

UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

COORDINACIÓN DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS AVANZADOS

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS

COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRIA

DEPARTAMENTO DE EVALUACION PROFESIONAL



“SECUELAS EN EL NEURODESARROLLO A LOS 12 MESES DE VIDA, EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS MENOR DE 34 SEMANAS DE GESTACION CON ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE DADOS DE ALTA DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL GENERAL DE ATIZAPÁN “DR SALVADOR GONZALEZ HERREJON” DE ENERO 2019 A DICIEMBRE 2019”

TESIS

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD EN
PEDIATRIA

PRESENTA

M.C NORMA ALICIA VELAZQUEZ ARRIAGA

DIRECTOR DE TESIS

E. EN PED CARLOS LEYVA HERNANDEZ

TOLUCA, ESTADO DE MEXICO 2021

TITULO

SECUELAS EN EL NEURODESARROLLO A LOS 12 MESES DE VIDA EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS MENOR DE 34SDG CON ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE DADOS DE ALTA DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL GENERAL DE ATIZAPÁN “ DR SALVADOR GONZALEZ HERREJON” DE ENERO 2019 A DICIEMBRE 2019

INDICE

- I. PORTADA
- II. TITULO
- III. INDICE
- IV. MARCO TEORICO
- V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- VI. JUSTIFICACIONES
- VII. HIPÓTESIS
- VIII. OBJETIVOS
- IX. DISEÑO DEL ESTUDIO
- X. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES
- XI. UNIVERSO DE TRABAJO
- XII. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN
- XIII. LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO
- XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
- XV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO
- XVI. IMPLICACIONES ÉTICAS
- XVII. ORGANIZACIÓN
- XVIII. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO
- XIX. RESULTADOS
- XX. DISCUSIÓN
- XXI. CONCLUSIONES
- XXII. BIBLIOGRAFÍA

RESUMEN

A nivel mundial nacen al año aproximadamente 15 millones de bebés prematuros, de los cuales más de un millón de niños prematuros mueren cada año a causa de complicaciones en el parto y los neonatos que viven presentan algún tipo de discapacidad como intelectual, a nivel de motricidad y sensorial, secundaria a complicaciones de prematuridad una de ellas enterocolitis necrotizante **Objetivo:**

Determinar las secuelas del neurodesarrollo a los 12 meses de vida de los recién nacidos prematuros menor de 34 semanas de gestación dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Atizapán “ Dr. Salvador González Herrejon” de enero a diciembre del 2019 **Materiales y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo e inferencial , se valoró a la población de estudio con la “Escala de Denver”, correlacionado con historia clínica prenatal, natal y postnatal se obtuvo la información sobre el desarrollo psicomotor del niño. La población fue prematuro menor de 34 SDG. Se excluyó a Recién nacidos con presencia de malformaciones congénitas mayores. Datos incompletos de historias clínicas. Recién nacidos referidos de otros hospitales. Casos que sus cuidadores primarios y/o padres no acepten su participación. Se eliminó a pacientes que fallecieron posterior a su egreso de la UCIN y quienes dejaron de acudir a la consulta externa de pediatría. Para el análisis de datos se usó SPSS versión 23.0.

Conclusiones: el perfil del desarrollo psicomotor el 29% de los recién nacidos prematuros menor de 34 SDG con enterocolitis necrotizante dados de alta de la UCIN presentaron alteración en el neurodesarrollo, se encontró diferencia significativa entre las variables alteración en el neurodesarrollo y la edad gestacional, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las variables alteración en el neurodesarrollo con el género, grado de enterocolitis, ni hubo diferencia entre las variables de pacientes que cursaron enterocolitis necrotizante y quienes no lo cursaron.

Palabras Claves: Neurodesarrollo, prematuro, enterocolitis necrotizante, cuidados intensivos neonatales.

ABSTRACT

Worldwide, approximately 15 million premature babies are born each year, of which more than one million premature infants die each year due to complications in childbirth and the newborns who live have some type of intellectual disability, at the motor level and sensory, secondary to complications of prematurity, one of them necrotizing enterocolitis Objective: To determine the neurodevelopmental sequelae at 12 months of life of premature newborns less than 34 weeks of gestation discharged from the neonatal intensive care unit of the General Hospital de Atizapán "Dr. Salvador González Herrejon" from January to December 2019 Materials and methods: Observational, retrospective, cross-sectional, descriptive and inferential study, the study population was assessed with the "Denver Scale", correlated with prenatal medical history , natal and postnatal information was obtained on the psychomotor development of the child. The preterm population was less than 34 SDG. Newborns with the presence of major congenital malformations were excluded. Incomplete data from medical records. Newborns referred from other hospitals. Cases where their primary caregivers and / or parents do not accept their participation. Patients who died after leaving the NICU and who stopped attending the pediatric outpatient clinic were eliminated. SPSS version 23.0 was used for data analysis. Conclusions: the psychomotor development profile of 29% of preterm newborns under 34 SDG with necrotizing enterocolitis discharged from the NICU presented altered neurodevelopment, a significant difference was found between the variables alteration in neurodevelopment and gestational age, No statistically significant difference was found between the variables of neurodevelopmental alteration with gender, degree of enterocolitis, nor was there a difference between the variables of patients who had necrotizing enterocolitis and those who did not.

Key Words: Neurodevelopment, premature, necrotizing enterocolitis, neonatal intensive care.

MARCO TEORICO

El nacimiento prematuro es el que sucede entre las 28 y 36 semanas de gestación. La academia Americana de Pediatría señala como límite de prematurez al nacimiento anterior a las 38 semanas de embarazo, por el mayor riesgo de morbilidad. La organización mundial de la salud (OMS) considera prematuro al recién nacido antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación. ¹

Se dividen en subcategorías en función a la edad gestacional

- Prematuros extremos (menos de 28 semanas)
- Muy prematuros (28-32 semanas)
- Prematuro moderados a tardíos (32 a 37 semanas) ¹

Clasificación del Recién nacido de acuerdo al peso al nacer ²

Pequeños para la edad gestacional: Peso al nacer por debajo del percentil 10 para la edad gestacional

Adecuados para la edad gestacional: Peso al nacer entre el percentil 10 a 90 para la edad gestacional

Grandes para la edad gestacional Peso al nacer por arriba del percentil 90 para la edad gestacional

Cada año nacen en el mundo unos 15 millones de bebés antes de llegar a término, más de uno en 10 nacimientos y a nivel mundial es la primera causa de mortalidad en los niños menores de 5 años según la organización mundial de la salud (OMS).

¹ Aproximadamente un millón de niños prematuros mueren cada año debido a complicaciones en el parto, muchos de los bebés prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos

Factores de riesgo de prematuridad

Entre las causas más frecuentes del parto prematuro figuran los embarazos múltiples, las infecciones y las enfermedades crónicas, como la diabetes la

hipertensión, a menudo no se identifica la causa. También hay una influencia genética.¹

Patología neurológica

En el prematuro la inmadurez del sistema nervioso central y la escasa capacidad de adaptación postnatal al tener un orden madurativo fijo, una estructura anatómica con fragilidad vascular a nivel de la matriz germinal, escasa migración neuronal, pobre mielinización de la sustancia blanca y crecimiento exponencial de la sustancia gris y la susceptibilidad a la hipoxia, a los cambios de la osmolaridad y tensionales, hacen que el sangrado a nivel subependimario sea frecuente con la obtención de la hemorragia intraventricular y su forma más grave de infarto hemorrágico. Presentando como consecuencia a todo el proceso de hipoxia de la sustancia blanca, el 1 al 3 por ciento de leucomalacia periventricular ³

El pronóstico después de lesiones cerebrales en la mayoría de los casos es más favorable en la infancia que en el adulto debido a la plasticidad cerebral, la misma que está presente durante toda la vida, sin embargo, es mayor durante la infancia y adolescencia; aunque la incidencia y secuelas de las alteraciones neuropsicológicas difusas en la infancia son más graves en algunos casos, pues se afectan funciones básicas para el desarrollo de acuerdo al neuropsicólogo Portellano en el 2005, en estudio observacional realizado en Madrid. ⁴

Patología gastrointestinal

Los trastornos gastrointestinales se basan en la inmadurez de la succión, coordinación con la deglución y la mala motilidad intestinal, lo que lleva a los trastornos de tolerancia gástrica, reflujo gastroesofágico y evacuación lenta. Además, se evidencia que existen factores agravantes como los madurativos vasculares, hipoxemia e infecciones para la presentación de la patología más prevalente gastrointestinal relacionada a la prematuridad como es la enterocolitis necrotizante. Para una correcta alimentación en esta etapa es muy frecuente el uso de los soportes nutricionales parenterales, alimentación trófica precoz y el uso de leche materna fortificada, son los pilares básicos de la alimentación del pretérmino.³

Desarrollo Neurológico normal del niño

El desarrollo neurológico es un proceso dinámico de interacción entre el niño y el medio que lo rodea como resultado se obtiene la maduración del sistema nervioso con el consiguiente desarrollo de las funciones cerebrales y la formación de la personalidad. El desarrollo del cerebro es un proceso muy complejo y preciso que inicia muy temprano en la vida intrauterina continúa después del nacimiento siendo etapas muy críticas. Las etapas del desarrollo del cerebro no son etapas consecutivas se superponen y pueden afectarse simultáneamente si existe un agente externo o interno presente en el medio. las etapas del crecimiento y desarrollo del sistema nervioso tienen un tiempo aproximando de aparición se describen a continuación: Neurulación aparece a los 18 días de gestación, proliferación inicio aproximado a las 8 semanas de gestación, el proceso de diferenciación aparece a las 9 semanas de gestación, migración sucede aproximadamente a los 3 meses, la organización neuronal sucede aproximadamente a los 6 meses, la sinaptogénesis se da aproximadamente a los 5 meses y la mielinización inicia aproximadamente a los 6 meses de edad gestacional.

Desarrollo psicomotor

El desarrollo psicomotor implica los cambios en las habilidades motrices, cognitivas, emocionales y sociales del niño, desde el periodo fetal hasta la adolescencia. El término suele limitarse por consenso a los primeros dos años de vida. Aunque en muchas ocasiones nos referimos al término maduración y desarrollo de forma similar, no hay que olvidar que la maduración es el proceso genéticamente determinado, que implica la organización gradual de las estructuras neurales, mientras que el desarrollo es el incremento y progreso de las habilidades funcionales. Existen varios factores que influye en la maduración del sistema nervioso entre ellos destaca los genéticos, ambientales y biológicos, estos fortalecen la sinapsis cortical todo se traduce en el proceso del desarrollo. La mielinización de estos circuitos comienza a los 6 a 8 meses de gestación y se completa hasta los 2 años de edad, durante este periodo los circuitos neuronales son muy sensibles⁵

Origen de lesión cerebral del prematuro

La lesión cerebral neonatal tiene como antecedente un evento de hipoxia con un trastorno en el intercambio de gases, generando hipoxemia e hipercapnia que establecen acidosis, con la progresión del tiempo, la hipoxia ocasiona asfixia que puede producir hipotensión e isquemia, determinantes de la lesión neurológica causada por el insulto hipóxico-isquémico. Los niños prematuros, y en especial aquellos con bajo peso al nacer, bajo peso para la edad gestacional y restricción en el crecimiento intrauterino presentan mayores complicaciones neuropsicológicas. Debido a que la sustancia gris se desarrolla en el tercer trimestre de la gestación, en los prematuros existe mayor propensión a lesiones neurológicas perinatales. El nacimiento prematuro predispone a menor superficie cortical y menor complejidad de la estructura cerebral debido a que es hasta el tercer trimestre cuando ocurre mayor desarrollo de los giros secundarios y terciarios; además de menores dimensiones de cerebelo, ganglios basales, amígdala, hipocampo y cuerpo calloso, que son características de prematuros y la mielinización está afectada en el nacimiento prematuro, predisponiendo a alteraciones neurosensoriales, motoras y cognitivas durante la infancia temprana ⁶

La prematurez y complicaciones en el desarrollo cerebral

En los niños prematuros radica el 50 % de la mortalidad neonatal y en el 40% de ellos el origen de todas las minusvalías de todos los períodos de la vida. La supervivencia depende del peso y de la edad gestacional. Más del 40% de todas las muertes en el grupo de niños menores de 5 años ocurre entre 0 y 28 días de nacidos, y esta proporción va en aumento. De acuerdo a la OMS 2012, a nivel mundial 2,9 millones de recién nacidos murieron, y el 99% de estas muertes se produjeron en países de bajos y medianos ingresos.⁷

Los países con las tasas de mortalidad neonatal más altas a nivel mundial dependen de las emergencias humanitarias complejas. En estos lugares existe un alto índice de morbilidad y mortalidad por la prematuridad y de los riesgos inherentes a estas situaciones de salud.

Las inversiones de los gobiernos y las investigaciones no son proporcionales a la carga y poco se sabe sobre los factores contribuyentes y las mejores prácticas para lograr la supervivencia neonatal⁶

Del 25% al 40% de los pacientes nacidos de forma prematura presentan secuelas en el desarrollo cognitivo. La leucomalacia periventricular es la lesión cerebral más frecuente en los prematuros, con prevalencia del 30% en prematuros extremos, en especial en aquellos con muy bajo peso, que predispone a la reducción significativa del volumen cerebral mielinizado⁶

En un estudio observacional realizado en Chile por L, Quiroz. 2016.; determinó que los niños prematuros extremos sin lesión cerebral manifiestan habilidades lingüísticas menores y tuvieron una tasa de riesgo mayor a los 2 años en comparación con los niños nacidos a término.

Los niños prematuros extremos muestran un factor de riesgo mayor para el retraso lingüístico a los 2 años, lo que señala que, en algunos niños, esta parece ser la expresión de una deficiencia cognitiva general, mientras que en otros es específica para el lenguaje. Los factores de riesgo asociados con el nacimiento pretérmino también deberían tenerse en cuenta para identificar de forma precoz el riesgo de retraso lingüístico y cognitivo.⁸

En un estudio observacional realizado por Jiménez Martín en Madrid España en el 2008 encontró que, ante un aumento importante de la incidencia y supervivencia de recién nacidos de bajo peso extremo, con mayor riesgo de presentar secuelas en su desarrollo. La más frecuente es el retraso en la curva ponderal y la más grave, la parálisis cerebral; las alteraciones oftalmológicas y auditivas graves son poco frecuentes y el desarrollo psicomotor y del lenguaje es normal en la mayoría de estos niños.⁹

En la esfera motora presentó una respuesta más positiva que el proceso cognitivo y la evolución agravada se relacionó con los niños bajo peso con retardo del desarrollo psicomotor, aunque en general la evolución de los niños estimulados en nuestro programa presentó tendencia a la evolución favorable y superada¹⁰

Estudios observacionales realizados en Chile del 2006 al 2008, confirman que los niños nacidos prematuramente constituyen un grupo de alto riesgo para el neurodesarrollo posterior. Sin considerar los posibles efectos que a la prematuridad agrega, la presencia de asfixia perinatal y encefalopatía hipóxica-isquémica, aún controvertida en su definición. Se observa que la edad gestacional menor a 25 semanas, la pertenencia al sexo masculino y un peso pequeño para la edad gestacional constituyen factores de alto riesgo y de adversidad para el neurodesarrollo, a diferencia de aquellos que logran un peso adecuado a la edad gestacional y presentan más de 25 semanas de gestación. También se sabe que los niños prematuros con un peso inferior a 1.500 g, que sobreviven gracias a los avances de la medicina neonatal, presentarán en un 10% parálisis cerebral y en un 25% a 50% déficit cognitivo o alteraciones comportamentales que les significarán dificultades académicas. Estas consecuencias adversas aparecen con frecuencia incluso en aquellos en los que las complicaciones iniciales quedaron resueltas y tuvieron un curso neonatal normal.¹¹

En un estudio de Fernández Sierra Carmen sobre Secuelas del neurodesarrollo de recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso y de muy bajo peso a los dos años de edad, egresados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martínez se evidencia una mayor incidencia de PCI en el sexo femenino. Por otra parte, la hemorragia intraventricular se ha visto asociada con mayor riesgo de presentar PCI.

En cuanto a las toxas, como la exposición prenatal al alcohol y su efecto deletéreo, existirían otros tóxicos menos evidenciables clínicamente, como son los solventes o el plomo en madres gestantes trabajadoras, aunque esto no ha podido aún ser demostrado.

En la búsqueda de factores asociados que puedan estar influyendo en las vías de desarrollo neuronal del niño, se han publicado varios estudios, que se han realizado con madres gestantes o consultantes en servicios de atención pediátrica ambulatoria, una vez nacido el bebé y siguiendo su patrón de desarrollo cognitivo y psicomotor. Otros estudios demuestran cómo las variables ambientales, tanto

socioeconómicas como educacionales del entorno familiar del niño, impactan también significativamente en su neurodesarrollo.

Está ampliamente demostrado que el estrato socioeconómico se relaciona con el desarrollo cognitivo, así como que el estrato socioeconómico y el ambiente de estimulación familiar se relaciona con las habilidades de lectura, el coeficiente intelectual y la ejecución en tareas no verbales. Padres con mejor escolaridad crean ambientes más estimulantes intelectualmente para sus hijos e interactúan con ellos de manera distinta, especialmente en el lenguaje ¹¹

También se conoce desde hace al menos una década que «la relación intersubjetiva temprana es una coordinación y sintonía que se establece entre dos personas», la de la madre con su hijo de manera muy particular, y que se inicia desde el período prenatal, luego de recién nacido y hasta etapas posteriores de la niñez y adolescencia. Tal es así, que, si la madre sufre ansiedad o depresión, puede afectar las primeras interacciones de diálogo afectivo y sintonía con el niño, con consecuencias posteriores en el desarrollo cognitivo y socioemocional, como lo demuestran los distintos estudios.

Complicaciones a corto plazo

La mortalidad reportada para los de menos de 1.500 g en las redes neonatales de países desarrollados (EuroNeoNet, Vermont Oxford, Red Neonatal de Canadá y NICHD) varía entre 12,4 y 28%. En Suramérica, en un estudio en el cual se emplearon los datos recopilados prospectivamente de los 8.245 recién nacidos con peso al nacer de 500 a 1.500 g hospitalizados en 45 centros participantes de la Red Neonatal Neocosur, de 2001 a 2011, se encontró que la mortalidad era del 26%. Las principales causas de mortalidad en los recién nacidos con extremadamente bajo peso al nacer fueron sepsis (46%), asfixia al nacer (20%) y hemorragia pulmonar (19%). Además la mortalidad es significativamente mayor en los casos de síndrome de dificultad respiratoria, complicaciones neurológicas, hemorragia interventricular, necesidad de reanimación al nacer, baja puntuación de Apgar y necesidad de asistencia respiratoria mecánica ¹²

En un estudio observacional llevado a cabo en Suramérica, en Chile del 2001 al 2011 llevado a cabo por la Dra Rocio Fernandez encontró como resultados que

entre las enfermedades con mayor incidencia estaban la retinopatía del prematuro (30,8%) y la displasia broncopulmonar (25%). La incidencia de retinopatía del prematuro, displasia broncopulmonar, enterocolitis necrotizante, hemorragia interventricular grave y leucomalacia periventricular, se relacionaba inversamente con la edad de gestación ($p < 0,001$)¹³

Complicaciones a largo plazo

La interrupción de la maduración normal del cerebro y las lesiones al nacimiento provocan alteraciones funcionales que se manifiestan posteriormente y, muchas veces, afectan la calidad de vida¹³

Los trastornos más comunes y graves del sistema nervioso central, que pueden estar presentes en los recién nacidos prematuros en el momento del alta, son: hemorragia cerebral, hidrocefalia pos hemorrágica, leucomalacia periventricular (PVL) e infarto cerebral. Estos trastornos presuponen un alto riesgo de pobres resultados neurológicos a largo plazo¹⁴

Acarreando entre las complicaciones más frecuentes, además de las deficiencias del desarrollo neurológico, tenemos la enfermedad pulmonar crónica, las deficiencias en el lenguaje, el retardo en el crecimiento, el estrabismo, la sordera, el déficit de atención, las hernias y el síndrome de muerte súbita¹³

Los estudios de seguimiento realizados en Colombia en 2016 ,de niños con extremadamente bajo peso al nacer, incluso hasta los diez años de edad, en relación con la función motora y la funcionalidad neurológica en general, demuestran que, en comparación con sus pares nacidos a término, los niños con extremadamente bajo peso al nacer y con coeficiente intelectual dentro del rango normal a los 10 años, tienen signos de desarrollo cerebral anormal, habilidades motoras reducidas, déficit en la memoria de trabajo y problemas con la atención y la función ejecutiva, que pueden tener influencia negativa en el rendimiento escolar y el rendimiento académico más adelante¹³

En un estudio observacional realizado por Schonhaut B, et al, en el 2012 en Chile, concluye que durante los primeros 30 meses de vida, al corregir la edad gestacional los prematuros tienen desarrollo psicomotor global equivalente a los recién nacidos

a término, no obstante, el desempeño cognitivo es inferior. Sin intervención es probable que esta diferencia se arrastre hasta la edad escolar. El equipo de atención pediátrica debe estar alerta y se debería ser considerada la implementación de una norma estándar de cuidado en prematuros tardíos, diferente del que se lleva a cabo en los niños de término, con énfasis en el desarrollo cognitivo ¹⁵

Enterocolitis Necrotizante

La enterocolitis necrotizante (ECN) es la complicación gastrointestinal considerada más grave en el recién nacido pretérmino (RNPT). La mortalidad de dicha enfermedad llega hasta el 50% en algunos estudios, y el desarrollo puede llegar a verse afectado en aquellos que superen la etapa crítica de la misma. En las últimas décadas se ha logrado avanzar en el conocimiento acerca de la patogénesis, epidemiología, diagnóstico y tratamiento, sin embargo, existen controversias respecto al adecuado manejo del RNPT con riesgo, o con diagnóstico establecido de enterocolitis necrotizante. Durante todo este tiempo, la mortalidad se ha mantenido estable relativamente en cuanto a rangos, sin embargo, en contraste, las muertes infantiles han disminuido. Las diferencias raciales o inequidades respecto a la enterocolitis necrotizante se han reportado, aunque es de mencionar, que son menos conocidos respecto a los factores de riesgo para la mortalidad en la Enterocolitis necrotizante ³².

En los recién nacidos pretérmino se alcanza una incidencia del 5 al 15% cuando son de muy bajo peso al nacer. Durante su etapa inicial, la sintomatología se considera inespecífica, ya que comparte un comportamiento similar al observado en la sepsis. Un 20% al 40% de los pacientes con enterocolitis necrotizante necesitará cirugía como tratamiento coadyuvante.

Por lo tanto se le conoce a la enterocolitis necrotizante como a la emergencia gastrointestinal más común en recién nacidos que pudieran requerir tratamiento quirúrgico. El retraso en el diagnóstico y tratamiento de la enterocolitis necrotizante pueden agravar dicha condición clínica. Las circunstancias que retrasan el

diagnostico son altamente variables, además de no específicas como lo son la presentación de sus signos y síntomas, y la ausencia de estudios de imagen simples que son suficientemente sensibles y específicos para un diagnóstico adecuado de enterocolitis necrotizante

En datos epidemiológicos, la incidencia es de uno por cada 1000 nacidos vivos, siendo el grupo principal los neonatos con muy bajo peso, y por el contrario es de solo el 5% al 10% en neonatos a término. En España se reportó que del 2013 al 2017, el 6.8% de los neonatos con menos de 1,5 kg fueron diagnosticados con enterocolitis necrotizante al nacer. El rango de mortalidad para pacientes con ECN perforada alcanza hasta un 30%. Esta patología tendrá por cada 100 ingresos a unidades de cuidados neonatales, a 7.7 pacientes cada año. En las últimas décadas tenemos que la incidencia se ha seguido manteniendo estable, ya que si bien la incidencia en niños a término o los considerados poco prematuros ha disminuido, se ha observado un aumento en los prematuros extremos que anteriormente no sobrevivían. Una de las causas a considerar en cuanto a la baja disminución de estos casos a nivel mundial podría ser que seguimos sin una definición clara, la cual nos lleva a seguir usando criterios de 40 años de antigüedad, los cuales no son compatibles o no encajan, para los cuidados intensivos neonatales con los que contamos hoy en día

Factores de riesgo

Múltiples estudios observacionales han reportado factores de riesgo clínicos y no clínicos asociados a enterocolitis necrotizante , sin embargo, el valor pronóstico de cada uno sigue sin ser claro. Los factores de riesgo en el neonato pretérmino son la inmadurez intestinal, una restricción del crecimiento intrauterino, alteración de la microbiota, sepsis, alimentación al nacer y la isquemia. Para los neonatos que se consideran a término principalmente se cuenta a la hipoxia-isquemia, asfixia, enfermedad cardíaca congénita, hipotensión y sepsis. El factor pronóstico principal para enterocolitis necrotizante y más comúnmente reportado es el bajo peso al

nacer. Entre otros estudios, se considera además que la hipotensión que requirió tratamiento inotrópico estuvo asociada con el riesgo aumentado a desarrollar enterocolitis necrotizante. Otro estudio sugiere que el colapso en la primera semana de vida puede secuestrar el flujo sanguíneo intestinal que resultara en una incidencia elevada de enterocolitis necrotizante. En cuanto a la etnicidad, se considera que la raza blanca está asociada con menor riesgo comparado con pacientes de raza negra. Además, un hallazgo entre dos análisis multivariantes, fue el encontrado con la asociación entre diagnóstico y tratamiento de sepsis y enterocolitis necrotizante, ya que un estudio la definió como un hemocultivo demostrado en una sepsis de inicio tardío, y en otro como una sepsis indefinida antes de la enterocolitis necrotizante. Ante estas definiciones distintas, el tratamiento va a variar, por lo cual representa un factor más, para el desarrollo de enterocolitis necrotizante. Numerosos factores de riesgo son los citados, por mencionar además, el uso de antibióticos, transfusión con lesión intestinal, dismotilidad, uso de bloqueadores H₂, y muchos otros³².

Fisiopatología

Se considera inversamente proporcional el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el inicio de la enterocolitis necrotizante respecto con la edad gestacional. El desarrollo parece alcanzar un pico máximo alrededor de las semanas 29 a la 32 de gestación, asociadas aparentemente con el desarrollo de la respuesta inmune, así como la vasculatura mesentérica gastrointestinal. En la línea celular tenemos a las células Caco-2 (línea de cáncer celular en adulto) y las H4 (línea celular en epitelio primario intestinal no transformada en fetos humanos), como modelo del epitelio intestinal inmaduro. También se considera a la microbiota intestinal como parte fundamental en el desarrollo de la enterocolitis necrotizante, debido a la homeostasis que genera en sus diferentes vías protectoras, sin embargo, el uso de antibióticos como cuidado estándar para el tratamiento de los infantes pretérmino en el área de cuidados intensivos, se asocian a un elevado riesgo para desarrollar enterocolitis necrotizante. Una revisión sistemática reciente

y un meta-análisis de diferentes estudios apoyan el concepto de que el cambio disbiótico se da antes del inicio de la enterocolitis necrotizante en niños pretérmino, y corresponde al incremento en las proteobacterias y una disminución en Firmicutes spp y Bacterioidetes spp. El mecanismo por el cual la microbiota afecta la salud intestinal y pudiera llevar a desarrollar la enfermedad, no está entendido del todo. Estudios animales sugieren que la exposición del sistema inmune inmaduro a la microbiota intestinal lleva al inicio de una cascada inflamatoria, la cual causa una ruptura en la mucosa inmadura, vasoconstricción y consiguiente necrosis³².

Los infantes alimentados con fórmula son de mayor riesgo de padecer enterocolitis necrotizante respecto a los alimentados a base de lactancia materna. La leche materna contiene múltiples nutrientes, inmunoglobulinas, factores de crecimiento, hormonas, carbohidratos y proteínas que nutren y ayudan a la protección inmunológica del niño en desarrollo. La osmolalidad a nivel intestinal de los niños alimentados con fórmula parece jugar un papel importante para el desarrollo de enterocolitis necrotizante. La osmolalidad de la leche materna está alrededor de 300mOsm/l, así como la fórmula entérica tiene menos de 450mOsm/l. La leche materna contiene oligosacáridos conocidos por estimular a las bacterias consideradas “saludables”, y se han mostrado en regular las bacterias relacionadas con vías inflamatorias. Un estudio de cohorte retrospectivo del calostro demostró que aquellos niños alimentados con calostro tiene múltiples beneficios, entre los cuales se encuentran la inhibición de citoquinas proinflamatorias, incremento de IgA y lactoferrina, con disminución de factor de crecimiento tisular B1 (TGC-B1 por sus siglas en inglés), y de Interleucina 8 (IL-8).

Las transfusiones de glóbulos rojos empaquetados parecen tener un mecanismo de falla en el incremento del flujo mesentérico postprandial. Una hipótesis alterna a las transfusiones en su fisiopatología son debido a su requerimiento por los síntomas de la enterocolitis necrotizante en un infante, el cual se deteriora justo antes de que se pueda tener el diagnóstico de enterocolitis necrotizante. La isquemia genera el rol principal para desarrollar la enterocolitis necrotizante, sin embargo, se le ha

considerado como un punto secundario a la inflamación. En estudios animales se ha observado que la activación del TLR-4 por los lipopolisacáridos logran una disminución en la perfusión de la microcirculación, la cual ha sido demostrada por micro angiografía intestinal, llevando a una hipo-perfusión restrictiva del intestino. La regulación será dada por la endotelina 1 e incrementa su respuesta a la señalización de la TLR-4, por consiguiente llevando una endotoxemia y enterocolitis necrotizante. Los efectos de la respuesta mediada por el receptor TLR-4 humano asocian una falla en la barrera intestinal, translocación bacteriana, y una respuesta sistémica inflamatoria por mediadores como las interleucinas 1, 6, 8, factor activador de plaquetas, leucotrienos, tromboxanos, radicales libres de oxígeno y factor de necrosis tumoral³².

Cuadro clínico

En el 95% de los casos, el cuadro clínico debutará posterior a iniciar la alimentación enteral, aproximadamente entre los días ocho y 10 del recién nacido. Los infantes presentarán termolabilidad, letargia, apnea, bradicardia, distensión abdominal, emesis de tipo biliar, y sangre oculta en heces. Al momento de progresar a enterocolitis necrotizante se encontrará distensión abdominal con las asas palpables e incluso visibles a la exploración, además de edema y/o eritema en la pared abdominal, equimosis y ascitis. Algunos presentarán datos de obstrucción intestinal. Consecuente a estos datos clínicos, se presentarán datos de deterioro como lo son la hipovolemia, taquicardia, disnea moderada. En los casos complicados presentaran datos de respuesta inflamatoria sistémica, como falla respiratoria, coagulopatía y falla renal. El cuadro clínico de estos pacientes en general se considera variable, pudiendo cursar además, con peritonitis, sepsis, coagulación intravascular diseminada, fallo multiorgánico y muerte.

Clasificación

Bell en 1978 clasifica la ECN en 3 estadios, con posterior modificación en 1986 por Kliegman y Walsh³³.

Estadio	I (A y B) Sospecha	II A ECN Leve	II B Moderada	III A Severa	III B Severa
Signos sistémicos	IA: inestabilidad térmica Apnea Bradycardia IB: los mismos	Los mismos que en el estadio I	Acidosis leve Trombocitopenia	Mismos que en II B + Apnea VM Acidosis Metabólica o respiratoria Hipotensión Oliguria CID	Mismos que en III A + Deterioro rápido y shock
Signos abdominales	Aumento del RG Distensión abdominal leve, sangre oculta en heces IB: Sangre fresca por recto	Distensión abdominal marcada, ausencia de ruidos intestinales Sangre abundante en heces	Edema de la pared abdominal Masa palpable y sensible	Aumento del edema de la pared abdominal con eritema e induración	Distensión abdominal severa, ausencia de ruidos intestinales Edema de la pared, equimosis, induración Aire libre subdiafragmático Neumoperitoneo
Signos radiológicos	Normal o íleo leve Igual IA y B	Íleo, dilatación de asas intestinales Neumatosis focal	Neumatosis extensa, gas en vena porta Ascitis temprana	Ascitis prominente Asa intestinal fija, sin aire libre	Aire libre subdiafragmático Neumoperitoneo

Walsh MC, Kliegman RM, Necrotizing enterocolitis treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am.* 1986; 33(1): 179-201.

Laboratorio

En los resultados de laboratorio destacan la trombocitopenia con un descenso rápido como signo de progresión a mal pronóstico. También se encontrará aumento o disminución leucocitaria, así como anemia. Puede o no, disminuir la cantidad de monocitos, y haber aparición persistente y temprana de eosinófilos (este punto es de importancia para mal pronóstico en la etapa convaleciente). Se agregan cambios glicémicos, hiponatremia, alteraciones en los tiempos de coagulación (TP y TPT), y en la gasometría arterial, puede llegar a presentar acidosis metabólica. En un estudio de 124 pacientes, los laboratorios que presentan un cambio importante pre y postquirúrgico, incluirían el estudio de los reactantes de fase aguda, como lo son la proteína C-reactiva y la procalcitonina. En dicho estudio destaca que solo el 4,3% de los infantes, presentaron datos de trombocitopenia severa (menos de 3,500), y el 24% acidosis (pH menor a 7,30); sin embargo, presentan coagulopatía el 41.2% de los pacientes con ECN.

Biomarcadores

El uso de biomarcadores será de utilidad para predicción de la enterocolitis necrotizante. Dentro de estos estudios se incluyen los ácidos grasos ligados a proteínas (I-FABP), calprotectina en heces y la claudin 3 en orina. También se encuentra la S100 mieloide ligado a proteína en individuos que terminaron en quirófano. Los marcadores clásicos no específicos incluyen a la proteína C reactiva, procalcitonina, IL-6, IL-8 y neutrófilos CD64 para una detección en fases tempranas, aunque no logren diferenciar la enterocolitis necrotizante de patologías inflamatorias intestinales o infecciosas. Otro tipo de citoquinas localizadas durante la progresión de la enfermedad incluyen la IL-1 (que puede presentarse en con 2 isoformas), la IL-10 (que modula la respuesta inmune innata y adaptable inhibiendo macrófagos y

la producción de otro tipo de citoquinas), la IL-17 (reduce proliferación e incrementa la apoptosis, lo cual imposibilita la progresión a enterocolitis necrotizante).

Radiografía abdominal

La radiografía abdominal se considera el estudio de imagen principal por tradición, ya que detecta los primeros cambios internos que van ocurriendo en la enterocolitis necrotizante. Estos cambios pasan por hallazgos intestinales de neumatosis, gas en la vena porta, neumoperitoneo, etc. En la radiografía inicial, la distensión de gases en el intestino puede indicar un desarrollo temprano de enterocolitis necrotizante. La radiografía abdominal es además, una herramienta considerada de bajo costo. Los signos de perforación intestinal darán un mal pronóstico en la evolución de la enterocolitis necrotizante, sin embargo, la presencia de gas a nivel de la vena porta no se considerará para las tasas de supervivencia, ya que no las afecta, en comparación con el resto de pacientes que no lo presenten.

El estudio con ultrasonido en abdomen se ha comenzado a utilizar en pacientes prematuros con sospecha de enterocolitis necrotizante. En etapas tempranas destaca la presencia de puntos ecogénicos con hiperecogenicidad granular. Otros datos pueden ser la presencia de colección focal de líquido, líquido libre ecogénico en cavidad, incremento de la ecogenicidad de la pared intestinal, y aumento del espesor de la pared intestinal, teniendo siempre como limitante a este estudio de gabinete, la habilidad o destreza del que realiza el ultrasonido para identificar adecuadamente dichos cambios.

Diagnóstico diferencial

En su etapa inicial varios padecimientos abdominales asemejan la sintomatología de una ECN, por lo cual es importante descartar intolerancia alimentaria, distensión abdominal. En etapas avanzadas, también encontramos parecido con íleo secundario a sepsis y la perforación intestinal espontánea o secundaria a la

ingesta/administración, de medicamentos como lo son ibuprofeno, dexametasona e hidrocortisona. Encontramos padecimientos con manifestaciones clínicas muy familiarizadas con los padecimientos como lo es el síndrome de enterocolitis inducido por proteína en la comida, la cual es una hipersensibilidad gastrointestinal mediada por IgE

Enterocolitis necrotizante, microbiota intestinal y función del desarrollo cerebral del eje cerebro intestino.

La enterocolitis necrotizante, es la enfermedad gastrointestinal severa más común en lactantes de muy bajo peso al nacer, con tasas de incidencia reportadas de entre 3 y 15%. La enterocolitis necrotizante se asocia con una tasa de mortalidad de entre 15 y 30% ¹⁸⁻¹⁹ Los sobrevivientes de enterocolitis necrotizante a menudo tienen consecuencias de por vida, como el síndrome de intestino corto y el resultado neurológico deteriorado ²⁰. La fisiopatología no está clara, pero se considera multifactorial. La inmadurez intestinal, la hipoxia-isquemia, la alimentación enteral (es decir, la fórmula) y la disbiosis microbiana desempeñan un papel en la inducción de una respuesta inflamatoria en el intestino. Esta cascada inflamatoria conduce, especialmente al inicio clínico de la enfermedad a síntomas inespecíficos que pueden parecerse a la sepsis, lo que dificulta un diagnóstico clínico rápido y, por lo tanto, una terapia adecuada. Como la etiología de enterocolitis necrotizante no está clara, no es factible una intervención temprana dirigida a la manipulación dirigida y basada en la ciencia de las vías fisiopatológicas. El cuadro clínico de enterocolitis necrotizante puede representar diferentes vías de enfermedad con el resultado final de necrosis intestinal ²¹. Se han realizado pocos progresos en el diagnóstico y el tratamiento de enterocolitis necrotizante en las últimas décadas, en parte debido a la etiología y definición poco claras.

Los avances tecnológicos y la disponibilidad de nuevas técnicas moleculares y analíticas han proporcionado más conocimiento sobre la microbiota humana, la actividad metabólica y el papel que desempeña la microbiota en la salud y la enfermedad. La microbiota en los recién nacidos es de interés ya que atraviesa varias etapas de desarrollo y está involucrada con el desarrollo del sistema inmune

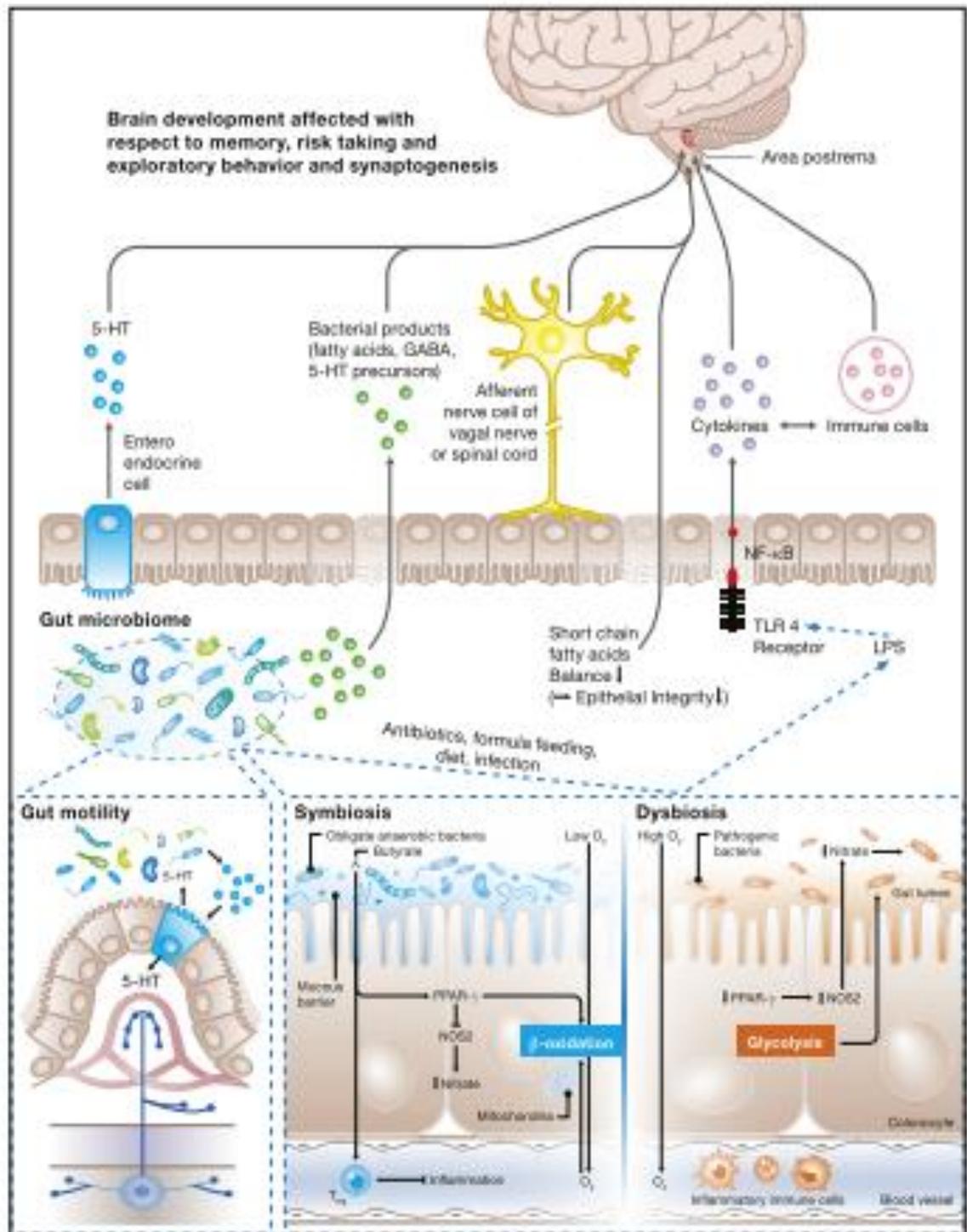
y el cerebro. El desarrollo neurocognitivo a menudo se ve afectado en enterocolitis necrotizante y se supone que la microbiota juega un papel importante en los procesos de desarrollo en los recién nacidos. Es interesante estudiar la microbiota con respecto a sus consecuencias gastrointestinales y también su influencia en el desarrollo del cerebro en enterocolitis necrotizante.

Figura 1 Esquema de papel de la microbiota

Microbiota y el eje Gut-Brain El eje intestino-cerebro es un sistema de comunicación que integra la señalización neuronal, hormonal e inmunológica entre el intestino y el cerebro, y proporciona a la microbiota intestinal y sus metabolitos una ruta potencial para influir en la función y el desarrollo del cerebro . Sin embargo, los mecanismos exactos por los cuales la microbiota intestinal se comunican con el cerebro aún no se han dilucidado ²²

La evidencia más convincente de la existencia de un eje intestino-cerebro se deriva de estudios experimentales en ratones libres de gérmenes (ratones gnotobióticos). Por ejemplo, los ratones libres de gérmenes mostraron un comportamiento exagerado de estrés-ansiedad con niveles elevados de cortisona y adrenocortisona en respuesta al estrés leve, en comparación con los ratones libres de patógenos específicos ²³. Curiosamente, cuando los ratones libres de gérmenes se colonizaron con el material fecal de los ratones libres de patógenos específicos, su comportamiento se normalizó. En los ratones libres de gérmenes, se encontraron concentraciones disminuidas de factor neurotrófico, que están asociadas con la plasticidad cerebral ²⁴

Figura 1 Esquema del papel de la microbiota.



Fuente: Hendrik J. Niemarkt. Necrotizing Enterocolitis, Gut microbiota, and brain development: Role of the Brain-Gut Axis. Neonatology 2019;115: 423-431

Muestra un resumen esquemático del papel de la microbiota en el desarrollo y funcionamiento del cerebro y en enterocolitis necrotizante, y resumen de los efectos de la microbiota intestinal en el cerebro, la motilidad intestinal y la inflamación. La microbiota intestinal es altamente metabólicamente activa. Los metabolitos bacterianos tienen múltiples efectos sobre el desarrollo intestinal y cerebral, y funcionan por diferentes vías, incluyendo la circulación y el nervio vago (panel superior). En enterocolitis necrotizante, los microbios que contienen lipopolisacárido (LPS) pueden inflamarse el cerebro mediante la liberación de citocinas inducida por TLR4. Los ácidos grasos de cadena corta (SCFA) producidos por procesos microbianos, son importantes para mantener el funcionamiento de la barrera intestinal y pueden tener un efecto directo sobre el funcionamiento del cerebro. Recientemente, se reconoció que la microbiota intestinal produce metabolitos que envían señales a las células de enterocromafina colónica (CE). Las enterocromafinas coloniales aumentan la biosíntesis de serotonina (5-HT), resultando en la secreción de 5-HT en la luz y basolateralmente (panel inferior izquierdo). Esto aumenta la estimulación de las neuronas mientéricas, lo que resulta en la motilidad intestinal. Además, los microbios pueden desempeñar un papel directo en la producción de diferentes neurotransmisores, como GABA y 5-HT. En una simbiosis óptica, la microbiota intestinal se compone principalmente de bacterias anaerobias obligatorias. La microbiota intestinal regula la homeostasia de las células epiteliales intestinales (paneles inferiores derechos). En una situación simbiótica normal, la luz intestinal se mantiene hipóxica por oxidación beta, manteniendo el crecimiento de bacterias anaerobias en parte por la actividad de la óxido nítrico sintasa (NOS) 2. El butirato SCFA es un metabolito microbiano clave ya que es detectado por el receptor y activado por proliferador de peroxisoma intracelular (PPAR- γ), que activa la oxidación beta en macrófagos. Después del tratamiento con antibióticos u otros factores ambientales que pueden provocar el predominio de bacterias patógenas (disbiosis), el metabolismo cambia a glucólisis, lo que favorece la proliferación de bacterias patógenas. El sistema inmunitario intestinal está en equilibrio / no activado en una situación simbiótica. Sin embargo, la disbiosis (paneles superior e inferior)

da como resultado una respuesta inflamatoria sistémica que puede ser abrumadora, lo que resulta en enterocolitis necrotizante.

El neurodesarrollo en sobrevivientes de enterocolitis necrotizante

-Resultado neurocognitivo

La relación entre enterocolitis necrotizante y las deficiencias neurocognitivas ha sido demostrada por diferentes investigadores. Dos grandes revisiones sistemáticas confirmaron la asociación entre enterocolitis necrotizante y el resultado neurocognitivo. Schulzke y col.²⁵ analizaron 4,239 neonatos (427 con enterocolitis necrotizante) de 11 estudios y calcularon un odds ratio (OR) de 1.82 (IC 95% 1.46–2.27) para el retraso del desarrollo neurológico en niños con enterocolitis necrotizante. También encontraron que los bebés con enterocolitis necrotizante tratados quirúrgicamente tenían un mayor riesgo de desarrollo retraso neurológico tal en comparación con los lactantes con enterocolitis necrotizante médicamente tratados (OR 1.99; IC 95% 1.25–3.14). Rees y col.²⁶ analizaron los datos de 7.843 recién nacidos prematuros (821 con enterocolitis necrotizante) y encontraron un mayor riesgo de deterioro del neurodesarrollo en los recién nacidos con enterocolitis necrotizante (OR 1.58; IC 95% 1.25–1.99) en comparación con los controles, y un mayor riesgo de deterioro en lactantes con enterocolitis necrotizante quirúrgico en comparación con enterocolitis necrotizante médico (OR 2,34; IC 95% 1.51–3.60).

El efecto de enterocolitis necrotizante sobre el resultado neurocognitivo puede estar mediado en parte por la comorbilidad. Lo más importante, la sepsis a menudo se acompaña de enterocolitis necrotizante .La sepsis en sí está relacionada con un resultado neurocognitivo adverso . De hecho, en su extremadamente baja edad gestacional, los recién nacidos, Martin et al.²⁷ demostraron que los riesgos de deterioro del neurodesarrollo eran mayores en los recién nacidos con enterocolitis necrotizante tratados quirúrgicamente y sepsis concurrente. La enterocolitis necrotizante también se asocia con otras complicaciones de la prematuridad, incluida la ventilación mecánica, la displasia broncopulmonar, la hemorragia intraventricular y la retinopatía del prematuro, que afectan el resultado neurocognitivo

La enterocolitis necrotizante es una enfermedad relativamente frecuente en los recién nacidos prematuros, lo que resulta en altas tasas de mortalidad y morbilidad. Los recién nacidos prematuros que sobreviven a enterocolitis necrotizante tienen un mayor riesgo de déficit neurocognitivos. Aunque no se ha aclarado la etiología exacta de enterocolitis necrotizante, la microbiota desempeña un papel importante en su desarrollo al incitar a una cascada inflamatoria mediada por TLR4 ²⁸

La microbiota no solo está relacionada con el desarrollo de enterocolitis necrotizante y la inflamación, sino que también se sugiere que tienen un efecto directo sobre el funcionamiento y el desarrollo del cerebro en los recién nacidos prematuros. En esta revisión, hemos discutido la evidencia de estudios experimentales sobre la relación entre la microbiota intestinal y el desarrollo del cerebro. La microbiota intestinal influye en el cerebro mediante la generación de neurotransmisores, la producción de ácidos grasos de cadena corta (SCFA), la señalización inmune (indicadores inflamatorios como las citocinas y las células inmunes) y la comunicación directa del nervio posterior (nervio vago). Por lo tanto, la investigación de los metabolitos microbianos que surgen de la interacción microbio-huésped puede ser de interés no solo en el diagnóstico temprano de enterocolitis necrotizante y sepsis de aparición tardía, sino también al investigar la influencia de la microbiota en el funcionamiento cerebral y el resultado neurocognitivo. El análisis de compuestos orgánicos volátiles fecales es un campo novedoso en la metabolómica; Los compuestos orgánicos volátiles fecales reflejan la composición, función e interacción de la microbiota-huésped de la microbiota. El análisis de compuestos orgánicos volátiles fecales puede realizarse mediante un dispositivo electrónico de nariz, que se basa en el reconocimiento de patrones, es fácil de usar, de bajo costo y consume menos tiempo en comparación con GC-MS, que se basa en la caracterización de compuestos orgánicos volátiles individuales. Por lo tanto, el análisis del metaboloma intestinal mediante el análisis de compuestos orgánicos volátiles fecal utilizando la tecnología eNose puede brindar la oportunidad de evaluar la composición, la función y la actividad, y por lo tanto el papel de la microbiota en enterocolitis necrotizante, sepsis y neurodesarrollo. Esto puede brindar la oportunidad de identificar y desarrollar estrategias protectoras contra el enterocolitis necrotizante y el

neurodesarrollo deteriorado en la práctica clínica diaria, como la suplementación focalizada de prebióticos y probióticos

Cursar con enterocolitis necrotizante en estudios de neuroimagen realizados en prematuros con enterocolitis necrotizante, podemos observar alteraciones en la sustancia blanca del cerebro. Recientemente, se afirma que la enterocolitis necrotizante afecta la mielinización de la región más rostral y central del cerebro inmaduro, lo que resulta en retraso de la conducción neural. Las secuelas neurológicas se observan con mayor frecuencia en neonatos con enterocolitis necrotizante que requieren cirugía. A los que se les efectuó laparotomía tuvieron un mejor neurodesarrollo a los 18 meses de edad que a los que se les realizó drenaje peritoneal. Los recién nacidos con enterocolitis necrotizante presentan parálisis cerebral en un 20%, trastornos cognoscitivos en el 36% y trastornos del neurodesarrollo en el 35%²⁹

Test de Denver

El test de Denver también se trata del examen del Desarrollo Infantil de la Población de Denver (EDIPD) y fue creado por tres profesionales de la psicología: Williams Frankenburg, Josieh B. Doods y Alma Fordal.

Este **test psicotécnico** permite evaluar de un modo sencillo pero eficaz el estado del desarrollo físico, intelectual y psicomotor de un niño durante las primeras etapas de su crecimiento, aproximadamente durante los seis primeros años de vida.

El test de Denver es una prueba evolutiva que **mide la adquisición de determinadas funciones** de desarrollo en relación a la edad cronológica del niño. Permite evaluar rápidamente el estado de determinadas funciones y así definir estrategias y procedimientos de estimulación del desarrollo psicomotor. El desarrollo psicomotor o la progresiva adquisición de habilidades en el niño, es la manifestación externa de la maduración del sistema nervioso central .

Los niños sanos siguen un patrón de desarrollo o de adquisición de habilidades claras. A partir de evaluar el desarrollo psicomotor en niños sanos, se han definido estándares fáciles de medir que nos permiten evaluar la evolución maduracional y así saber si el niño o niña en cuestión va progresando adecuadamente. También

permite hacer seguimientos evolutivos detallando los logros observados a partir de los controles anteriores.

El test de Denver evalúa estas 4 áreas:

1. **Área Personal Social:** Evalúa la relación del niño/a con su entorno. Cómo se maneja a nivel social.
2. **Área de Motricidad Fina:** Evalúa aquellas habilidades que incluyen las capacidades de coordinación, concentración y destrezas manuales. Ejemplo: "Dibuja a un hombre".
3. **Área de Lenguaje:** Evalúa el proceso de adquisición de lenguaje así como su evolución y la capacidad de escucha y de comunicarse del niño/a.
4. **Área de Motricidad Gruesa:** Evalúa la coordinación corporal y los movimientos. Ejemplo: "Lanza la pelota con la mano".

Como se administra el test

El tiempo de administración de la prueba es de unos 20 minutos. Se administra de forma individual. Para realizar la prueba es importante crear un ambiente agradable, estando presente la familia, y el niño tranquilo. El test consta de 55 ítems, pero sólo se deben aplicar aquellos que se encuentran a la izquierda de la línea de edad.

Primer paso

El examinador debe marcar una línea sobre la hoja de la prueba que una la **edad cronológica del niño** en las cuatro escalas (Psicomotricidad gruesa, psicomotricidad fina, el lenguaje y área social).

Segundo paso

Evaluar las tareas determinadas por la edad del niño o niña y marcar una de las cuatro opciones siguientes:

1. El niño/a lleva a cabo la tarea.
2. El niño/a no hace una tarea que realiza el 90 % de los niños de su edad.
3. El niño/a no hace la tarea, pero aún hay tiempo para hacerla más adelante (la línea de edad está por debajo del 90% de los niños de su edad).
4. El niño/a por alguno motivo no colabora. Se intentará evaluar en una próxima visita.

Materiales para administrar el test de Denver

Para su administración se necesitan una serie de materiales:

- bola de lana roja
- campana
- pelota de tenis
- caja de canicas
- sonajero
- frasco de aluminio con tapa a rosca
- lápiz
- 8 cubos de 23 mm

Tabla del Test de Denver

A continuación vemos una tabla resumen de la tabla de cribado del test de Denver de las funciones adquiridas según el desarrollo motor habitual. ³⁰⁻³¹

Edad	Función adquirida	
	Motricidad gruesa	Motricidad fina
1 mes y medio	Alza la cabeza	
2 meses	Alza la cabeza 45º	Movimientos simétricos
3 meses	Alza la cabeza 90º	
4 meses	Alza tórax apoyando en brazos Mantén la cabeza firme	Coge sonajero
4 meses y medio	Se da la vuelta	
5 meses		Mira racimo
6 meses	Al sentarse la cabeza no cuelga	
7 meses		Sentado busca lana y busca 2 cubos
7 meses y medio		Recoge-pasa la mano como rastrillo Transfiere cubo de una a otra mano
8 meses	Apoya parte peso en piernas Se sienta sin apoyo	
10 meses	De pie sujetándolo Se pone en pie apoyándose	
10 meses y medio		Presión pulgar-otro dedo
11 meses	Se sienta solo	
12 meses y medio	Camina apoyado en muebles	Golpetea 2 cubos en las manos
13 meses	De pie unos momentos	
14 meses	Se aguanta bien de pie Se agacha y endereza	Pinzamiento correcto de uvas
20 meses		Torre de 2 cubos
21 meses	Camina hacia atrás	
22 meses	Sube escalones	
24 meses	Chuta una pelota	Garrapatea espontáneamente Torre de 4 cubos
2 años y medio	Lanza pelota con la mano	
3 años	Salta en el sitio Pedalea triciclo	Vuelca espontáneamente para hacer caer uvas
3 años y medio	Aguanta en pie 1 segundo Salta anchura	Copia 0 Imita puente cubos y torre de 8 cubos
4 años	Aguanta en 1 pie 5 segundos	
4 años y medio	Salta con un pie	Copia + Señala línea más larga entre 3
5 años	Aguanta en pie unos 10 segundos Coge pelota al rebote Marcha de talón a dedos pie	
6 años	Marcha atrás talón-dedo	Imita modelo de cubos Dibuja hombre en 3 partes y luego en 5

Fuente: Frankenburg, W. K., and Dodds, J. B. *The Denver Developmental Screening Test*. J. Pediat. Tratado de Pediatría, Nelson Vaughan Mc Kay.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización mundial de la Salud define al prematuro Se considera prematuro un bebe nacido antes de que se haya cumplido 37 semanas de gestación ¹ Según los reportes a nivel mundial nacen 15 millones de neonatos pretérmino, donde la prematuridad es la primera causa de mortalidad neonatal en el mundo y ocupa un segundo lugar dentro de las muertes infantiles, siendo responsable de 1,1 millones de muertes anuales, la tasa de nacimientos prematuros reportada en el 2017, oscila entre el 5% y 18% de los recién nacidos ¹

Esta población tiene mayor morbimortalidad a pesar que ha mejorado la sobrevivencia en los prematuros, pero han aumentado las secuelas en este grupo de recién nacidos como son de aprendizaje, visuales, y auditivas. Las tasas de supervivencia tienen diferencias tanto para los estratos sociales altos y bajos siendo los segundos los más afectados y con difícil acceso a cuidados de la salud básicos, además de las infecciones y problemas respiratorios que son los más frecuentes¹⁶⁻¹⁷

En el informe de acción global sobre nacimientos prematuros reporta que todos los nacimientos prematuros comprendidos en la categoría prematuro tardío que representa el 84 por ciento del total nacimientos sobreviven solo con atención médica básica de apoyo, mientras que los prematuros de muy bajo peso y prematuros extremos requieren atención médica especializada lo que acarrea más costos para la salud, nuevamente se puede observar que en países desarrollados estos bebés tiene un 90 por ciento mayor de supervivencia aunque sufren discapacidad física, neurológica y de aprendizaje, lo contrario resulta con los países en vías de desarrollo que solo el 10 por ciento sobrevive.

Las complicaciones y dificultades se identifican tras el alta hospitalaria y estos trascienden en la infancia y a lo largo de la vida, además que manifiestan grandes esfuerzos físicos, psicológicos y económicos para la familia, esta situación es más marcada en países en vías de desarrollo. Se evidencia que se debe dar un seguimiento más estrecho en la consulta externa y donde se debe priorizar la evaluación del estado neurológico y neurodesarrollo desde la primera consulta tras el alta hospitalaria para pesquisar e identificar el área del desarrollo psicomotor

afectado y así enfocar la terapia en conjunto con un equipo multidisciplinario (neonatología, pediatra, neurología pediátrica, neuroestimulación, trabajo social) y mejorar la etapa de desarrollo en el infante enfocándonos en una de las patologías específicas frecuentes como es la enterocolitis necrotizante, además de comparar si hay relación entre el grado de secuelas en el neurodesarrollo con el uso de algún analgésico durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos por lo que se concibe la importancia de investigar y evidenciar

Se eligió la patología de enterocolitis necrotizante por ser frecuente en nuestra unidad hospitalaria y se quiere confirmar si nuestros pacientes tienen algún grado de alteración en el neurodesarrollo tras cursar con enterocolitis comparado con lo que no cursan con enterocolitis necrotizante y realizar en ellos posterior a su egreso del servicio de UCIN un enfoque multidisciplinario mejorando así la etapa del desarrollo del infante. Por lo que nos llevó a la siguiente pregunta

¿Determinar si hay más secuelas en el neurodesarrollo en los prematuros menor de 34 semanas de gestación con enterocolitis necrotizante tras el alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital general de Atizapán de enero 2019 a diciembre del 2019?

HIPOTESIS

Los recién nacidos prematuros menores de 34 semanas de gestación, dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Atizapán de enero del 2019 a diciembre del 2019 con Enterocolitis Necrotizante presentan secuelas en el neurodesarrollo a los 12 meses de vida.

Los recién nacidos prematuros menores de 34 semanas de gestación, dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General de Atizapán de enero del 2019 a diciembre del 2019 con Enterocolitis Necrotizante no presentan secuelas en el neurodesarrollo a los 12 meses de vida.

JUSTIFICACION

Política

A nivel mundial nacen al año aproximadamente unos 15 millones de bebés prematuros es decir uno en diez nacimientos. De los cuales más de un millón de niños prematuros mueren cada año a causa de complicaciones en el parto, y los neonatos que viven presentan algún tipo de discapacidad como intelectual, a nivel de motricidad y sensorial. A nivel mundial la prematuridad es la primera causa de mortalidad en los infantes menores de cinco años. Aunque en los países de ingresos altos también ocurren partos prematuros, el acceso a intervenciones eficaces significa que en esos entornos sobreviven casi 9 de cada 10 niños prematuros, mientras que en los países de ingresos bajos sobrevive aproximadamente 1 de cada 10.¹

El Hospital General de Atizapán, ubicada en el Estado de México, tiene gran afluencia de población de escasos recursos, sin control prenatal adecuado (menos de 8 consultas durante el periodo de embarazo), por ende, mayor probabilidad de partos prematuros y aumento de complicaciones neonatales como enterocolitis necrotizante

Económica

En nuestro país no se evidencia un programa estructurado para la vigilancia y seguimiento de prematuros luego del alta hospitalaria, por lo que es necesario elaborar un esquema estructurado para todo recién nacido en especial a los de alto riesgo y prematuros.

La presente investigación se realiza con la finalidad de determinar la relación entre recién nacidos prematuros que hayan cursado con enterocolitis necrotizante y la alteración del neurodesarrollo. Además de proponer un plan preventivo y disminuir menor grado de secuelas durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos y proponer un plan de control de salud y seguimiento por parte de equipos multidisciplinares: neonatólogos, pediatras, oftalmólogos, neuropediatra,

otorrinolaringólogos, neuro-rehabilitadores, psicología y especialistas de servicios sociales.

Académica

Confirmar y aportar a las investigaciones citadas previamente respecto al tema de alteraciones en el neurodesarrollo en paciente que cursaron con enterocolitis necrotizante y abordar mejor a paciente que cursen con esta patología con el objetivo de disminuir menor grado de secuelas durante su hospitalización así como conocer escalas como el de Denver para poder detectar alteraciones en su neurodesarrollo y tratarlas inmediatamente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar las secuelas del neurodesarrollo de los recién nacidos prematuros menor de 34 SGD que cursaron con enterocolitis necrotizante, a los 12 meses de edad posnatal, mediante la escala de evaluación del desarrollo psicomotor, dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales del hospital general de Atizapán de enero 2019 a diciembre del 2019.

OBJETIVO ESPECIFICOS

1. Conocer la incidencia prematuridad de menos de 34 SDG en el Hospital General de Atizapán que cursaron con enterocolitis necrotizante en la unidad de cuidados intensivos neonatales de enero a diciembre de 2019.
2. Establecer la relación entre la edad gestacional al nacimiento con el riesgo de enterocolitis necrotizante y alteraciones en el neurodesarrollo.
3. Establecer la relación entre el peso al nacimiento con el riesgo de enterocolitis necrotizante y alteraciones en el neurodesarrollo.
4. Determinar la relación entre el género con el riesgo de enterocolitis necrotizante y alteraciones en el neurodesarrollo.
5. Establecer el grado de enterocolitis necrotizante en pacientes de riesgo para alteraciones en el neurodesarrollo.

DISEÑO DEL ESTUDIO

TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo e inferencial

MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Se realizará la investigación mediante la modalidad de la observación transversal, donde se valorará a la población de estudio con la “Escala de DENVER)” en el hospital General de Atizapán. Con la finalidad de obtener la información que permita el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente estudio.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable dependiente: Trastorno del neurodesarrollo

Variable independiente: Prematuro

Variable interviniente: Enterocolitis Necrotizante

Variable modificadora: Edad gestacional, peso al nacimiento, sexo.

Variable	Tipo de variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala
Edad Gestacional	Cuantitativa	Edad de un embrión, un feto o un recién nacido desde el primer día de la última menstruación	Semanas de gestación desde fecha de última menstruación	Edad gestacional al nacimiento	Prematuro todo menor de 34 semanas de gestación
Sexo	Cualitativa	Conjunto de características biológicas que distinguen entre hombre y mujer.	Características fenotípicas	Sexo del caso	Femenino masculino
Peso al nacimiento	Cuantitativa	Peso que se toma inmediatamente al nacer.		Peso al nacimiento.	a) Prematuro peso adecuado de 3500gr a 2500grs b) Prematuro peso bajo menor de 2500 gramos. c) Prematuro Peso muy bajo menos 1500 gramos.
Enterocolitis necrotizante	Cuantitativa	Enfermedad gastrointestinal adquirida y emergencia quirúrgica en el neonato prematuro, la integridad del tracto gastrointestinal se ve comprometida como resultado	Clasificación de acuerdo a la escala de Bell	Estadificación modificados por Bell	IA- Sospecha IB- Sospecha de ECN IIA- ECN definida IIB- ECN definida enfermo moderado

		de la interacción de la inmadurez intestinal, alteración de la microbiota, alimentación enteral e isquemia			IIIA-ECN avanzada IIIB-ECN avanzada perforación intestinal
Desarrollo psicomotor	Cualitativa	Es el proceso de cambios en el tiempo por los cuales un individuo adquiere las capacidades esenciales para la vida humana como son lenguaje, motricidad, y pensamiento, que permiten la comunicación, movimiento y en general adaptación al medioambiente.	Evaluación del desarrollo psicomotor	Escala de DENVER	P-(Paso) si el niño realiza la tarea F-(Fallo) si el niño no realiza la tarea que hace el 90% de población de referencia

UNIVERSO DE TRABAJO

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1.-Recién nacido que acudió a consulta externa a los 12 meses de edad
2. Antecedente de prematuro menor de 34SDG
3. Antecedente de hospitalización de la UCIN en el Hospital General de Atizapán
- 4.-Edad de evaluación a los 12 meses de edad postnatal.
- 5.-Los casos cuyos cuidadores primarios y/o padres firmen el respectivo consentimiento informado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

1. Recién nacidos con presencia de malformaciones congénitas mayores.
- 2.-Datos incompletos de sus respectivas historias clínicas.
- 3.-Recién nacidos referidos de otros hospitales.
- 4.-Casos que sus cuidadores primarios y/o padres no acepten su participación.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- 1.- Recién nacidos prematuros fallecidos posterior a su egreso de la UCIN.
- 2.-Pacientes que dejaron de acudir a la consulta externa de pediatría.

AREA DE TRABAJO

- Área de consulta externa de pediatría
- Archivo clínico
- Hospital General de Atizapán de Zaragoza

TAMAÑO DE LA MUESTRA

-Estará formado por todos los pacientes de 12 meses de edad que acudio a la consulta externa de pediatría egresados de la UCIN con diagnóstico de Enterocolitis necrotizante del Hospital General de Atizapan “Dr Salvador Gonzalez Herrejon” del periodo comprendido del 1de enero del 2019 al 31 de Diciembre del 2019

CONSIDERACIONES ETICAS

El propósito inicial de la investigación científica es generar nuevos conocimientos, y promover mediante su aplicación el bienestar humano. Este estudio se realizara bajo las normas que se dictan.

- La ley general de salud en materia de investigación en México, (Julio de 1984) y para seguridad de dicha investigación se menciona los siguientes artículos capitulo único: Artículo 96 y 100
- Reglamentos materia de investigación de la ley General de Salud, articulo 17, Numero 1.
- NOM 004 SSA-1 del expediente clínico.
- El consejo de organización internacional de ciencia médica (CIOMS) en colaboración con la organización mundial de la salud en 2002

Los datos que se obtengan de los expedientes se mantendrán en confidencialidad.

Este protocolo será aprobado y autorizado por el subcomité de investigación del Hospital General de Atizapán.

ORGANIZACIÓN

RECURSOS HUMANOS

Norma Alicia Velázquez Arriaga

RECURSOS MATERIALES

Expediente del Archivo clínico

Insumo de oficina

FINANCIAMIENTO

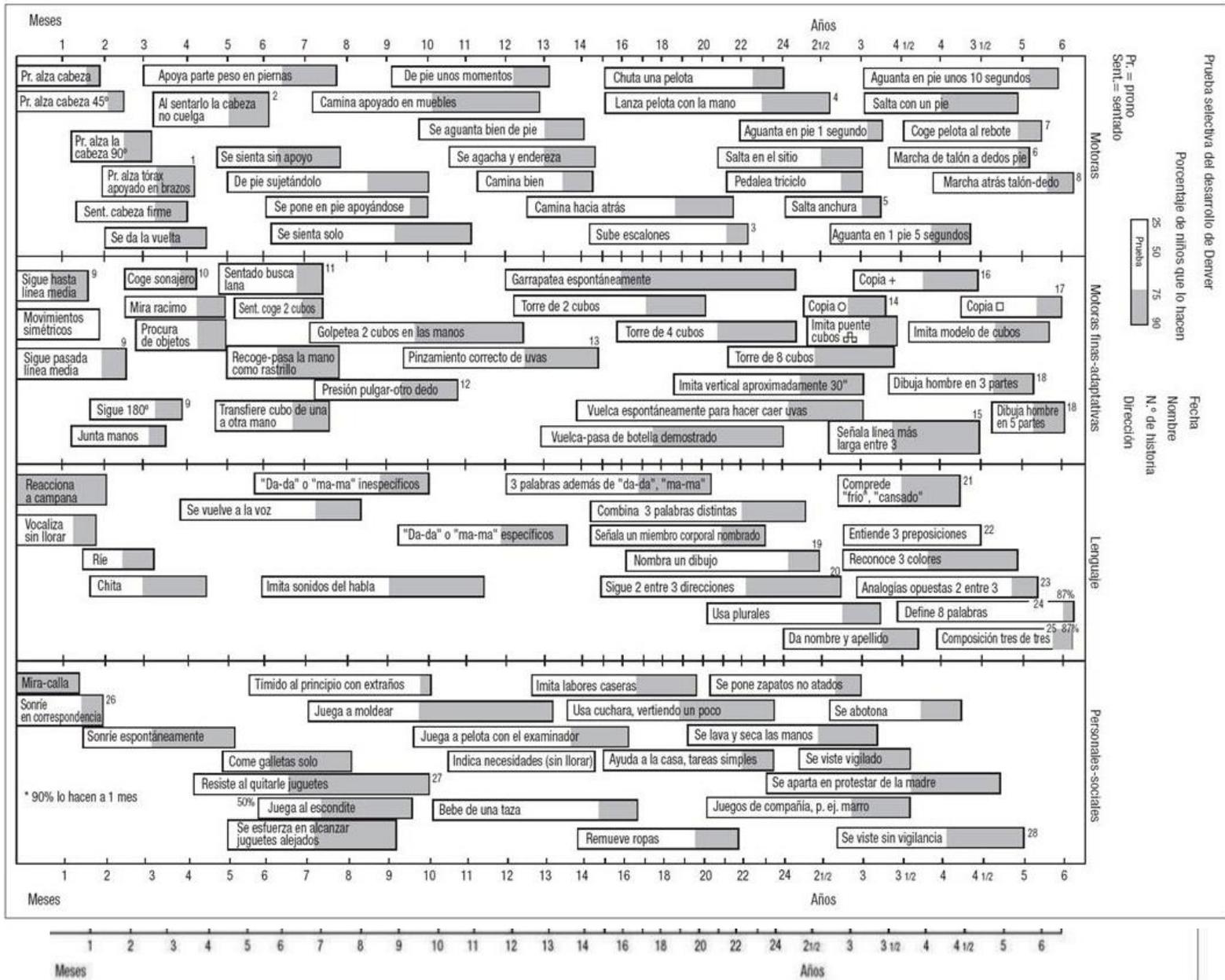
Sin costo alguno para los pacientes ni para la institución Hospitalaria

Costos

Fueron cubiertos por el investigador se estimó una cifra aproximada de \$30 pesos.

INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

ESCALA DE EVALUACIÓN DEL DESARROLLO PSICOMOTOR: DENVER



Técnica de medición:

Observación: Se observan las conductas del niño frente a situaciones específicas provocadas por el examinador.

Preguntas: Se pregunta a la madre o acompañante del niño acerca de la conducta del niño ante situaciones específicas que el examinador no puede observar directamente durante el desarrollo de la prueba.

P-(Paso) si el niño realiza la tarea

F-(Fallo) si el niño no realiza la tarea que hace el 90% de población de referencia

NO-(Nueva oportunidad) si el niño no realiza la prueba pero aun tiene tiempo para desarrollarla

R-(Rehusó) El niño por alguna razón no colaboro para la evaluación se convierte en un NO porque hay que seguir evaluando

FICHA DE DESARROLLO PSICOMOTOR Y RECOLECCION DE DATOS				
Fecha de evaluación				
Nombre del niño				
Fecha de nacimiento				
Edad gestacional				
Peso al nacimiento				
Sexo				
Grado de Enterocolitis Necrotizante				
Establecimiento				
Nombre del acompañante y/o cuidador				
Evaluación : mes:				Examinador
Rendimiento inferior a lo esperado para su edad, en el área específica menor a lo esperado está indicado efectuar estimulación de esta área				
AREAS	MOTORAS	MOTORAS FINAS ADAPTATIVAS	LENGUAJE	PERSONALES- SOCIALES
Normal (mes)				
Retraso (mes)				

LÍMITE DE TIEMPO Y ESPACIO

Se realizará en el Hospital General de Atizapán “Dr Salvador González Herrejon” en el periodo de Enero del 2019 a diciembre del 2019, unidad que cuenta con los servicios de urgencias adultos, urgencias pediatría, piso de pediatría, UTIN , UCIN, Ginecología, Medicina interna, Cirugía General Cirugía pediátrica, clínica de lactancia , Imagenología, laboratorio, consulta externa , farmacia y rehabilitación . Adicionalmente, la infraestructura dispone de lavandería, comedor, cocina, auditorio, cafetería y parqueaderos.

PROCEDIMIENTO

A partir de los criterios de inclusión a todo paciente de 12 meses de edad que acuda a la consulta externa de pediatría egresados del servicio de unidad de cuidados intensivos neonatales durante el periodo comprendido del 1 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2019 con los diagnósticos del Recién nacido menores de 34 semanas de gestación que cursaron y los que no cursaron con enterocolitis necrotizante se realizara el test de Denver así como el llenado de un cuestionario para la recolección de datos, esto se llevó a cabo por el investigador

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	sept	Octubre	Noviembre
Presentación del protocolo								
Fase observacional y recolección de datos								
Análisis de datos, conclusiones y elaboración de tesis.								

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Edad gestaciones vs alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis

Semanas de gestación	Número de casos estudiados	Alteraciones en el neurodesarrollo
34	12	0
33	6	1
32	6	2
31	3	2
30	2	2
29	0	0
28	1	1
27	1	1
total	31	9

Edad gestaciones vs alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis

Semanas de gestación	Número de casos estudiados	Alteraciones en el neurodesarrollo
34	12	0
33	6	0
32	6	1
31	3	2
30	2	2
29	0	0
28	1	1
27	1	1
total	31	7

Alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis VS alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis

	Número de casos estudiados	Alteración en el neurodesarrollo
Pacientes que cursaron con enterocolitis	31	9
Pacientes que no cursaron con enterocolitis	31	7
Total	62	16

Sexo vs alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis

Sexo	Número de casos estudiados	Alteraciones en el neurodesarrollo
------	----------------------------	------------------------------------

Mujer	15	6
Hombre	16	3
	31	9

Estadio de Enterocolitis necrotizante vs alteración en el neurodesarrollo

Grado de enterocolitis necrotizante	Número de casos estudiados	Alteraciones en el neurodesarrollo
1 A	26	7
2 A	5	2
1 B	0	0
2 B	0	0
3 A	0	0
3 B	0	0
	31	9

Peso vs alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis

Peso	Número de casos estudiados	Alteraciones en el neurodesarrollo
Menor de 1500 gr	6	4
De 1500 a 2500gr	24	4
De 2500 a 3500gr	1	1
Mayor a 3500gr	0	0
Total	31	9

Días de Hospitalización vs Alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis

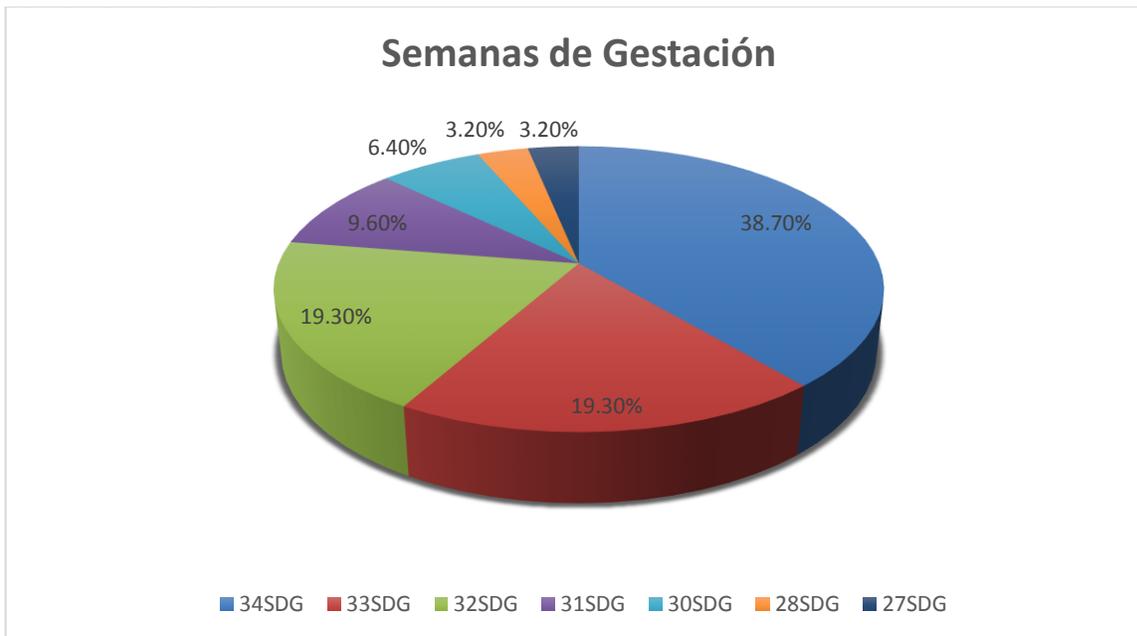
Días de Hospitalización	Número de casos estudiados	Alteración en el neurodesarrollo
Menor de 10días	4	1
De 10 a 20 días	10	3
De 20 a 30 días	8	2
Mayor de 30 días	9	3
Total	31	9

Área específica alterada en el desarrollo psicomotor en pacientes que cursaron con enterocolitis

Área específica	Número de casos estudiados	Alteración en el neurodesarrollo
Motor	9	6

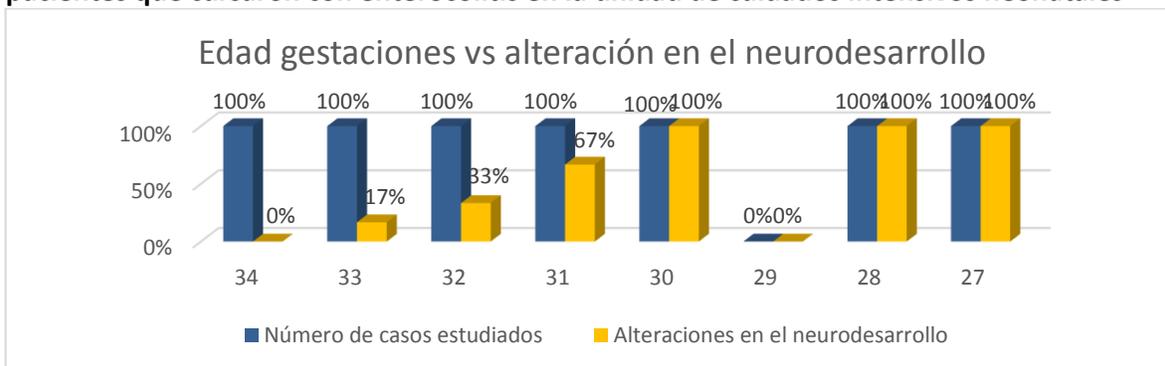
Motor fino	9	6
Lenguaje	9	3
Personales sociales	9	3
	100%	

Figura 1. Distribución porcentual según las semanas de gestación de pacientes que cursaron con enterocolitis



Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 2. Distribución de casos de edad gestacional vs alteración del neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis en la unidad de cuidados intensivos neonatales



Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 3. Distribución de casos de acuerdo al Peso al Nacimiento en pacientes que cursaron con enterocolitis

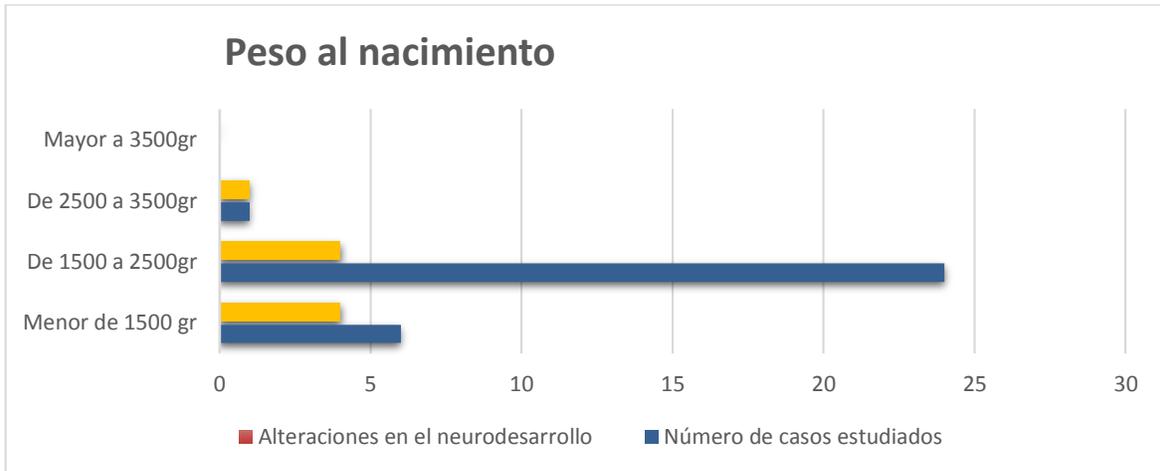
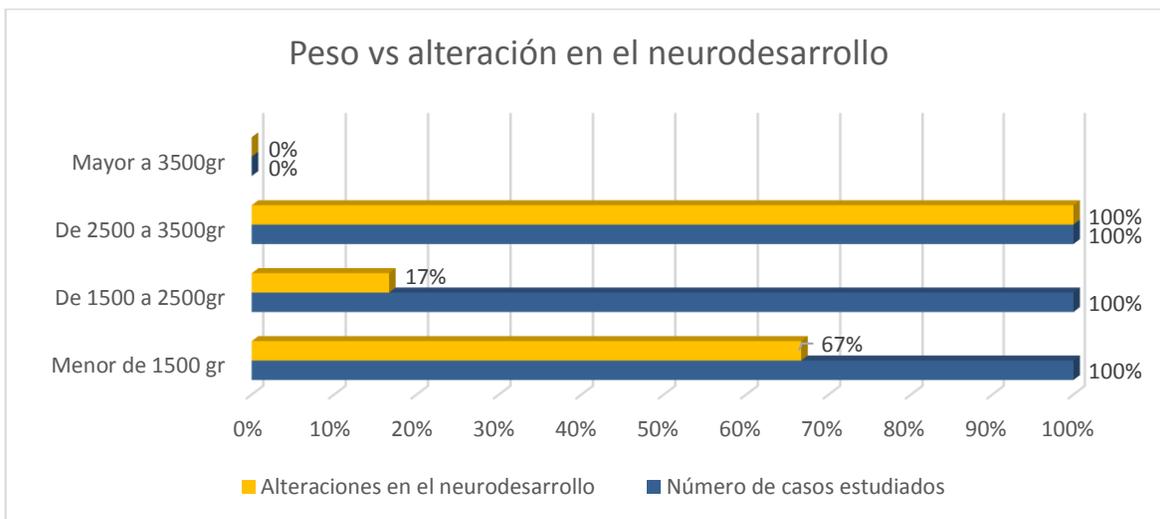
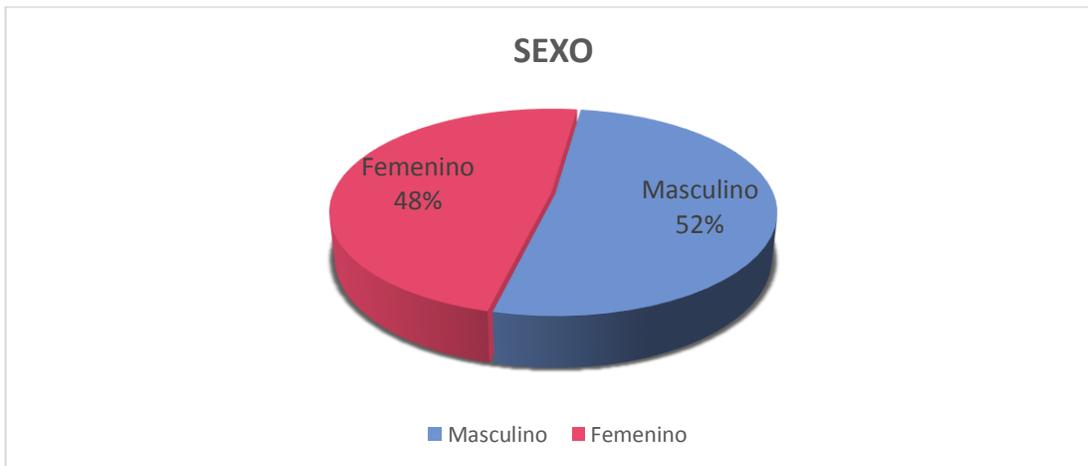


Figura 4. Peso al Nacimiento vs alteración en el neurodesarrollo



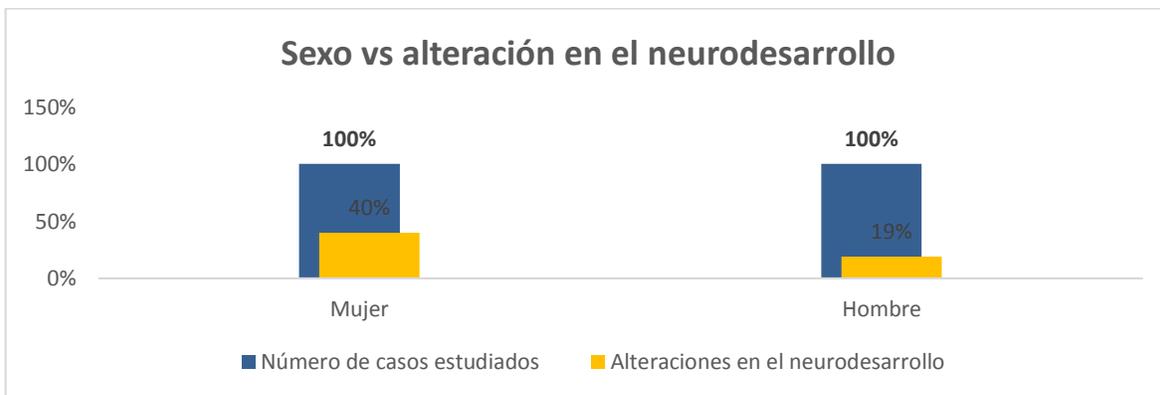
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 5. Distribución de casos según el sexo en pacientes que cursaron con enterocolitis



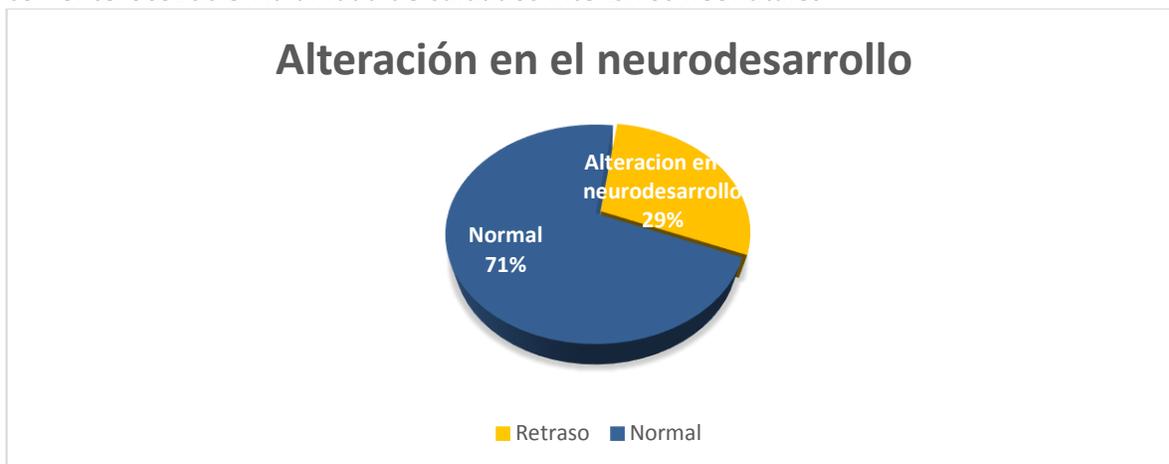
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán "Dr. Salvador González Herrejón"
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 6. Distribución de casos según el sexo en pacientes que cursaron con enterocolitis



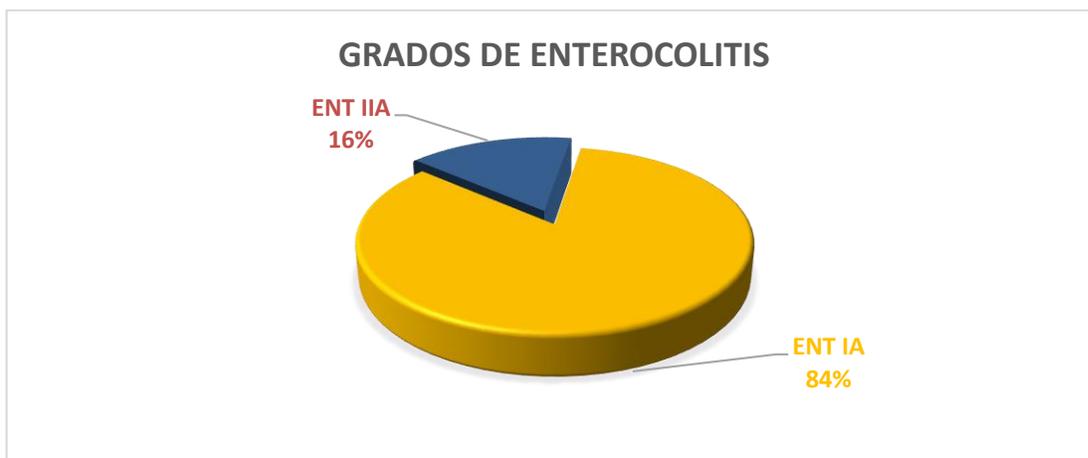
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán "Dr. Salvador González Herrejón"
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 7. Distribución de casos con alteración del neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis en la unidad de cuidados intensivos neonatales



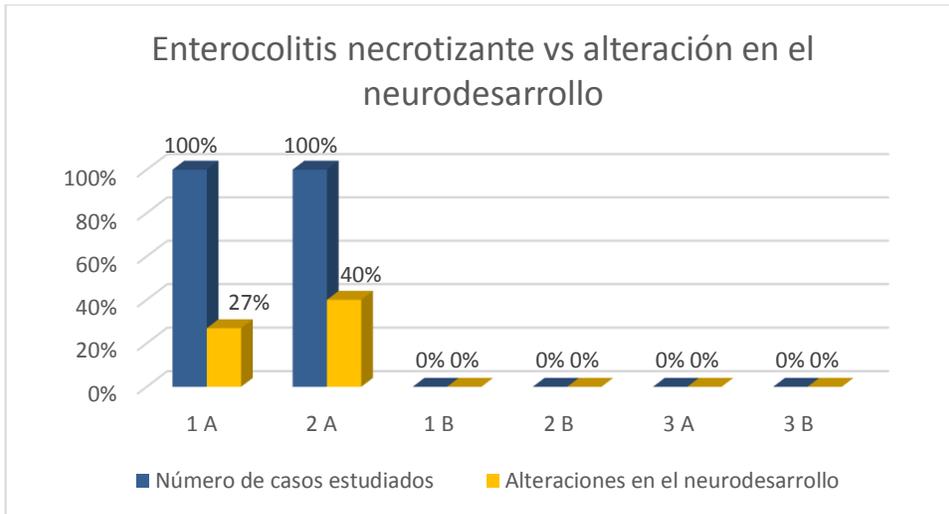
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán "Dr. Salvador González Herrejón"
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 8. Distribución de casos según el grado de enterocolitis



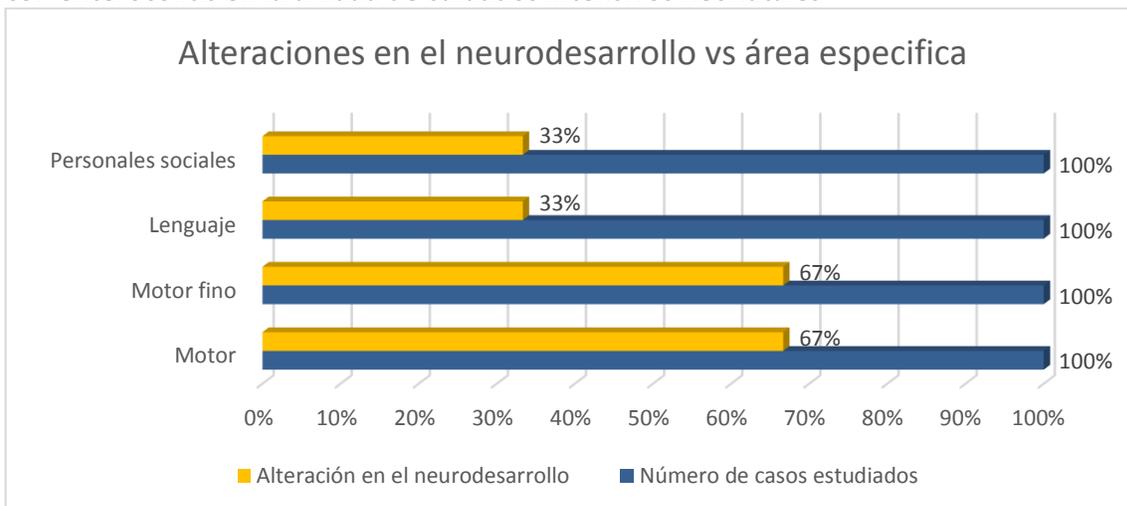
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán "Dr. Salvador González Herrejón"
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 9. Distribución de casos según el grado de enterocolitis vs alteración en el neurodesarrollo



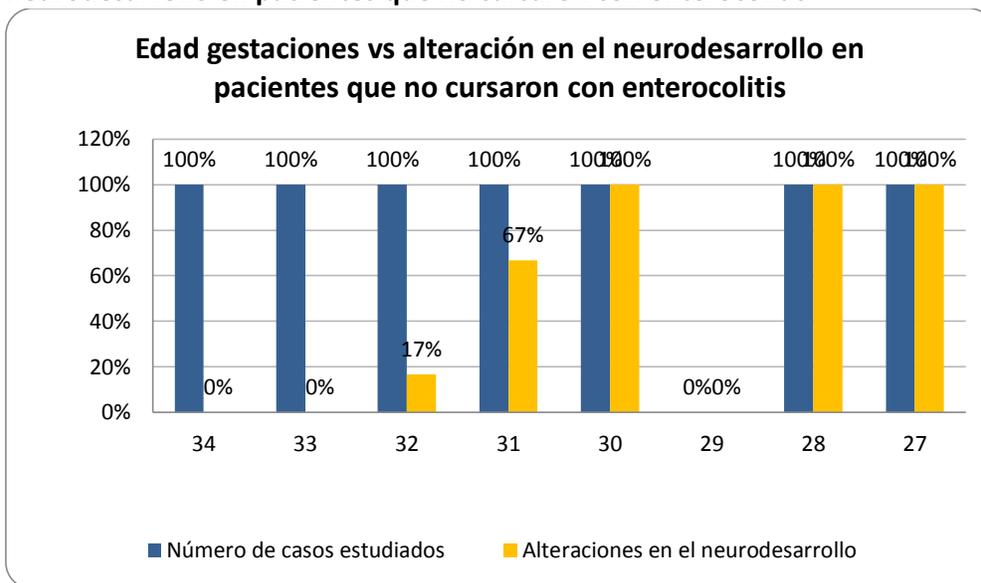
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 10. Distribución de casos según el desarrollo psicomotor en pacientes que cursaron con enterocolitis en la unidad de cuidados intensivos neonatales



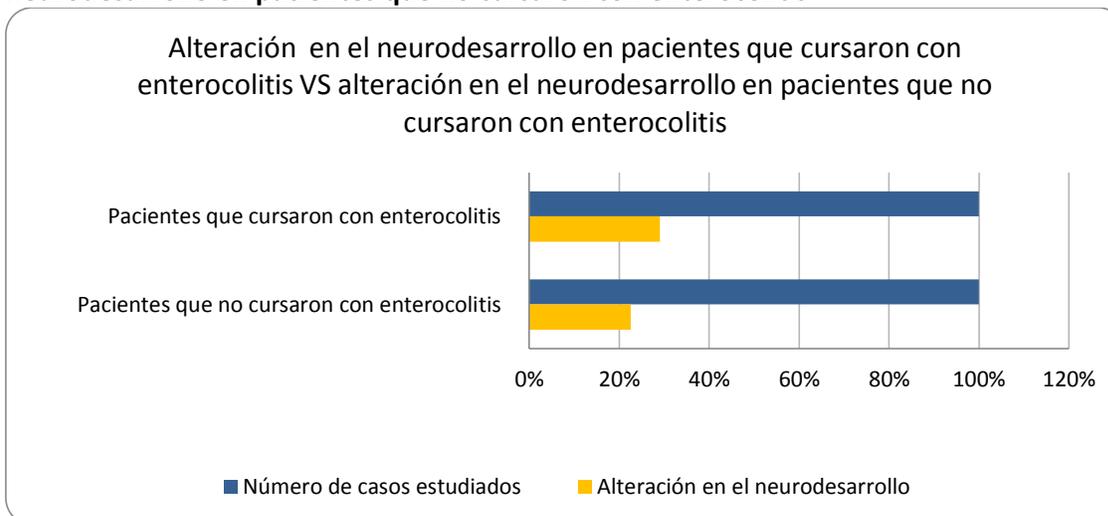
Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 11. Distribución de casos de acuerdo a la edad gestacional VS alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis



Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

Figura 12. Distribución de casos de acuerdo a la edad gestacional VS alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis



Fuente: Base de datos del estudio: Hospital General de Atizapán “Dr. Salvador González Herrejón”
Elaborado por: Norma Alicia Velázquez Arriaga

ANÁLISIS INFERENCIAL

1.-Edad gestacional vs alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis

Alteraciones en el neurodesarrollo	N	Media	Desviación estándar	Error estándar
si	9	1.125	0.8345	0.1499
no	22	2.750		
Total	31	3.875	3.9799	0.7148

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Alteraciones en el neurodesarrollo	8	9	1.125	0.696428571
No alteraciones en el neurodesarrollo	8	22	2.75	17.92857143
Total	8	31	3.875	15.83928571

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad
Entre grupos	10.5625	1	10.5625	1.134228188	0.30489914
Dentro de los grupos	130.375	14	9.3125		
Total	140.9375	15			

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,248 ^a	6	,008
Razón de verosimilitud	20,487	6	,002
Asociación lineal por lineal	15,377	1	,000
N de casos válidos	31		

13 Casillas (92.9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 29

2. Alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis

Alteraciones en el neurodesarrollo	N	Media	Desviación estándar	Error estándar
si	9	1.500	2.8107	0.5048
no	22	3.667		
Total	31	5.167	10.4003	1.8680

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Alteraciones en el neurodesarrollo	6	9	1.5	7.9
No alteraciones en el neurodesarrollo	6	22	3.66666667	57.86666667
Total	6	31	5.16666667	108.1666667

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	14.08333333	1	14.08333333	0.428281804	0.52759715	4.96460274
Dentro de los grupos	328.8333333	10	32.88333333			
Total	342.9166667	11				

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,348 ^a	1	,555		
Corrección de continuidad ^b	,003	1	,958		
Razón de verosimilitud	,332	1	,565		
Prueba exacta de Fisher	,337			,613	,458
Asociación lineal por lineal	31	1	,562		
N de casos válidos					

a. 2 casillas (50,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,45.

3. Alteraciones en el desarrollo psicomotor

Alteraciones en el neurodesarrollo	N	Media	Desviación estándar	Error estándar
si	18	4.500	1.7321	0.3111
no	18	4.500		
Total	36	9.000	0.0000	0.0000

ANÁLISIS DE VARIANZA DE UN FACTOR

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Alteraciones en el neurodesarrollo	4	18	4.5	3
No alteraciones en el neurodesarrollo	4	18	4.5	3
Total	4	36	9	0

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0	1	0	0	1	5.98737761
Dentro de los grupos	18	6	3			
Total	18	7				

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,000 ^a	3	,261
Razón de verosimilitud	4,078	3	,253
Asociación lineal por lineal	3,111	1	,078
N de casos válidos	36		

a. 8 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,50.

4. Distribución de casos de acuerdo a la edad gestacional VS alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Alteracion * Semanas_gestacion	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

Tabla cruzada Alteracion*Semanas_gestacion										
			Semanas_gestacion							Total
			27	28	30	31	32	33	34	
Alteracion	Alteracion	Recuento	1	1	2	2	2	1	0	9
		Recuento esperado	,3	,3	,6	,9	1,7	1,7	3,5	9,0
	No_alteracion	Recuento	0	0	0	1	4	5	12	22
		Recuento esperado	,7	,7	1,4	2,1	4,3	4,3	8,5	22,0
Total		Recuento	1	1	2	3	6	6	12	31
		Recuento esperado	1,0	1,0	2,0	3,0	6,0	6,0	12,0	31,0

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,248 ^a	6	,008
Razón de verosimilitud	20,487	6	,002
Asociación lineal por lineal	15,377	1	,000
N de casos válidos	31		

a. 13 casillas (92,9%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,29.

**6.-Alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis VS
alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis**

Descriptivos

Enterocolitis

	N	Media	Desviación estándar	Error estándar	95% de intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
Alteracion	16	,56	,512	,128	,29	,84	0	1
No_alteracion	46	,48	,505	,074	,33	,63	0	1
Total	62	,50	,504	,064	,37	,63	0	1
Modelo	Efectos fijos							
	Efectos aleatorios		,507	,064	,37	,63		
				,064	-,32	1,32		

Descriptivo

Enterocolitis		
		Varianza entre-componente
Alteracion		
No_alteracion		
Total		
Modelo	Efectos fijos	
	Efectos aleatorios	-,007

Enterocolitis					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Entre grupos	,084	1	,084	,328	,569
Dentro de grupos	15,416	60	,257		
Total	15,500	61			

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,348 ^a	1	,555		
Corrección de continuidad ^b	,003	1	,958		
Razón de verosimilitud	,332	1	,565		
Prueba exacta de Fisher				,613	,458
Asociación lineal por lineal	,337	1	,562		
N de casos válidos	31				

DISCUSION

En este estudio realizado en el Hospital General de Atizapán Dr. Salvador González Herrejon se encontró la mayor incidencia de recién nacidos prematuros a las 34 SDG (38.7%) 33 Y 32 SDG de 19.3% y 19% respectivamente

La información fue analizada en el programa estadístico SPSS, un nivel de 95%.

Los resultados basados en el perfil de desarrollo de la escala de Denver, se evidencia un notable retraso en el desarrollo psicomotor en recién nacido prematuros menor de 31 semanas de gestación. Coincide con el autor Castro Carrasco, que entre menor edad gestacional existen mayores complicaciones

El 77% de los pacientes presentaron un peso al nacimiento entre 1500-2500grs.

Se presentó mayor riesgo de alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes con peso al nacimiento menor de 1500grs ya que se predispone a la reducción significativa del volumen cerebral mielinizado coincidiendo con el autor Castro Carrasco

El mayor número de paciente fueron del sexo masculino

Se observa un mayor predominio de alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes del sexo femenino en un 40% (n=6) lo que coincide con un estudio realizado por Fernandez Sierra en 2017 en Peru, se observa mayor alteración en el neurodesarrollo en pacientes del sexo femenino.

Se ha establecido según la escala de Denver del desarrollo psicomotor aplicada a los recién nacidos prematuros menor de 34 semanas de gestación, nacidos de enero 2019 a diciembre 2019 en el Hospital General de Atizapán "Dr. salvador González Herrejon y mediante observación en la consulta externa de pediatría se evidencia alteración en el neurodesarrollo del 29% (n=9) de la población estudiada, con diferencia significativa a nuestros autores Allred EN, Patel S, O'Shea quienes obtuvieron un 35% de trastornos en el neurdesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis necrotizante y un 36% de trastornos cognoscitivos y 20% de parálisis cerebral.

De los 31 pacientes, se observa un predominio del 84% para enterocolitis 1A y 16% para enterocolitis IIA, no se observaron durante ese periodo otros grados de enterocolitis. Nuestro autor Allred EN, Patel S, O'Shea menciona mayor predominio de alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes con enterocolitis necrotizante que requieren cirugía, sin embargo en el periodo estudiado dentro de nuestra unidad hospitalaria no se encontraron pacientes con estadios más avanzados.

Dentro de los grados de enterocolitis predominan los estadios 1A y IIB y de estos se observa mayor alteración en el desarrollo neurológico del estadio IIA un 40 % respecto al estadio IA con un 27%, se coincide con nuestros autores Allred EN, Patel S, O'Shea que en estadios mas avanzados mayor alteración en el neurodesarrollo.

De los resultados basados en el perfil del desarrollo psicomotor de la escala de Denver se evidencia un retraso en el desarrollo de las áreas motor y motor fino, en su mayoría pacientes quienes ya no acudieron a neuroestimulación temprana a su alta del servicio de la unidad de cuidados intensivos neonatales, en pacientes muy prematuros. En el estudio de Moreno & Pérez 2008, reporta que la evolución de los niños estimulados presento una tendencia a la evolución favorable y superada.

Se realiza una comparación con los recién nacido prematuro menor de 34 semanas de gestación, dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales de enero 2019 a diciembre 2019 se observa un mayor predominio de alteración en prematuros menor de 31 semanas de gestación,

Se realiza una comparación entre prematuros menor de 31 semanas de gestación, que cursaron con alteración en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis y pacientes que no cursaron con enterocolitis, no se observa diferencia significativa dentro de nuestro estudio al comparar estos grupos dentro de nuestro estudio.

En el análisis inferencial Al relacionar la edad gestacional al nacimiento con el diagnostico de alteración en el neurodesarrollo de pacientes que cursaron con enterocolitis, se concluye que hay una asociación estadísticamente significativa entre las variables.

Al relacionar los grados de enterocolitis con el diagnóstico de alteración en el neurodesarrollo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Al relacionar los grados de enterocolitis con alteración en el neurodesarrollo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Al relacionar los casos de acuerdo a la edad gestacional con alteración en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos

En el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas entre los pacientes con enterocolitis y alteraciones en el neurodesarrollo comparado con aquellos que no cursaron con enterocolitis, principalmente los estadios IA , IIA, se tendría que estudiar grados más avanzados de enterocolitis y realizar más comparaciones y afirmar que enterocolitis con tratamiento quirúrgicos afecta en mayor grado alteraciones en el neurodesarrollo .

Conclusiones

- Basado en el perfil del desarrollo psicomotor de la escala de Denver, en pacientes menor de 34 semanas de gestación que cursaron con enterocolitis necrotizante dados de alta de la unidad de cuidados intensivos neonatales si cursaron con alteraciones en el neurodesarrollo de un 29%
- Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las variables en la alteración del neurodesarrollo con edad gestacional al nacimiento y no se encontró diferencia significativa entre el grado de enterocolitis necrotizante y alteraciones en el neurodesarrollo ni entre las variables de alteraciones en el neurodesarrollo motor, motor fino, lenguaje y social.
- Los grados de enterocolitis que se observó mayor alteración en el neurodesarrollo de acuerdo a la escala de Denver fue el estadio IIA, con un 40%
- La alteración en el neurodesarrollo en la escala de Denver que se presentó con mayor frecuencia fue alteraciones motoras y motoras finas
- Al comparar alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes que cursaron con enterocolitis con alteraciones en el neurodesarrollo en pacientes que no cursaron con enterocolitis no hubo diferencias estadísticamente significativas

RECOMENDACIONES

1. Proporcionar una cita desde el alta hospitalaria con neuroestimulación temprana
2. Realizar el programa de neuroestimulación se debe mantener el enfoque a todas las áreas del desarrollo psicomotriz.
3. Continuar con la evaluación del desarrollo psicomotor a niños de las mismas características hasta los 5 años para evidenciar las secuelas del neurodesarrollo a largo plazo.
4. Realizar evaluación del desarrollo psicomotor con la escala de Denver en la consulta externa de pediatría u otro de mayor especificidad para valorar el riesgo de mejor manera
5. Explicar a los padres la importancia de apego a las citas a la consulta externa y neuroestimulación temprana

BIBLIOGRAFIA

1. M, Say, L, Muller, et al. Born Too Soon Preterm Birth Action Group. Born Too soon: the global epidemiology of 15 million preterm births, *Reprod Health* 2013; 10 suppl 1.
2. Dr. Ángulo Castellanos, E.; Dra. García Morales, E., Programa de actualización continua en neonatología. Alimentación en el recién nacido. México: 2016. Intersistemas, S.A. de C.V. . Libro 4
3. Rellan Rodríguez, S., García de Ribera, C., & Paz Aragón, M. El recién nacido prematuro. *Protocolos Diagnósticos Terapéuticos de la AEP: Neonatología*, (2008) 68-77. Obtenido de https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/8_1.pdf
4. Cuervo Martínez & Ávila MataMoros. Neuropsicología infantil del desarrollo, detección e intervención de trastornos en la infancia. *Revista iberoamericana*, 2010 vol3, num 2
5. Castro Carrasco P, Barraza Rodríguez P, Diferencias Cerebrales en Prematuros y su Relación con el Desarrollo de sus Funciones Cognitivas. *Terapia Psicológica [en línea]* 2007, 25 (diciembre). vol 25 num 2. Pag 183-188 Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78525209>
6. Cordero Gonzalez, G. Estrategias de ventilación a favor de la neuroprotección: ¿Qué podemos hacer? *Perinatología y Reproducción Humana*, 2016 vol 30 pag 130-137.
7. Aguilar Cordero, M., Sánchez López, A. M., Mur Villar, N., Hermoso Rodríguez, E., & Latorre García, J. Efecto de la nutrición sobre el crecimiento y el neurodesarrollo en el recién nacido prematuro. *Nutrición Hospitalaria*, 2015, vol.31, n.2, pp.716-729.

8. Sansavini, A. Linguistic and cognitive delays in very preterm infants at 2 years: general or specific delays?. . Revista de Logopedia, foniatría y audiología.2011 , pp 133-147.
9. Jiménez Martín, A. Seguimiento de recién nacidos de peso menor o igual a 1.000 g durante los tres primeros años de vida. Anales de Pediatría, 2008 pp 320-328.
10. Moreno, R., & Pérez, C. Retardo en el neurodesarrollo en niños de la Habana Vieja. Revista Cubana Medicina General Integral, 2008 pp 24.
11. Guzmán, M. Trastornos del desarrollo en niños y adolescentes de la región de Los Ríos, Valdivia, Chile, 2006-2008. Revista Chilena de Pediatría, 2006-2008 pp 345-350.
12. Castro Delgado, O., Salas Delgado, I., Acosta Argoty, F., Delgado Noguera, M., & J., C. Muy bajo y extremo bajo peso al nacer. Revista Pediatría, 2016 pp 23-30.
13. Castro Delgado, O. Revisión de temas: Muy bajo y extremo bajo peso al nacer. Revista de Pediatría, 2016 pp 23-30.
14. Ares Segura & Díaz González, quality of attachment in infants less than 1500g or less than 32 weeks. Related factors 2014, vol 104 pp 1-6
15. Schonhaut B, L. P. Prematuros moderados y tardíos, un grupo de riesgo de menor desarrollo cognitivo en los primeros años de vida. Revista Chilena de pediatría., 2012, pp 359-365
16. Oliveros, M., & Chirinos, J.. Prematuridad: epidemiología, morbilidad y mortalidad perinatal. Pronóstico y desarrollo a largo plazo. Obtenido de Revista Peruana De Ginecología Y Obstetricia: 2015. Vol 54, num 1, pp 7-10 <http://www.spog.org.pe/web/revista/index.php/RPGO/article/view/1056>

17. Gretel Escalante Lanza, A. F. ARCHIVOS DE MEDICINA. Marzo 2017
Obtenido de <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/caracterizacioacuten-del-nacimiento-preteacutetermino-en-embarazadas-atendidas-en-el-hospital-materno-infantil.pdf>
- 18.1 Neu J, Walker WA. Enterocolitis necrotizante. *N Engl J Med* . Enero de 2011; 364 (3): pp 255–64. 2
19. Yee WH, Soraisham AS, Shah VS, Aziz K, Yoon W, Lee SK; Red Neonatal Canadiense. Incidencia y momento de presentación de la enterocolitis necrotizante en recién nacidos prematuros *Pediatría* . Febrero de 2012; 129 (2): pp 298–304. 3
20. Hickey M, Georgieff M, Ramel S. Neurodevelresultados opcionales después de la endocolitis necrotizante. *Semin Fetal Neonatal Med* . 2018 dic; 23 (6): 426–3
- 21.4 Neu J. Enterocolitis necrotizante: el misterio sucede. *Neonatología* . Niemarkt HJ, de Meij TG, van de Velde ME, 2014; 106 (4): 289–95. 5
22. Collins SM, Surette M, Bercik P. La interacción entre la microbiota intestinal y el cerebro. *Nat Rev Microbiol* . 2012 nov; 10 (11): 735–42.
23. Sudo N, Chida Y, Aiba Y, Sonoda J, Oyama N, Yu XN y col. La colonización microbiana postnatal programa el sistema hipotalámico-pituitario-adrenal para la respuesta al estrés en ratones. *J Physiol* . Julio de 2004; 558 (Pt 1): 263–75.
24. Douglas-Escobar M, Elliott E, Neu J. Efecto de ecología microbiana intestinal en el cerebro en desarrollo. *JAMA Pediatr* . 2013 abr; 167 (4): 374–9.
25. Schulzke SM, Deshpande GC, Patole SK. Resultados del desarrollo neurológico de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer con enterocolitis necrotizante: una revisión sistemática de estudios observacionales. *Arch Pediatr Adolesc Med* . 2007 junio; 161 (6): 583–90.
26. Rees CM, Pierro A, Eaton S. Neurodevelresultados mentales de los recién nacidos con enterocolitis necrotizante tratada médica y quirúrgicamente. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* . 2007 mayo; 92 (3): F193–8.

27. Allred EN, Patel S, O'Shea TM, Kuban KC, Leviton A: neurodesarrollo de lactantes extremadamente prematuros que tenían enterocolitis necrotizante con o sin bacteriemia tardía. *J Pediatr* . 2010; 157: 751–756. e1.
28. Hackam D, Caplan M. Enterococos necrotizantes litis: fisiopatología de un contexto histórico. *Semin Pediatr Surg* . Febrero de 2018; 27 (1): 11–8.
29. Revista Mexicana de pediatría. Copto García Primer Consenso de Neurodesarrollo y Nutrición 1 O al 13 de marzo, Huatulco, 2005.
30. Frankenburg, W. K., and Dodds, J. B. *The Denver Developmental Screening Test*. *J. Pediat.* Tratado de Pediatría, Nelson Vaughan Mc Kay. 2003 pp86
31. González, R. R., Sánchez, C., Guille, I. C., Olea, M. F., Limón, K. S., Vázquez, I. M., ... & Martínez, M. O. Edad de presentación de los reactivos del Test de Denver II en Niños de 0 a 4 años de edad del Estado de Morelos. *Salud mental*, 2013 36(6), 459-47.
32. Garcia M., Ortigoza C. Enterocolitis necrotizante. Actualización 2020 RELAPED. 2020:1(2). Disponible en <https://relaped.com/enterocolitis-necrotizante-actualizacion-2020>
33. Walsh MC, Kliegman RM. Necrotizing enterocolitis treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am*. 1986; 33(1): 179-201