



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL Y SERVICIOS DE LOS TRABAJADORES
DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE

**“FACTORES CONDICIONANTES DE ALTO RIESGO
NEUROLÓGICO EN NEONATOS QUE FUERON VALORADOS EN
EL SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE POSGRADO EN MEDICINA DE
REHABILITACIÓN

PRESENTA:

DR. ISMAEL NEGRETE ALVAREZ

ASESORES:

Dr. Ángel Oscar Sánchez Ortiz

Dra. Rebeca Herrera Flores

Dr. Gustavo Adolfo Ramírez Leyva

CIUDAD DE MEXICO. FEBRERO 2021

RPI 023.2021



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO DE SEGURIDAD SOCIAL Y SERVICIOS DE LOS TRABAJADORES
DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE

**“FACTORES CONDICIONANTES DE ALTO RIESGO
NEUROLÓGICO EN NEONATOS QUE FUERON VALORADOS EN
EL SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL
HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE”**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE POSGRADO EN MEDICINA DE
REHABILITACIÓN

PRESENTA:

DR. ISMAEL NEGRETE ALVAREZ

ASESORES:

Dr. Ángel Oscar Sánchez Ortiz

Dra. Rebeca Herrera Flores

Dr. Gustavo Adolfo Ramírez Leyva

MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO. FEBRERO 2021

RPI 023.2021

Aprobación de tesis

Dr. Ricardo Juárez Ocaña
Coordinador de Enseñanza e Investigación

Dr. Ángel Oscar Sánchez Ortiz
Profesor Titular del curso de la especialidad de Medicina de Rehabilitación
Asesor de tesis

Dr. José Iván Quintero Gómez
Profesor adjunto del curso de la especialidad de Medicina de Rehabilitación

Dra. Rebeca Herrera Flores
Asesora de Tesis

Dr. Gustavo Adolfo Ramírez Leyva
Asesor de tesis

Agradecimientos

A la vida y a Dios por darme la entereza, la fuerza y la fe para poder cumplir uno de mis principales sueños en mi vida profesional.

A mis maestros y compañeros de residencia ahora ya colegas, que me regalaron su tiempo, conocimiento pero sobre todo por todas las experiencias vividas.

Dedicatorias

A mi esposa o casi esposa todo depende de cuando leas esto, que has estado desde el primero momento en esta parte de mi vida, recordándome la dirección correcta, dándome tu cariño en momentos de fragilidad emocional, todo tu amor en momentos de gozo y alegría. Sin duda este momento es para ti.

A mis padres y hermanos por ser mi gran apoyo incondicional, mi ejemplo a seguir, no existe moneda para pagar todo lo que hacen por mí. Pero esto es algo, que estoy seguro que les hará sentirse orgullosos.

A mis amigos de residencia, fue una gran bendición el encontrarnos, una experiencia irrepetible, pasamos por momentos de todo tipo aprendimos, conocimos, comimos, discutimos hasta mipeamos, pero eso sí, las risas no faltaron.

Índice

Resumen	1
Introducción	3
Antecedentes	4
Objetivos	14
Material y métodos	14
Resultados	19
Discusión	23
Conclusión	25
Bibliografía	26

Lista de figuras y cuadros

Tabla 1. Peso bajo al nacer	19
Tabla 2. Requerimiento de soporte ventilatorio mecánico más de 24 horas	19
Tabla 3. Reporte de Hiperbilirrubinemia en las primeras 48 horas de vida de acuerdo al peso y semanas de nacido	19
Tabla 4. Neonatos nacidos antes de la semana 35 de gestación (prematurez)	20
Tabla 5. Condiciones al nacimiento	20
Tabla 6. Puntuación APGAR a los 5 minutos de vida	20
Tabla 7. Comorbilidades Maternas	21
Tabla 8. Trabajo de Parto Prolongado	21
Tabla 9. Hijos previos con anormalidades	22
Tabla 10. Edad Materna	22

“Factores condicionantes de alto riesgo neurológico en neonatos que fueron valorados en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional 1° de Octubre”

Introducción. El término neonato de alto riesgo neurológico ha sido utilizado para diversas connotaciones negativas. Sin embargo, un objetivo general para tratar de delinear a los neonatos con alto riesgo neurológico es aumentar la conciencia y centrarse en aquellos neonatos que pueden beneficiarse de una mayor vigilancia y tratamiento.

El conocer los factores que condicionan el alto riesgo neurológico, disminuirá la incidencia y limitará las secuelas motrices, cognitivas.

Objetivo. Conocer los factores condicionantes de alto riesgo neurológico en neonatos valorados, en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional 1° de Octubre.

Material y métodos. Se realizará un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo a partir de expedientes clínicos de neonatos que fueron evaluados por Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del H.R. “1° de Octubre” al ser detectados con alto riesgo neurológico tras su nacimiento, durante su estancia en la consulta externa del servicio durante el periodo de Julio 2019 a Diciembre 2020. El análisis estadístico incluyó estadísticas descriptivas: para las variables cualitativas se realizó frecuencia y porcentajes. Y para las cuantitativas promedio.

Resultados. Del total analizado, solo 39.2% reportó en una calificación <7 puntos de APGAR, mientras el 60.7% presentaron una calificación entre 8 a 10 puntos. Por lo que una calificación APGAR mayor de 8 puntos no es un condicionante de no padecer alto riesgo neurológico

Conclusión. El 100% de los expedientes clínicos evaluados con diagnóstico de alto riesgo neurológico, tienen factores condicionantes prenatales y postnatales, no se logró determinar un factor único o más importante como causa condicionante

Palabras clave: Factor condicionante, alto riesgo neurológico, neonatos, prenatal, postnatal.

Abstract

Introduction. The term high neurological risk neonate has been used for various negative connotations. However, an overarching goal in trying to delineate neonates at high neurological risk is to increase awareness and focus on those neonates who may benefit from increased surveillance and treatment.

Knowing the factors that condition high neurological risk will decrease the incidence and limit the motor and cognitive sequelae.

Objective. To know the conditioning factors of high neurological risk in neonates assessed, in the Physical Medicine and Rehabilitation Service of the Hospital Regional 1° de Octubre.

Material and methods. An observational, descriptive and retrospective study will be carried out from the clinical records of neonates that were evaluated by the Department of Physical Medicine and Rehabilitation of the H.R. "October 1" when detected with high neurological risk after birth, during their stay in the outpatient department of the service during the period from July 2019 to December 2020.

The analysis included descriptive statistics; for the qualitative variables frequency and percentages were performed, and, for the average quantitative ones.

Results. Of the total analyzed, only 39.2% reported a score <7 APGAR points, while 60.7% presented a score between 8 to 10 points. Therefore, an APGAR score greater than 8 points is not a condition of not suffering from high neurological risk

Conclusion. 100% of the clinical records evaluated with a diagnosis of high neurological risk have prenatal and postnatal conditioning factors, it was not possible to determine a single or more important factor as a conditioning cause

Key words. Conditioning factor, high neurological risk, neonates, prenatal, postnatal

Introducción

En el 2019, de acuerdo con las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población, ocurrieron en México 2 millones 169 mil 048 nacimientos¹. La morbilidad neonatal está muy relacionada con la presencia o ausencia de prematurez al nacimiento, y si bien muchos padecimientos comunes en el periodo neonatal son transitorios y con un curso relativamente benigno como la taquipnea transitoria del recién nacido, otros padecimientos son mortales y unos más tienen el potencial de causar secuelas a largo plazo^{2,3}.

Los neonatos sobrevivientes de algunas enfermedades neonatales, siguen teniendo un alto riesgo de resultados adversos del desarrollo neurológico, a saber: retraso del desarrollo, parálisis cerebral que puede acompañarse de deterioro neurosensorial⁴. Estos pacientes son considerados neonatos de alto riesgo de presentar anomalías del desarrollo y de acuerdo, a la Sociedad Americana de Pediatría, los neonatos con alto riesgo se pueden clasificar en 4 grupos: (1) aquellos prematuros; (2) Aquellos con necesidades especiales de atención médica o dependencia de la tecnología; (3) aquellos en riesgo debido a problemas familiares; y (4) aquellos con riesgo de muerte anticipada⁵.

Tales pacientes requieren ser atendidos por equipo de profesionales encabezados por un fisiatra, y expertos en la detección de patologías del habla, de problemas de motricidad gruesa, motricidad fina, alimentación y lenguaje. Lo ideal, es su evaluación previo al egreso y vigilancia del desarrollo neurológico al menos durante el primer año de vida para garantizar la detección temprana de retrasos y discapacidades específicas del desarrollo, y para garantizar la derivación oportuna para una intervención temprana. La intervención temprana no solo es importante para optimizar los resultados a largo plazo para el niño, sino que también juega un papel importante en la mejora de la relación padre-hijo y el bienestar de los padres⁶.

En el Hospital Regional 1º de Octubre, se evalúa al neonato antes del egreso o en las siguientes semanas al egreso hospitalario y se monitoriza durante los primeros dos años de vida, realizando una estrecha vigilancia de los neonatos con diagnóstico de alto riesgo neurológico durante este periodo de tiempo, para hacer una detección temprano en aquellos pacientes que se detecte detención de los hitos del desarrollo que comprometa su Neuro desarrollo, ofreciendo tratamiento fisiátrico personalizado en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación además, de la valoración por otros servicio del H.R 1º de Octubre. Pero, se desconocen los factores, o patologías que condicionan el alto riesgo neurológico neonatal. Por lo que, el presente estudio tiene como objetivo conocer los factores condicionantes para presentar alto riesgo neurológico en neonatos que son evaluados por el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional 1º de Octubre.

Antecedentes

1. Definición de recién nacidos en riesgo neurológico.

Un recién nacido en riesgo es aquél que tiene mayores posibilidades de sufrir complicaciones debido a los trastornos que se presentaron durante el desarrollo fetal, los trastornos de gestación en la madre o los problemas que pueden originarse durante el trabajo de parto. Por ejemplo, el nacimiento de un niño prematuro supone una constelación de factores de riesgo a diferentes niveles: la inmadurez neurológica del recién nacido, las características del ecosistema temprano que es una Unidad de Cuidados Intensivos y la desorganización emocional que envuelve a los padres.^{7,8}

En general, el objetivo de definir a los recién nacidos como de alto riesgo neurológico ha sido para aumentar el enfoque en aquellos niños que pueden beneficiarse de una mayor vigilancia e intervención temprana en varios dominios. Según una declaración de política de la Academia Estadounidense de Pediatría, los recién nacidos de alto riesgo se definen en términos generales como:⁹

- Recién nacido prematuro

- Recién nacido con necesidades especiales de atención médica o dependencia de la tecnología
- Lactante en riesgo debido a problemas familiares
- Lactante con muerte prematura anticipada

Muchas afecciones clínicas y factores observados en los recién nacidos (como cardiopatía congénita, necesidad de oxigenación por membrana extracorpórea y encefalopatía hipóxico-isquémica), los colocan en alto riesgo de desafíos neurológicos, de desarrollo, funcionales y de resultados de salud a principios de infancia y más allá. Sin embargo, las necesidades funcionales y de desarrollo neurológico de muchos de estos pueden pasarse por alto al alta hospitalaria, y es posible que no se los remita adecuadamente a los servicios de intervención temprana. Por el contrario, los recién nacidos prematuros, son fácilmente la población más identificable y específica de alto riesgo. ^{9,10}

2. Clasificación del riesgo del recién nacido: bajo, moderado y alto

Generalmente, los recién nacidos se clasifican según su edad gestacional y según su peso al nacer, sin embargo, aquellos que se encuentran en riesgo pueden clasificarse en riesgo bajo, moderado y alto. ^{11,12}

- *Recién nacidos de alto riesgo*: se caracterizan por presentar una alta morbilidad y alta mortalidad, así como requerimientos de cuidados específicos. Tienen mayor probabilidad de presentar trastornos, fundamentalmente sensoriales y del neurodesarrollo durante la infancia. Son un grupo de recién nacidos que muy probablemente desarrollarán una enfermedad aguda grave o un resultado adverso. Estos incluyen: ¹²⁻¹⁴
 - Prematuros (< 37 semanas) o muy prematuros (< 32 semanas), o bien, (> 42 semanas).
 - Peso de nacimiento < 2500 g o > 4000 g.
 - Complicaciones maternas como enfermedad materna pre-existente, infección materna, síndrome hipertensivo del embarazo, colestasia, diabetes, deficiente incremento ponderal, edad materna mayor de 35 años y menor de 20 años

- Complicaciones placentarias como ruptura prematura de membranas, infección ovular o sospecha de infección ovular, desprendimiento prematuro de placenta normoinsera, placenta previa, oligoamnios, líquido amniótico con meconio.
- Complicaciones fetales y neonatales como la presencia o sospecha de malformaciones, hidroamnios, alteraciones en el registro de latidos cardíacos, presentación anormal, incompatibilidad de grupo, malas condiciones al nacer (asfixia).
- Otros: ausencia de control prenatal, adicción a drogas o alcohol.
- *Recién nacidos de riesgo moderado*: estos tienen bajas tasas de mortalidad, pero altas tasas de morbilidad; son niños que presentan enfermedades variadas que en general no ponen en riesgo su vida y se resuelven rápidamente, aunque al nacer requieren atención en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). En esta clasificación se incluyen los neonatos prematuros tardíos y los niños nacidos de término con patologías de poca gravedad como problemas respiratorios, hiperbilirrubinemia, infecciones perinatales, etc. Las características comunes a todos ellos son requerimiento de cuidados especiales al nacer, mayor morbilidad que la población normal, mayores secuelas a largo plazo y mayor prevalencia de problemas en el neurodesarrollo. ^{12,15}
- *Recién nacidos de bajo riesgo*: aquellos que por sus características son aparentemente sanos: recién nacidos de término, sin antecedentes de gravedad en su historia familiar, gestacional y perinatal y con examen físico y adaptación al medio extrauterino adecuado. Por lo tanto, tienen baja morbilidad y mortalidad. ^{12,15}

3. Evaluación temprana del neonato para clasificar el riesgo de anomalías del neurodesarrollo.

Generalmente, el resultado del desarrollo neurológico a aproximadamente 2 años, y la muerte o deterioro del desarrollo neurológico, se informa como un resultado primario en los recién nacidos de alto riesgo; además, el resultado del deterioro del desarrollo neurológico es en sí mismo un resultado compuesto de morbilidades y de

dominios del desarrollo neurológico y sensorial con diferentes perfiles de riesgo, vías causales y validez predictiva. ^{16,17}

La evaluación del neonato con riesgo de anomalías en el neurodesarrollo se da durante una visita de seguimiento a los 2 o 3 años, la batería tradicional de pruebas y evaluaciones incluye la evaluación de la función motora, las capacidades cognitivas/de desarrollo y los resultados neurosensoriales, incluidas las deficiencias auditivas y visuales. ^{18,19}

Por otro lado, se puede evaluar y predecir dichos trastornos por medio de anomalías en el examen neurológico neonatal y los estudios de neuroimagen, y en ocasiones, son mejores predictores de resultados que las anomalías electrónicas de la frecuencia cardíaca fetal, la acidosis metabólica o los puntajes de Apgar al nacer. A medida que disminuye el peso al nacer y la edad gestacional, aumentan las tasas de complicaciones de la prematuridad y la discapacidad del desarrollo neurológico. Las tasas de parálisis cerebral, deterioro cognitivo y otras discapacidades del desarrollo neurológico aumentan con el número y la gravedad de las complicaciones neonatales, la gravedad de la encefalopatía neonatal, las anomalías en las evaluaciones neonatales del desarrollo neurológico y las anomalías en las neuroimágenes. ^{20,21}

4. Anormalidades del neurodesarrollo en neonatos con alto riesgo neurológico

Entre las principales anomalías del neurodesarrollo que se encuentran en la evaluación posterior a neonatos que estuvieron en riesgo, se encuentran las siguientes: ^{22,23}

Función motora (Parálisis cerebral y Trastorno de coordinación del desarrollo)

Las alteraciones motoras se encuentran entre los resultados del desarrollo neurológico más frecuentes para los lactantes de alto riesgo. La parálisis cerebral es la más común y se define como un trastorno del movimiento y la postura que involucra anomalías en el tono, reflejos, coordinación y movimiento, retrasos en el logro del hito motor y aberración en los reflejos primitivos que es permanente pero no cambia y es causado por una interferencia no progresiva, lesión o anomalía del cerebro inmaduro en desarrollo. El Gross Motor Function Classification System

(GMFCS) es un sistema válido y confiable para clasificar el alcance de la limitación de la actividad en la parálisis cerebral; consta de 5 niveles que se utilizan para clasificar a los niños en función de su rendimiento habitual, con un enfoque en las capacidades funcionales, como sentarse, movilizarse, caminar y la necesidad de dispositivos de asistencia. ²⁴⁻²⁶

El trastorno de coordinación del desarrollo es otra anomalía de la función motora que se diagnostica cuando: la coordinación motora y el rendimiento son inferiores a los esperados para la edad cronológica y el nivel de inteligencia del niño; cuando el trastorno motor interfiere con las actividades de la vida diaria o el rendimiento académico; cuando no se debe a una afección médica o neurológica como la parálisis cerebral; y cuando las dificultades motoras son superiores a las asociadas con cualquier discapacidad intelectual que esté presente. Es importante recordar que, aunque este trastorno se considera menor en comparación con la parálisis, puede tener un impacto significativo en el niño, ya que limita habilidades motoras finas, velocidad y precisión en la planificación motora, el equilibrio y la coordinación. ^{22,27}

Discapacidad cognitiva y del desarrollo

Esta anomalía se evalúa también en el seguimiento neurodesarrollo infantil de alto riesgo para proporcionar una medida de la función cognitiva. La Escala de Bayley del desarrollo de bebés y niños pequeños (BSID) es la prueba de desarrollo más utilizada para bebés de alto riesgo; esta incluye dos puntajes de desarrollo: el índice de desarrollo mental (un compuesto de tareas cognitivas y del lenguaje) y el índice de desarrollo psicomotor (un compuesto de habilidades motoras finas y gruesas), además posee dominios de comportamiento social-emocional y adaptativo y su objetivo es permitir la identificación de demoras, así como las fortalezas y desafíos relativos, en dominios de desarrollo específicos, y dirigir las intervenciones a las áreas de necesidad. Otra prueba de desarrollo, la escala de Griffiths, la escala de Wechsler, las escalas de capacidad diferencial y otras pruebas de desarrollo cognitivo disponibles para proporcionar un coeficiente intelectual a escala completa.

^{22,23,28}

Discapacidad visual y auditiva

Las deficiencias neurosensoriales severas, incluidas las deficiencias auditivas y visuales profundas, entre los recién nacidos prematuros son ahora de baja incidencia, pero tienen importantes consecuencias a largo plazo y son más comunes entre los lactantes de alto riesgo y con características coexistentes como el sexo masculino, parto múltiple, parálisis cerebral, hidrocefalia y convulsiones. ^{22,23}

La detección temprana de la discapacidad auditiva es vital para optimizar el desarrollo del habla y el lenguaje. Por ejemplo, los bebés ingresados en la UCIN durante más de 5 días deben incluir la respuesta auditiva del tronco encefálico como parte de su evaluación previa al alta para que no se pierda la pérdida auditiva neural; para aquellos que fallan, se debe derivar directamente a un audiólogo para una nueva evaluación y, cuando se indique, una evaluación exhaustiva de la pérdida auditiva. ^{29,30}

Los niños prematuros tienen un mayor riesgo de diversas disfunciones y anomalías oftálmicas y visuales; en particular los niños con antecedentes de retinopatía del prematuro severa o que requieren tratamiento y aquellos con lesión cerebral severa. Estos desafíos visuales funcionales incluyen estrabismo, problemas de agudeza, convergencia y campos visuales, y morfología retiniana. Las recomendaciones indican que el seguimiento oftalmológico debe realizarse en niños con antecedentes de retinopatía dentro de los 4 a 6 meses posteriores al alta, independientemente de la gravedad. ^{23,31}

Deterioro del neurodesarrollo

El deterioro del neurodesarrollo es un resultado compuesto, que combina criterios y puntos de corte de varios dominios como se presentó anteriormente, incluyendo neuromotor, cognitivo, auditivo y visual. Sin embargo, existe mucha ambigüedad al describir este deterioro y, en muchos estudios, el componente que más contribuye al resultado compuesto es el retraso o deterioro cognitivo. Este deterioro es clasificado como leve, moderado y severo o profundo. ^{23,32}

La muerte o el deterioro del desarrollo neurológico a los 2 o 3 años son un resultado primario o principal en una mayoría de ensayos clínicos y estudios. Por lo tanto, este tipo de deterioro es igual de frecuente que la muerte y tiene una prevalencia alta, a

pesar de su ambigüedad. Sin embargo, puede que no sea el resultado primario más apropiado para cada ensayo. ^{22,33}

5. Seguimiento multidisciplinario del paciente de alto riesgo y aspectos a monitorizar

Todos los recién nacidos de alto riesgo y sus familias deben tener acceso a programas de seguimiento del desarrollo integrales y multidisciplinarios y servicios de intervención temprana para optimizar los resultados a corto y largo plazo. Como ya se mencionó, este seguimiento puede darse en los primeros meses de vida del neonato como para evaluar la función auditiva y visual, o puede realizarse dentro de 18 meses o hasta 2 o 3 años para la evaluación de la función motora o el deterioro cognitivo; aunque en este tiempo también se realizan pruebas para la discapacidad auditiva o visual. ^{22,34–36}

El programa integral de seguimiento del desarrollo cumple varias funciones importantes, dentro de este se encuentran los criterios para la derivación de bebés de alto riesgo para el seguimiento, aunque estos varían ampliamente, según los recursos disponibles, la financiación y la geografía. Las relaciones cercanas con los servicios sociales, educativos y de salud de la comunidad promueven la coordinación de los servicios de intervención, basados en las necesidades individuales de los niños y las familias. ^{22,37}

Este programa brinda atención coordinada e integral que ayudará a la familia a optimizar el crecimiento y el desarrollo del niño; ayudar al niño a integrarse en la familia, la escuela y la comunidad; y permitir una intervención oportuna cuando sea necesario para reducir los costos médicos, sociales y emocionales futuros. Algunas de las consideraciones a tomar en cuenta para el seguimiento multidisciplinario son: ^{22,34–36}

1. *Crecimiento*: control del peso, la longitud y la circunferencia de la cabeza en todos los niños y especialmente en niños con displasia broncopulmonar; así como un seguimiento de la alimentación.

2. *Desarrollo Neurosensorial*: evaluación diagnóstica de audiología a los 24-30 meses y exámenes continuos de oftalmología y evaluación después del alta para niños con o en riesgo de retinopatía prematura.
3. *Vacunación*: se deben aplicar las vacunas de rutina según la fecha de nacimiento.
4. *Desarrollo neurológico*: consiste en la detección de problemas del desarrollo neurológico, incluidos el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) y el desorden del espectro autista, problemas de comportamiento y retrasos en el desarrollo.
5. *Desarrollo Motor*: se debe realizar una exploración física minuciosa, de acuerdo a la edad del paciente, para poderle ofrecer un tratamiento rehabilitador individualizado, en caso de ser necesario.
6. *Desarrollo del Aprendizaje*: en este caso, remitir a una evaluación de trastornos del aprendizaje y de la función ejecutiva si los niños tienen dificultades en la escuela.
7. *Desarrollo Sociodemográfico*: finalmente, evaluar los factores sociodemográficos que pueden afectar negativamente los resultados, incluida la ansiedad y la depresión de los padres y proporcionar los apoyos sociales.

6. Estudios previos sobre determinantes o condicionantes de riesgo de anormalidades del desarrollo

Greenwood y cols., evaluaron un total de 1328 niños que nacieron prematuros (<29 semanas) a los 2-3 años de vida en búsqueda de anormalidades del neurodesarrollo. Encontraron discapacidad funcional en 16.3%, retraso del desarrollo en 8.2% y ceguera o sordera en 4.1%. El principal condicionante de riesgo de anormalidades del desarrollo fue la prematurez (100% de los pacientes), seguida de la multiparidad (26.1%), el bajo peso al nacer (10.2%) y un Apgar <7 a los 5 minutos (en 18.9%).⁴

Chorna y cols. incluyeron en un estudio de cohorte un total de 132 pacientes con malformaciones cardíacas congénitas los cuales siguieron durante 1-2 años con la

finalidad de evaluar los desenlaces del neurodesarrollo. Se identificaron deficiencias auditivas menores en el 3.8% (neuropatía conductiva y auditiva, unilateral), y el 4.5% tenían deficiencias menores de la visión (estrabismo, miopía). La presencia de al menos un retraso leve en el desarrollo, se identificó en el 23-41%; 26.7% ya estaban recibiendo servicios de intervención temprana. Sin embargo, más de la mitad de los bebés sin anormalidades reportadas en neuroimagen tenían puntajes de alto riesgo en el dominio motor. Los principales condicionantes de anormalidades del desarrollo fueron prematuridad (en 16.6%) de los pacientes, síndromes genéticos (23.4%), trisomía 21 (10.6%) y las malformaciones cardíacas en el 100% de los pacientes.³⁸

Pineda y cols. evaluaron las asociaciones entre el tipo de habitación de la UCIN y resultados como neuroconducta, electrofisiología y estructura cerebral al alta hospitalaria; y resultados de desarrollo a los 2 años de edad en 136 recién nacidos prematuros (< 30 semanas). Se observó que los lactantes en habitaciones privadas se caracterizaron por un desarrollo cerebral alterado. A los 2 años de edad, los bebés de habitaciones privadas tenían puntajes de lenguaje más bajos y una tendencia hacia puntajes motores más bajos; los puntajes de Bayley fueron bajos para el desarrollo cognitivo en el 83.3%, para el lenguaje en el 88% y para el motor en el 83.3%. Por lo tanto, los neonatos en habitaciones privadas de la UCIN tuvieron retrasos en habilidades cognitivas y del lenguaje.³⁹

Serenius y cols. determinaron el resultado del desarrollo neurológico en 456 niños extremadamente prematuros (< 27 semanas) a los 2.5 años; estos se compararon con 366 controles. Las puntuaciones de Bayley-III fueron inferiores en el grupo de prematuros que en los controles. La discapacidad cognitiva fue moderada en el 5% del grupo prematuro vs. 0.3% en los controles y severa en el 6.3% vs. 0.3%, respectivamente. La discapacidad del lenguaje fue moderada en el 9.4% vs. 2.5% y severa en el 6.6% vs. 0%, respectivamente. Hubo también parálisis cerebral (7.0% vs 0.1%), ceguera (0.9% vs 0%) y discapacidad auditiva (0.9% vs 0%, respectivamente). El 42% de los prematuros no tenían discapacidad, 31% tenía

discapacidad leve, 16% moderada, y 11% severa. La discapacidad disminuyó con la edad gestacional: 22 semanas: 60%, 23: 51%, 24: 34%, 25: 27% y 26: 17%.⁴⁰

Gibertoni y cols. investigaron si el tipo de alimentación neonatal afectó el neurodesarrollo de recién nacidos prematuros y si son hijos de madres migrantes. Para ello, se midió el neurodesarrollo de 530 neonatos de ≤ 32 semanas y/o con un peso < 1500 g. A los 2 años, solo los recién nacidos prematuros de madres migrantes con bajo Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas (IDH) y alimentados con leche de fórmula exclusiva mostraron un deterioro moderado del neurodesarrollo, con trayectorias de desarrollo más bajas de coordinación ojo-mano, rendimiento y habilidades personales y sociales. Los condicionantes de riesgo para un pobre neurodesarrollo fueron: pequeño para edad gestacional, ser gemelo, la ventilación mecánica, tener hemorragia intraventricular, leucomalacia periventricular, displasia broncopulmonar, sepsis, colitis necrotizante, la estadía hospitalaria y la dieta (fórmula compuesta o mixta).⁴¹

Finalmente, Cheong y cols. compararon el desarrollo neurológico y el desarrollo socioemocional entre 198 recién nacidos prematuros moderados y tardíos (32 a 36 semanas) y 183 recién nacidos control a término a los 2 años. En comparación con los controles, los niños prematuros tuvieron un peor desarrollo cognitivo, del para desarrollo del lenguaje y -7.3 para desarrollo motor). Las probabilidades de retraso en el desarrollo fueron mayores en el grupo prematuro en comparación con los controles (OR: 1.8 para retraso cognitivo, OR: 3.1 para retraso en el lenguaje y OR: 2.4 para el retraso motor).⁴²

Objetivos

Objetivo General

Identificar los factores condicionantes de alto riesgo neurológico, más frecuentes en neonatos que fueron valorados en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del “Hospital Regional 1° de Octubre”.

Objetivos Específicos

1. Establecer los factores condicionantes prenatales, que generan alto riesgo neurológico en los neonatos que fueron valorados en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.
2. Determinar los factores condicionantes postnatales, que generan alto riesgo neurológico en los neonatos que fueron valorados en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.

Material y Métodos

Se realizará un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo; en donde los criterios de inclusión, exclusión y eliminación fueron los siguientes:

Criterios de inclusión

Expedientes clínico de neonatos con alto riesgo neurológico que fueron valorados en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, en el periodo Julio de 2018-Diciembre de 2019 con las siguientes características:

- Antecedente de hijos previos con anormalidades o con enfermedades neonatales
- Historial de trabajo de parto prologado.
- Madre añosa.
- Morbilidades maternas.

- Sexo Indistinto
- Registro de peso \leq 1800 gramos al nacimiento.
- Reporte de hiperbilirrubinemia en las primeras 48 horas de acuerdo al peso y semanas de nacido.
- Antecedente de haber requerido soporte mecánico respiratorio.
- Historial de nacimiento antes de las 35 semanas de gestación (prematurez)
- Presencia de enfermedades congénitas
- Reporte de APGAR

Criterios de exclusión

Expedientes clínicos:

- De neonatos que no tengan como diagnóstico alto riesgo neurológico.
- De neonatos con diagnóstico de parálisis cerebral.
- De neonatos que cuyo diagnóstico este fuera del periodo del estudio.

Criterios de eliminación

Expedientes clínicos:

- De Neonatos con información incompleta o con expediente extraviado.
- Neonatos que no tengan detección de alto riesgo neurológico.
- De neonatos que no hayan sido valorados por el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación.

Definición de variables

FACTORES CONDICIONANTES PRENATALES			
VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE Y ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
Hijos previos con anormalidades o enfermedades neonatales.	Nacimiento de hijos previos con alguna malformación congénita o enfermedad perinatal de riesgo	Cualitativa nominal	Si No
Morbilidades maternas.	Enfermedades maternas preexistentes durante la gestación.	Cualitativa nominal	Diabetes Mellitus. Infecciones urinarias. Síndrome hipertensivo del embarazo. Deficiente incremento ponderal
Madre añosa o edad materna avanzada.	Madre añosa o edad materna avanzada a las gestantes \leq de 35 años	Cuantitativa discreta	Años
FACTORES CONDICIONANTES POSTNATALES			
Sexo	Características sexuales de los neonatos que lo definen como masculino o femenino	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
Apgar	Puntuación Apgar los 5 minutos.	Cuantitativa discreta	0-10

Peso bajo al nacer	Peso menor a 1800 g al nacimiento.	Cualitativa nominal	Si No
Hiperbilirrubinemia :	Reporte de hiperbilirrubinemia en las primeras 48 horas de acuerdo al peso y semanas de nacido	Cualitativa nominal	Si No
Ventilación mecánica	Requerimiento de soporte ventilatorio mecánico más de 24 horas.	Cualitativa nominal	Si No
Prematurez:	Nacimiento antes de las 35 semanas de gestación.	Cualitativa nominal	Si No
Enfermedades congénitas:	Errores innatos del metabolismo u otros trastornos genéticos	Cualitativa nominal	Si No
Trabajo de Parto prolongado	Se entiende como trabajo de parto o dilatación estacionaria a la falta de progresión de modificaciones cervicales durante 2 horas	Cualitativa nominal	Si No

En este estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, se revisaron 57 expedientes clínicos durante su estancia en la consulta externa, en el periodo de Julio 2019 a Diciembre 2020, de los cuales se excluyeron 6 expedientes por los diagnósticos de Síndrome de Down y Parálisis Cerebral; se incluyeron 51 expedientes clínicos al cubrir el 100% de los criterios de inclusión. Posteriormente se llenaron las hojas de recolección de datos de los expedientes incluidos. Para incluirlos en una base de datos para su análisis con el programa Excel.

El análisis estadístico incluyó estadísticas descriptivas: para las variables cualitativas se realizó frecuencia y porcentajes. Y para las cuantitativas promedio

Este protocolo fue aprobado por los comités de investigación y ética en investigación del Hospital Regional 1º de Octubre.

Resultados

La muestra fue de 51 expediente clínicos con diagnóstico de alto riesgo neurológico, a continuación se expresan los resultados por cada variable.

Registros postnatales

Tabla 1. Peso bajo al nacer.

		n	%
Peso	>2,500*	13	25,5
	<2,500*	38	74,5
Total		51	100,0

*Se expresa en gramos, n: Frecuencia, %: Porcentaje

De los expedientes revisados, el 74% presentaron bajo peso al nacer, mientras, el 25.5% se encontraron en peso adecuado

Tabla 2. Requerimiento de soporte ventilatorio mecánico más de 24 horas.

		Frecuencia	Porcentaje
Ventilación mecánica	< 24 *	40	78,4
	>24 *	11	21,6
Total		51	100,0

*Se expresa en horas

De los 51 casos analizados, el 21.6% (11 casos) requirió soporte ventilatorio por más de 24 horas, mientras 78.4% no.

Tabla 3. Reporte de Hiperbilirrubinemia en las primeras 48 horas de vida de acuerdo al peso y semanas de nacido.

	Hiperbilirrubinemia		
	Presente 25 (49%)	Ausente 26 (51%)	
Peso al nacimiento			
>2500*	17 (33.3%)	5 (9.8%)	
<2499*	21 (41.1%)	8 (15.6%)	
			Total 100%
Nacimiento			
> 35 sdg ¹	19 (37.2%)	12 (23.5%)	
< 34 sdg ¹	12 (23.5%)	8 (15.6%)	
			Total 100%

Se expresa en frecuencia y porcentaje de cada categoría. *Se expresa en gramos; ¹ semanas de gestación

En los expedientes de alto riesgo neurológico, el 51% no presentó reporte de Hiperbilirrubinemia en las primeras 48 horas de vida, mientras el 49% sí lo presentó. La relación entre la presencia de Hiperbilirrubinemia y Peso adecuado al nacimiento fue del 33.3%, mientras que con peso bajo al nacimiento, fue de 41.1%; entre la relación de reporte de Hiperbilirrubinemia y neonatos de Término fue del 37.2%, contra 23.5% con prematuridad.

Tabla 4. Neonatos nacidos antes de la semana 35 de gestación (prematuridad).

		n	%
Prematuridad	>35	20	39,2
	<34	31	60,8
Total		51	100,0

*Se expresa en semanas de gestación. n: Frecuencia, %: Porcentaje

De los expedientes clínicos revisados, el 60% presentaron prematuridad, mientras que el 39.2% fueron de término.

Tabla 5. Condiciones al nacimiento.

	n	%
Sexo		
Masculino	27	52.9
Femenino	24	47.1
		Total 100%
Enfermedad congénita adyacente		
Presente	27	52.9
Ausente	24	47.1
		Total 100%

n: Frecuencia, %: Porcentaje

Las condiciones al nacimiento reportados fueron que 52.9% fue sexo Masculino, mientras que el 47.1% fue femenino. Las enfermedades congénitas resultó que el 52.9% tuvo alguna enfermedad adyacente, mientras el 47.1% fueron aparentemente sanos.

Tabla 6. Puntuación APGAR a los 5 minutos de vida.

		Frecuencia	Porcentaje
Calificación	0 – 4 *	0	0
	5 – 7 *	20	39.2
	8-10 *	31	60.7
Total		51	100,0

*APGAR se expresa en puntos según colegio americano de pediatría.

De los expedientes revisados, el 60 % obtuvo una calificación Apgar de 8 a 10 puntos, el 39% obtuvo una calificación de 5 a 7 puntos, no se presentó calificación Apgar de 0 a 4 puntos.

Registros prenatales

Tabla 7. Comorbilidades Maternas.

Patología		n	%
Infección urinaria	Presente	29	56.9
	Ausente	22	43.1
Diabetes Mellitus	Presente	44	86.3
	Ausente	7	13.7
Síndrome Hipertensivo del embarazo	Presente	32	62.7
	Ausente	19	37.3

n: Frecuencia, %: Porcentaje

De las comorbilidades maternas más frecuentes, se aprecia que el 56.9% presentó infección de vías urinarias durante su embarazo, mientras que en 22 casos no hubo; el 13.7% reportaron Diabetes Mellitus, contra el 86.3% no se reportó; finalmente, 19 expedientes reportaron Síndrome Hipertensivo del embarazo, contra 32 que no lo presentó.

Tabla 8. Trabajo de Parto Prolongado.

		n	%
Trabajo de Parto	Eutócico	26	51,0
	Prolongado	25	49,0
Total		51	100,0

n: Frecuencia, %: Porcentaje

Se reportó en los expediente clínicos, que el 49% de los casos presentaron trabajo de parto prolongado, mientras que en el 51% fue parto eutócico.

Tabla 9. Hijos previos con anomalías.

		n	%
Hijos Previos	Sanos	44	86,3
	Anormalidades congénitas	7	13,7
Total		51	100,0

n: Frecuencia, %: Porcentaje

Del antecedente de hijos previos, en 44 casos (86.3%) no tuvieron ninguna patología reportada, contra 7 (13.7%), que presentaron hijos con anomalías congénitas.

Tabla 10. Edad Materna.

		n	%
EADADES	15 a 20*	1	2,0
	21 a 25*	1	2,0
	26 a 30*	10	19,6
	31 a 35*	14	27,5
	36 a 40*	19	37,3
	41 a 45*	6	11,8
Total		51	100

*Se expresa en años, n: frecuencias, %: Porcentaje

La edad de las madres reportada en los expedientes clínicos; el 2% al grupo de 15 a 20 años de edad, el 2% al grupo de 21 a 25 años, el 19.6% al grupo de 26 a 30 años de edad, el 27.5% al grupo de 31 a 35 años de edad, el 37.3% al grupo de 36 a 40 años de edad y el 11.8% al grupo de 41 a 45 años de edad.

Discusión

De acuerdo con las proyecciones de población del Consejo Nacional de Población, ocurrieron en México 2 millones 169 mil 048 nacimientos¹. La morbilidad neonatal está muy relacionada con la presencia o ausencia de prematurez al nacimiento, y si bien muchos padecimientos comunes en el periodo neonatal son transitorios y con un curso relativamente benigno como la taquipnea transitoria del recién nacido, otros padecimientos son mortales y unos más tienen el potencial de causar secuelas a largo plazo^{2,3}.

Los neonatos sobrevivientes de algunas enfermedades neonatales, siguen teniendo un alto riesgo de resultados adversos del desarrollo neurológico, como son: alto riesgo neurológico, retraso del desarrollo, parálisis cerebral que puede acompañarse de deterioro neurosensorial⁴.

El objetivo de definir a los recién nacidos como de alto riesgo neurológico ha sido para aumentar el enfoque en aquellos niños que pueden beneficiarse de una mayor vigilancia e intervención temprana en varios dominios⁹. En estudio clasificamos las variables en dos grupos factores prenatales, son todos aquellos acontecimientos del embarazo y factores perinatales, los acontecimientos que suceden durante el nacimiento y sus primeros días de vida.

Factores Postnatales

Greenwood y cols., (2012) evaluaron un total de 1328 niños que tuvieron factores de riesgo neurológico, hasta los 2 años de vida en búsqueda de anomalías del neurodesarrollo. Encontraron discapacidad funcional en 16.3%, retraso en el desarrollo 8.2%. El principal condicionante de riesgo fue la prematurez en el 100%. En nuestro estudio encontramos que el 60% de los **neonatos**, nacieron antes de la semana 35 de embarazo, siendo uno de los principales condicionantes para el alto riesgo neurológico.

Una de las causas primarias de riesgo neurológico en el presente estudio, fue la presencia de un APGAR <7 a los 5 minutos de vida, en un 18.9% de los casos⁴; del total analizado, solo 39.2% reportó en una calificación <7 puntos de APGAR, mientras el 60.7% presentaron una calificación entre 8 a 10 puntos. Por lo que dicha calificación no es un condicionante para padecer alto riesgo neurológico.

Los Recién nacidos de alto riesgo, se caracterizan por presentar una alta morbilidad y alta mortalidad, así como requerimientos de cuidados fisiátricos específicos en el futuro. Una de las características de este grupo, son aquellos que presentan complicaciones placentarias, generando neonatos prematuros y de bajo peso al nacimiento¹²⁻¹⁴. En este trabajo coincidió que 74.5% presentaron bajo peso al nacimiento, al igual que el 60% presentaron prematurez.

La hiperbilirrubinemia es una patología que en la mayoría de los casos puede ser reversible, pero en algunas situaciones presentan mayor morbilidad que en los neonatos sanos, y mayores secuelas cognitivas y funcionales a largo plazo ¹²⁻¹⁵. Se apreció en un 49% de los expedientes analizados con hiperbilirrubinemia asilada; de estos, el 41.1% además presento bajo peso al nacimiento, al igual que el 23.5% prematurez. Por lo que dichos factores de manera conjunta, tienen un mayor impacto en el pronóstico funcional de los pacientes.

Factores Prenatales

La edad promedio de la madre al nacimiento de paciente fue de 34.7 años con un rango de 17 a 46 años, el 37.3 % fue del grupo de 35 a 40 años de edad en este estudio. Concordando que los que tienen mayor probabilidad de presentar trastornos, son hijos de madres añosas, conformando un grupo de recién nacidos que desarrollarán una enfermedad aguda grave o un resultado adverso en los primeros dos años de vida ¹²⁻¹⁴.

Sánchez Zúñiga y cols. (2009) realizaron una evaluación de 307 expedientes de alto riesgo neurológico que dentro de las comorbilidades maternas, las más frecuentes fueron: la amenaza de aborto en un 36%, infección de vías urinarias en 35% y preclampsia en 30% de los casos registrados. Nuestro estudio coincide siendo la infección de vías urinarias la principal comorbilidad materna reportada, seguida del síndrome hipertensivo del embarazo. El diagnóstico oportuno de ambas patologías mejora el pronóstico funcional de los neonatos.

Se reporta la asfixia neonatal como el factor de riesgo más frecuente en la interrupción del embarazo por vía abdominal por trabajo de parto prolongado, pese a un buen control prenatal, haber llegado a término y peso adecuado al nacimiento

⁴⁸. En nuestro estudio no se encontró el trabajo de parto prolongado como un factor detonante para alto riesgo neurológico (reportándose en el 49% de los expedientes). Sin embargo, sigue siendo de vital importancia tener un control prenatal estricto de forma inicial hasta la resolución del embarazo, con la finalidad de limitar secuelas funcionales en los neonatos.

Conclusiones

En el presente trabajo, se concluye lo siguiente:

1. De los expedientes clínicos evaluados con diagnóstico de alto riesgo neurológico, más del 45% (el total de ellos) tuvieron factores condicionantes prenatales y postnatales, no logrando determinar un factor único o más importante como causa condicionante.
2. Los factores condicionantes prenatales más frecuentes reportados fueron la edad materna mayor de 35 años y la presencia de comorbilidades maternas (siendo la infección de vías urinarias y la enfermedad hipertensiva del embarazo las de mayor presentación).
3. Los factores condicionantes postnatales más relevantes en este estudio fueron la prematuridad, seguido del peso bajo al nacimiento.
4. La suma de los factores prenatales y postnatales condicionan el diagnóstico de alto riesgo neurológico.

Bibliografía.

1. CONAPO. *31.4 Por Ciento de La Población En México Son Niñas, Niños y Adolescentes, de 0 a 17 Años*: CONAPO. Ciudad de México; 2020.
2. Rivera-Rueda MA, Fernández-Carrocer LA, Michel-Macías C, et al. Morbilidad y mortalidad de neonatos < 1,500 g ingresados a la UCIN de un hospital de tercer nivel de atención. *Perinatol y Reprod Humana*. 2017;31(4):163-169. doi:10.1016/j.rprh.2018.03.009
3. Plaza-García M, Romero CTÁ. Morbilidad neonatal en un hospital de segundo nivel de atención. *Rev Mex Pediatr*. 2013;80(3):93-97.
4. Greenwood S, Abdel-Latif ME, Bajuk B, Lui K. Can the early condition at admission of a high-risk infant aid in the prediction of mortality and poor neurodevelopmental outcome? A population study in Australia. *J Paediatr Child Health*. 2012;48(7):588-595. doi:10.1111/j.1440-1754.2012.02430.x
5. Hospital discharge of the high-risk neonate. *Pediatrics*. 2008;122(5):1119-1126. doi:10.1542/peds.2008-2174
6. Orton JL, Olsen JE, Ong K, Lester R, Spittle AJ. NICU Graduates: The Role of the Allied Health Team in Follow-Up. *Pediatr Ann*. 2018;47(4):e165-e171. doi:10.3928/19382359-20180325-02
7. Stanford Children's Health. Recien nacido en riesgo. Stanfordchildrens.org.
8. Valle Trapero M, Sierra García P, Palacios Agúndez I, García Ormazábal R, Moro Serrano M. Atención temprana al recién nacido de riesgo. *An Pediatr Contin*. 2014;12(3):119-123.
9. Hintz SR. Defining outcomes for high-risk infants: Problems and possibilities. *Semin Perinatol*. 2016;40(8):495-496.
10. ICMR Task Force on Inherited Metabolic Disorders. High Risk Stratified Neonatal Screening. *Indian J Pediatr*. 2018;85(12):1050-1054.
11. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C, Aceves-Gómez M. Clasificación de los niños recién nacidos. *Rev Mex Pediatr*. 2012;79(1):32-39.
12. Vericat A, Orden AB. Riesgo neurológico en el niño de mediano riesgo neonatal. *Acta Pediatr Mex*. 2017;38(4):255-266.
13. Paolo T. The high-risk newborns. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012;25(1):6-7.
14. Enfermedad en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales. Recién Nacido Concepto Riesgo Y Clasificación. Ajibarra.org.
15. Coronel Rodríguez C, Merón de Cote MP. Seguimiento del recién nacido de riesgo. *Pediatr Integr*. 2006;10:425-436.
16. Marlow N. Measuring neurodevelopmental outcome in neonatal trials: a continuing and increasing challenge. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2013;98:F554-F558.
17. Marlow N. Is survival and neurodevelopmental impairment at 2 years of age the gold standard outcome for neonatal studies? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2014;100:F82-F84.
18. Wang CJ, McGlynn EA, Brook RH. Quality-of-care indicators for the neurodevelopmental follow-up of very low birth weight children: results of an expert panel process. *Pediatrics*. 2006;117:2080.

19. British Association of Perinatal Medicine, Royal College of Pediatrics and Child Health. *Classification of Health Status at 2 Years as a Perinatal Outcome Report of a BAPM/RCPCH Working Group Version 1.0*. London, UK; 2008.
20. Vohr BR, Wright LL, Poole WK, McDonald SA. NICHD Neonatal Research Network Follow-up Study: Neurodevelopmental outcomes of extremely low birth weight infants <32 weeks' gestation between 1993 and 1998. *Pediatrics*. 2005;116:635-643.
21. Tskimanauri N, Khachapuridze N, Imnadze P, Chanadiri T, Bakhtadze S. Assessment of neurodevelopmental outcomes in infants 6-12 months of age according to impact of perinatal risk factors. *Georg Med News*. 2017;273:75-81.
22. Demauro SB, Hintz SR. Risk Assessment and Neurodevelopmental Outcomes. In: *Neurologic System*. Vol XII. ; :971-990.
23. Leppert M, Allen MC. Risk Assessment and Neurodevelopmental Outcomes. In: *Avery's Diseases of the Newborn*. 9th ed. Elsevier Inc; 2012:920-935.
24. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol*. 2005;47:571-576.
25. Fawke J. Neurological outcomes following preterm birth. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2007;12(5):374-382.
26. Rethlefsen SA, Ryan DD, Kay RM. Classification systems in cerebral palsy. *Orthop Clin North Am*. 2010;41(4):457-467.
27. Blank R, Smits-Engelsman B, Polatajko H, Wilson P. European Academy for Childhood Disability (EACD): recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(1):54-93.
28. Anderson PJ, De Luca CR, Hutchinson E, Roberts G, Doyle LW. Victorian Infant Collaborative group. Underestimation of developmental delay by the new Bayley-III Scales. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2010;164(4):352-356.
29. Moore T, Johnson S, Haider S, Hennessy E, Marlow N. Interpreting developmental test scores over time: using the second and third editions of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development. *J Pediatr*. 2012;160:553-558.
30. Hintz SR, Kendrick DE, Wilson-Costello D. Neurodevelopmental outcomes at 18–22 months are not improving for < 25 week EGA infants. *Pediatrics*. 2011;127:62-70.
31. Holmström G, Larsson E. Outcome of retinopathy of prematurity. *Clin Perinatol*. 2013;40:311-321.
32. Janvier A, Barrington K. Trying to predict the future of ex-preterm infants: who benefits from a brain MRI at term? *Acta Paediatr*. 2012;101(10):1016-1017.
33. Dupont-Thibodeau A, Barrington KJ, Farlow B. End-of-life decisions for extremely low-gestational-age infants: why simple rules for complicated decisions should be avoided. *Semin Perinatol*. 2014;38(1):31-37.
34. American Academy of Pediatrics Committee on Infectious Diseases, American Academy of Pediatrics Bronchiolitis Guidelines Committee. Updated guidance for palivizumab prophylaxis among infants and young children at

- increased risk of hospitalization for respiratory syncytial virus infection. *Pediatrics*. 2014;134:415-420.
35. Fierson WM. Screening examination of premature infants for retinopathy of prematurity. *Pediatrics*. 2013;131:189-195.
 36. Harlor AD, Bower C. Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening. *Pediatrics*. 2009;124:1252-1263.
 37. Modi N, Ashby D, Battersby C, et al. *Developing Routinely Recorded Clinical Data from Electronic Patient Records as a National Resource to Improve Neonatal Health Care: The Medicines for Neonates Research Programme*. Southampton, UK: NIHR Journals Library; 2019.
 38. Chorna O, Baldwin HS, Neumaier J, et al. Feasibility of a Team Approach to Complex Congenital Heart Defect Neurodevelopmental Follow-Up: Early Experience of a Combined Cardiology/Neonatal Intensive Care Unit Follow-Up Program. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2016;9(4):432-440.
 39. Pineda RG, Neil J, Dierker D, et al. Alterations in brain structure and neurodevelopmental outcome in preterm infants hospitalized in different neonatal intensive care unit environments. *J Pediatr*. 2014;164(1):52-60.
 40. Serenius F, Källén K, Blennow M, et al. Neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants at 2.5 years after active perinatal care in Sweden. *JAMA*. 2013;309(17):1810-1820.
 41. Gibertoni D, Sansavini A, Savini S, et al. Neurodevelopmental Trajectories of Preterm Infants of Italian Native-Born and Migrant Mothers and Role of Neonatal Feeding. *Int J Env Res Public Heal*. 2020;17(12):4588.
 42. Cheong JL, Doyle LW, Burnett AC, et al. Association Between Moderate and Late Preterm Birth and Neurodevelopment and Social-Emotional Development at Age 2 Years. *JAMA Pediatr*. 2017;171(4):e164805.
 43. Voller SMB. Follow-Up Care for High-Risk Preterm Infants. *Pediatr Ann*. 2018;47(4):e142-e146. doi:10.3928/19382359-20180325-03
 44. Kumar P, Sankar J, Sapra S, Agarwal R, Deorari A, Paul V. Follow-up of high risk neonates. *Indian J Pediatr*. 2008;75:479-487. doi:10.1007/s12098-008-0075-9
 45. Vericat A, Orden AB. Riesgo neurológico en el niño de mediano riesgo neonatal. *Acta Pediátrica México*. 2017;38(4):255-266. doi:10.18233/apm38no4pp255-2661434
 46. INP. *En México Nacen Cada Año 200 Mil Niños Prematuros: INP*. Ciudad de México; 2016.
 47. López-García B, Ávalos Antonio N, Díaz Gómez NB. Incidencia de prematuros en el Hospital General Naval de Alta Especialidad 2015-2017. *Rev Sanid Milit*. 2018;72(1):19-23
 48. Sánchez Zúñiga María Eloísa, et al. Factores de riesgo y signos de alarma para daño neurológico en niños *Rev Mex Neuroci* 2009; 10(4): 259 263