edad en lactantes normales, sin embargo, esta misma prueba, no discrimina a edades más tempranas a los niños con alteración, de aquellos que presentan un desarrollo normal. Simard y colaboradores en 2011,⁽²¹⁾ analizaron la utilidad de la evaluación neurológica Amiel-Tison a término (ATNAT) para la predicción de alteraciones del desarrollo a los dos años de edad corregida en niños nacidos entre la semanas 29 y 37 de gestación. Así mismo los asociaron con los resultados de la evaluación de los Índices de Desarrollo Mental y Psicomotor (Bayley II). En cuanto a nuestros resultados, al dividir a nuestra población en dos grupo, en aquellos que presentaron algún Déficit neurológico y los que presentaron un Desarrollo Neurológico Normal, encontramos que los niños con prematurez presentaron 2.8 veces mayor riesgo de presentar un déficit neurológico a los dos años de edad corregida que aquellos solamente expuestos a asfixia. En nuestro estudio, de manera similar a los resultados de Simard, encontramos que las puntuaciones más bajas en la escala de valoración Bayley se correlacionaron con un desarrollo no óptimo en la

valoración por Amiel Tison, principalmente en grado moderado-severo con el diagnóstico de parálisis cerebral.

En un estudio de Leroux y colaboradores, ⁽²²⁾ se examinaron 3321 recién nacidos prematuros a los 2 años de edad corregida y se encontró un desarrollo neuromotor no óptimo en 355 (10.7 %). La evaluación neurológica anormal a término se asoció significativamente con el resultado neurológico no óptimo a los 2 años, con una especificidad de 0.70 y una sensibilidad de 0.48 y el desenlace fue Parálisis Cerebral, sin embargo en la muestra del INR LGII, con el instrumento de Valoración del Desarrollo Neurológico de Claudine Amiel-Tison, se encontró que todos los pacientes prematuros con diagnóstico de PC correspondieron a la categoría de Desarrollo No Óptimo que representa el 20% de la muestra. El Instrumento de Valoración Neurológica de Claudine Amiel-Tison que incluye aspectos del tono, postura, actividad refleja y las reacciones posturales, no permite discriminar con precisión las diferencias entre las alteraciones neurológicas menores y la normalidad en pacientes en edades tempranas, por lo que se infiere que se requiere de varios instrumentos de evaluación para confirmar estas alteraciones.

Hay estudios que describen la vulnerabilidad de los niños prematuros en cuanto al aumento del riesgo de hipoglucemia, ictericia y problemas de alimentación. ⁽²³⁾ También son más propensos a ser reingresados a hospitalización por las diversas comorbilidades durante el primer año de vida, esto comparado con los recién nacidos a término. ⁽²⁴⁾ En nuestro estudio la amenaza de parto pretérmino, la patología respiratoria y la ictericia neonatal fueron los hallazgos más frecuentemente encontrados como factores peri y posnatales asociados. Los participantes tanto de nuestro estudio como de estudios reportados en la literatura muestran una amplia gama de morbilidad neonatal con alta prevalencia lo que apoya la idea de dicha morbilidad neonatal en esta población específica.

La mayoría de los autores revisados reportan que la asfixia perinatal es la causa más común de morbilidad neurológica aguda en el infante a término, lo que se manifiesta clínicamente como encefalopatía neonatal. La ocurrencia de esta entidad en grado moderado a severo, coloca al recién nacido en riesgo de presentar alguna secuela importante del neurodesarrollo.

En el estudio de Al-Malki y colaboradores en 2009, ⁽²⁾ se identificaron niños con asfixia perinatal y se les dio seguimiento por 2 años, se identificaron resultados neurológicos anormales, agrupándose en aquellos con y sin parálisis cerebral. Determinaron que la encefalopatía neonatal, las crisis convulsivas neonatales, uso de fenitoína, alteraciones en estudios de imagen y hallazgos anormales en el examen neurológico son aspectos significativamente relacionados ($p < 0.05$) con la presencia de parálisis cerebral. Los resultados neurológicos anormales distintos de parálisis cerebral debido a asfixia perinatal también pueden ocurrir. Se puede determinar que a mayor grado de severidad clínica inicial es más probable que resulte en el diagnóstico de parálisis cerebral. En nuestro estudio de los 12 pacientes con asfixia perinatal, 10 (83%) presentaron déficit neurológico de severidad variable al final del seguimiento a los 2 años, de los cuales 6 (50%) fueron diagnosticados con Retraso del Desarrollo Psicomotor, 2 (16.6%) con Retraso Global del Desarrollo y 2 (16.6%) con Parálisis Cerebral, estos datos tienen similitud con los hallazgos encontrados por Van Iersel y colaboradores, ⁽²⁵⁾ donde demuestra que cuando ocurre asfixia

perinatal, el espectro de alteraciones neurológicas incluye tanto PC como otras alteraciones del neurodesarrollo.

Platt en 2014 ⁽²⁶⁾ en un estudio similar al nuestro, concluyó que las crisis convulsivas se presentaron con mayor frecuencia en pacientes prematuros, con una prevalencia hasta del 31%. En este seguimiento hemos encontrado que las crisis convulsivas en los diferentes grupos asociadas a déficit neurológico se presentaron en 24.3% del total de la muestra, con valores cercanos a los reportados en el estudio de este autor.

En la comparación de las evaluaciones a los 12 meses de edad corregida y la evaluación a los 2 años de edad, encontramos mejoría en el diagnóstico neuromotor en los niños del grupo de prematurez (la mayoría correspondientes al grupo pretérmino tardío 32-36 SDG), de los cuales 6 pacientes habían presentado alteraciones neurológicas menores como RDPM y RGD, los cuales evolucionaron a un Desarrollo Neurológico Normal al final del estudio, sin embargo no se encontró factores perinatales relacionados como hemorragia IV ni crisis convulsivas neonatales, estos datos finales pueden interpretarse como hallazgos encontrados en la muestra.

Acorde a Simard, la intervención en rehabilitación no contribuyó de manera significativa al pronóstico a los 24 meses de edad corregida, sin embargo posiblemente contribuye a reducir la diferencia (severidad) entre ambos grupos, motivo por el cual cobra importancia el seguimiento de estos pacientes y su inclusión oportuna en programas de seguimiento y rehabilitación.

CONCLUSIONES

- En este estudio los niños con prematuridad tuvieron un riesgo incrementado para la presencia de déficit neurológico.
- La Valoración del Desarrollo Neurológico de 0 a 6 años de Claudine Amiel-Tison, la Escala de Desarrollo Infantil Bayley y las Reacciones Posturales de Vojta constituyen instrumentos de gran utilidad para la evaluación del desarrollo en la edad temprana.
- Los factores de riesgo fetales y maternos asociados a la prematuridad y la asfixia modifican la predicción del estado neurológico a los dos años de vida.
- Los sistemas de vigilancia neurológica en la edad temprana constituyen herramientas de gran utilidad para la detección y manejo de las alteraciones del neurodesarrollo en los niños con factores de alto riesgo asociados.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Alto nivel de deserción por encima de lo esperado, atribuible al bajo nivel socioeconómico de la población incluida, lo cual ha impedido mantenerse de forma sistemática en el seguimiento, así como factores relacionados con la lejanía al centro hospitalario y las enfermedades intercurrentes incrementadas por la morbilidad de la población en estudio.
- La insuficiente información de profesionales vinculados a la atención de estos niños los cuales en ocasiones, minimizan las consecuencias que pueden desencadenar estos factores de riesgo en el crecimiento y desarrollo de esta población.
- El envío tardío y la insuficiente información sobre los antecedentes perinatales, genera exclusión de muchos pacientes enviados quienes no reúnen los criterios de admisión necesarios para incluirse en el programa de seguimiento.

RECOMENDACIONES

- Establecer un sistema de colaboración interinstitucional que permita garantizar la llegada de los pacientes con criterios de riesgo neurológico a este servicio, a fin de implementar un programa de atención terapéutica temprana y sistemática.
- Extender el seguimiento de la muestra hasta el inicio de la etapa escolar, que permita analizar la presencia de déficits neurológicos menores, los cuales aparecen habitualmente en edades ulteriores a los 2 años de vida.
- Tomar en consideración las ventajas que genera la implementación de un programa de vigilancia neurológica en el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII, donde los pacientes una vez detectados con alteraciones importantes del neurodesarrollo tienen la posibilidad de continuar su atención rehabilitatoria hasta la culminación de la edad pediátrica y contar con los avances tecnológicos en el manejo de la discapacidad y la presencia de un equipo multidisciplinario experimentado en la atención del niño discapacitado.

ANEXO I

REGISTRO DE EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

DATOS PERSONALES DEL NIÑO

Nombres:			No. Expediente:		
Fecha nacimiento:			Edad Gestacional:		
EXAMEN		Fecha	Edad	Edad Corregida	Comentarios
I	1-3 mes	__/__/__			
II	4-6 mes	__/__/__			
III	7-9 mes	__/__/__			
IV	10-12 mes	__/__/__			
V	13-18 mes	__/__/__			
VI	19-24 mes	__/__/__			

CRECIMIENTO		PC	ESTATURA	PESO	DISCORDANCIA
I	PC: ESTATURA: PESO:				
II	PC: ESTATURA: PESO:				
III	PC: ESTATURA: PESO:				
IV	PC: ESTATURA: PESO:				
V	PC: ESTATURA: PESO:				
VI	PC: ESTATURA: PESO:				

EXAMEN CRÁNEO	I	II	III	IV	V	VI
DERIVACIÓN						
FONTANELA ANTERIOR						
SUTURAS ALINEADAS						
FORMA DEL CRÁNEO						
FORMA DEL PALADAR						

EXAMEN NEUROSENSORIAL	I	II	III	IV	V	VI
Función auditiva						
Fijación/ seguimiento visual						
Nistagmo						
Movimiento ocular errático						
Estrabismo						
Mirada de puesta de sol						
Test diagnóstico						
Convulsiones						
Atención						
Hiperexcitabilidad						

TONO MUSCULAR PASIVO

Ms Is	I		II		III		IV		V		VI	
	Cód	Áng										
Aductores												
Poplíteo												
Dorsiflexión LENTA												
Dorsiflexión RÁPIDA												

Ms Ss		I	II	III	IV	V	VI
Candelabro	D+I						
Mano	D						
	I						
Foulard	D						
	I						

Comparación de hemicuerpos	I	II	III	IV	V	VI
Asimetría ausente						
Hemicuerpo derecho más tónico						
Hemicuerpo izquierdo más tónico						

Eje corporal	I	II	III	IV	V	VI
Extensión dorsal						
Flexión ventral						
Comparación de curvaturas						

MOTRICIDAD	I	II	III	IV	V	VI
Expresión facial						
Babeo						
Parálisis facial						
Fasciculaciones de la lengua						
Motricidad voluntaria cuantitativa y cualitativa Armónica y variada Insuficiente, desarmónica, estereotipada Casi ausente y/o muy desarmónica						
Movimientos involuntarios						
Distonía						

ROT	I	II	III	IV	V	VI
BICIPITAL						
ROTULIANO						
CUTANEO PLANTAR						

REFLEJOS PRIMARIOS	I	II	III	IV	V	VI
SUCCION						
MORO						
PRENSION						
MARCHA AUTOMATICA						
R TAC						
ASIMETRIA D/I						

REACCION DE PROTECCION	I		II		III		IV		V		VI	
	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D	I
DEFENSA LATERAL												
DEFENSA ANTERIOR												

ANOMALIAS CUALITATIVAS	I	II	III	IV	V	VI
SOSTEN CEFALICO						
CONTROL CEFALICO SENSIBLE A FATIGA						
POSICION SENTADA						
POSICION DE PIE						
DEFORMACIONES DE MIEMBROS INFERIORES						

CALENDARIO MOTOR DE LOS 2 AÑOS

HABILIDAD	MES
Control cefálico	
Posición sentada	
Marcha independiente	
Saltar un cubo en un recipiente	
Pinza digital	
Torres de tres cubos	

ANEXO II

Tabla 1. DEFINICIÓN DE LOS DÉFICITS DE GRADO SEVERO Y MODERADO AL FINAL DEL PRIMER TRIMESTRE

SECCIONES	DEFICIT SEVERO*	DEFICIT MODERADO**
Crecimiento craneal Perímetro cefálico, perfil de crecimiento, fontanelas y suturas.	2	1
Vida de relación Viveza y atención, seguimiento visual, excitabilidad.	2	1
Tono pasivo Eje corporal y de los miembros.	2	1
Motricidad Aspecto cualitativo y cuantitativo.	2	1
Reflejos primarios Ausencia o depresión, especialmente de la succión.	2	1

***Déficit severo: código 2 al menos en 4 de las 5 secciones.**

****Déficit moderado: códigos 1 mayoritariamente.**

Algunos códigos 2 se asocian al déficit moderado.

ANEXO III

Tabla 2. DEFINICIÓN DE LOS DÉFICITS DE GRADO SEVERO, MODERADO Y MENOR ENTRE LOS 9 Y LOS 24 MESES

SECCIONES	DEFICIT SEVERO	DEFICIT MODERO	ANOMALIAS MENORES
<p>Crecimiento craneal</p> <p>Insuficiente progresión del Perímetro cefálico, anomalía de todas las suturas o retirada de las escamosas.</p>	2	1 ó 2	0 ó 1
<p>Vida de relación</p> <p>Viveza, atención, hiperexcitabilidad.</p>	2	1	0
<p>Tono pasivo</p> <p>Eje corporal y de los miembros.</p> <p>-Eje corporal</p> <p>-Anomalía del R. de estiramiento</p> <p>-Hipotonía o rigidez.</p>	2 2 2	1 1 ó 2 0	1 1 0
<p>Movimientos involuntarios</p> <p>Movimientos involuntarios rápidos que interrumpen el movimiento voluntario, o movimientos lentos, reptantes, que perturban las posturas en reposo.</p>	2	0	0
<p>Paracaídas anterior</p> <p>Niño en suspensión ventral, se proyecta bruscamente hacia adelante, se observa movimiento rápido de extensión de los miembros superiores con apertura de las manos.</p>	2	1	0

Adquisiciones de la motricidad gruesa			
-Control de la cabeza	2	1	0
-Posición sentada	2	1	0
-Marcha independiente	1	1	0 ó 1

***Déficit severo: código 2 al menos en 5 de las 6 secciones, (incluyendo ausencia de la marcha).**

****Déficit moderado: códigos 1 al menos en 4 de las 6 secciones.**

*****Anomalías menores: códigos 1 al menos en 2 de las 6 secciones.**

Algunos códigos 2 se asocian al déficit moderado.

ANEXO IV
FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS REACCIONES POSTURALES DE VOJTA

NOMBRE: _____

EXPEDIENTE: _____

FECHA DE VALORACION INICIAL: _____

***CALIFICACION: **N** (NORMAL PARA LA EDAD), **A** (ALTERADA PARA LA EDAD).

MANIOBRA/FECHA	3 MESES	6 MESES	9 MESES	12 MESES	14 MESES
REACCION DE TRACCION					
REACCION DE LANDAU					
REACCION DE SUSPENSION AXILAR					
REACCION DE VOJTA					
REACCION DE COLLIS HORIZONTAL					
REACCION DE COLLIS VERTICAL					
REACCION DE SUSPENSION DE PEIPER					
TOTAL REACCIONES ALTERADAS					
ALTERACION DE LA COORDINACION CENTRAL (ACC)					

DEFINICIONES:

R.P.A.: REACCIONES POSTURALES ALTERADAS

A.C.C. LIGERA: 1 - 3 R.P.A.

A.C.C. MODERADA: 4 - 5 R.P.A.

A.C.C. SEVERA: 6 - 7 R.P.A.

A.C.C. GRAVE: 7 R.P.A. + alteración del tono

ANEXO V

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA
DIVISIÓN DE REHABILITACIÓN PEDIÁTRICA**



Consentimiento Informado

YO _____ MADRE () PADRE () TUTOR ()
DEL(A) PACIENTE: _____ EDAD: _____
TEL. _____
IDENTIFICACIÓN: _____
EXPEDIENTE NO.: _____

Manifiesto que he sido informado/a sobre los beneficios que podría tener la participación de mi hijo (a) en el proyecto de Investigación titulado “**Alteraciones del neurodesarrollo a los 2 años de edad corregida en niños con asfixia perinatal y niños pretérmino, en una población incorporada a un programa de rehabilitación en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra**”. Me fue explicado que el proyecto consiste en determinar a través de una serie de valoraciones clínicas la posible alteración en el neurodesarrollo de mi paciente, las cuales se llevaran a cabo aproximadamente a los 3, 6, 9, 18 y 24 meses de edad, además de un programa de Estimulación temprana 3 veces por semana si así lo requiere mi paciente, citas a las cuales me comprometo a acudir con puntualidad.

También me fue informado que en cualquier momento puedo abandonar el estudio, sin represalias y sin perder los derechos como paciente del INR LGII. Que mi participación es **ANÓNIMA Y CONFIDENCIAL**. Todos los datos que proporcione serán para fines de investigación, donde se busca sean publicados en revistas de especialización médica, así como expuestos en conferencias científicas, respetando **EL ANONIMATO** del paciente.

Al firmar esta hoja **OTORGO** mi **CONSENTIMIENTO** al personal médico del Instituto Nacional de Rehabilitación LGII para realizar las pruebas necesarias para la realización de este estudio, incluyendo la toma de material fotográfico y visual del paciente, así como para que todo el material sea utilizado para cubrir los objetivos especificados en el proyecto y acepto que no habrá remuneración alguna por el uso y publicación de los mismos.

Familiar responsable

Testigo 1

Testigo 2

Testigo 3

Dr. Carlos Viñals Labañino
Investigador responsable
CP 4273040

BIBLIOGRAFÍA

1. Iriondo M, Poob P, Ibanez M. Seguimiento del recién nacido de riesgo. *An Pediatr Contin.* 2006; 4(6): 344-53.
2. Al-Macki N, Miller S, Hall N., Shevell m. The spectrum of abnormal neurologic outcomes subsequent to term intrapartum asphyxia. *Pediatrneurol* 2009; 41:399-405.
3. Pina T, Eldridge B, Galea M. A review of developmental outcomes of term infants with post-asphyxia neonatal encephalopathy. *European Journal of Pediatric Neurology* 2009; 13: 224 – 234.
4. Romero G, Méndez I, Tello A, Torner C. Daño neurológico secundario a hipoxia isquemia perinatal. *Arch. Neurocién. (Mex., D.F.)* v.9 n.3 México sep. 2004.
5. Blencowe H., Cousens S., Oestergaard MZ., et al. National, regional and worldwide estimates of preterm birth. *The Lancet*, June 2012. 9; 379(9832):2162-72.
6. Villanueva L, Contreras A, Pichardo M, Rosales J. Perfil epidemiológico del parto prematuro. *Ginecol Obstet Mex* 2008;76(9):542-8.
7. WHO, March of Dimes, Partnership for Maternal, Newborn & Child Health, Save the Children. Born too soon: the global action report on preterm birth. www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/born_too_soon/en/ (Accessed on May 04, 2012).
8. Ruiz–Extrema A, Robles–Vizcaino C, Benitez MT, et al. Neurodevelopment of neonates in neonatal intensive care unit and grown of surviving infants at age 2 years. *Early human development* 2001; 65:119-32.
9. Gargus R., Vohr B., Tyson J. Unimpaired Outcomes for Extremely Low Birth Weight Infants at 18 to 22 Months. *Pediatrics*, July 2009, vol 124 / issue 1.
10. Amiel-Tison, Gosselin J. Desarrollo neurológico de 0 a 6 años. Etapas y evaluación. Narcea. 2006.
11. Amiel-Tison C. Neurological evaluation of the maturity of newborn infants. *Arch. Dis. Childh*, 1968; 43:89-93.
12. Amiel-Tison C. Update of the Amiel-Tison neurologic assessment for the term neonate or at 40 weeks corrected age. *Pediatrneurol* 2002;27:196-212.
13. The Vojta Principle. Internationale Vojta Gesellschaft e.V. 2016
14. Albers C, Grieve A. Test Review: Bayley, N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development-Third Edition. San Antonio, TX: Harcourt Assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment* 2007; 25 (180):1-12

15. Prats-Viñas J. A favor de la detección precoz e intervencionismo moderado: ¿Hasta qué punto es efectiva la estimulación temprana? *Revneurol* 2007; 44 (supl 3): s35-s37.
16. Artigas-Pallarés J. Atención precoz de los trastornos del neurodesarrollo. A favor de la intervención precoz de los trastornos del neurodesarrollo. *RevNeurol* 2007; 44 (3): s31-s34
17. Consenso. Neuroplasticidad. *Acta pediátrmex* 2007; 28 (supl 1): s8-s13.
18. Pin T. W., Eldridge B., Galea MP. A review of developmental outcomes of term infants with post-asphyxia neonatal encephalopathy. *Eur J Paediatr Neurol* 2009. 13(3): 224-234.
19. González de Dios J., Moya-Benvent M., Vioqué J. Factores de riesgo predictivos de secuelas neurológicas en recién nacidos a término con asfixia perinatal. *Rev Neurol* 2001; 32: 210-216.
20. Romeo DM., Di Stefano A., Conversano N., et al. Neurodevelopmental outcome at 12 and 18 months in late preterm infants. *Eur J Paediatr Neurol* 14 (2010)503–507.
21. Simard, M., Lambert, J., Lachance C. Prediction of developmental performance in preterm infants at two years of corrected age: Contribution of the neurological assessment at term age. *Early Human Development* 87 (2011) 799–804.
22. Leroux BG, N´Guyen S, Branger B, et al. Neurological assesment of preterm infants for predicting neuromotor status at 2 years: results from the LIFT cohort. *BMJ Open* 2013;3:e002431.
23. Engle WA, Tomashek KM, Wallman C. Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. “Late-preterm” infants: a population at risk. *Pediatrics* 2007;120:1390–401.
24. Jain S, Cheng J. Emergency department visits and rehospitalizations in late preterm infants. *Clin Perinatol* 2006;33:935–45.
25. Van Iersel, P. A. M., Bakker, S. C. M., et al. Does perinatal asphyxia contribute to neurological dysfunction in preterm infants? *Early Human Development*. Jul 2010. 86, 7, 457-461 5 p.
26. Platt M.J. Outcomes in preterm infants. *Public Health* 128 (2014) 399.