



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Tesis Monográfica para optar al título de Especialista en Pediatría

Correlación clínica neurológica y gasométrica en neonatos con asfixia perinatal, Hospital
Escuela “Carlos Roberto Huembes”, 2016 - 2018.

Autora:

Dra. Grece Eliett Calero Salinas

Residente de III año de la especialidad de pediatría

Tutora Científica:

Dra. Gissell Padilla España

Pediatra Neonatóloga

Asesor metodológico:

Dr. Steven N. Cuadra, MD., Msc., LicMed., PhD., PstDoc.

Managua, febrero 2019

Agradecimientos

A doctor Steven N. Cuadra quien ha sido mi ayuda incondicional durante toda la investigación, quien me apoyo y brindo sus conocimientos metodológicos y científicos.

Dedicatoria

A mis padres Noel y Yiveth quienes con su amor y dedicación han sido un pilar fundamental en mi vida, ya que sin ellos ninguno de los peldaños alcanzados en mi vida serían posible; por apoyarme en cada noche de desvelo cuidando con amor de mi y de mi hija para que lograra tener el tiempo suficiente de estudiar e investigar, dándome el ejemplo de superación y amor incondicional.

A mi hija, por tener la paciencia de aguardar cada día que estuve ausente en casa, ¡esperando el día en que se acaben mis turnos! y darme fuerzas y ánimo con cada ocurrencia, apapacho, carcajada y muestras de amor para poder alcanzar mi meta.

Carta de aprobación de la tutora

La asfixia perinatal aún constituye un problema de salud pública, por representar una de las principales causas de muerte en el periodo neonatal. Como complicación genera mala calidad de vida por las secuelas en el desarrollo neuro-psicológico a largo plazo, sin omitir los elevados costos humanos y económicos que derivan en la atención a esta patología.

Por lo que la realización de esta tesis monográfica que lleva por tema: **“Correlación clínica neurológica y gasométrica en neonatos con asfixia perinatal, Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes”, 2016 – 2018”**, cuya autora es la Dra. Grece Eliett Calero Salinas, residente de pediatría del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” será de mucha utilidad para conocer la magnitud de este problema e identificar los factores de riesgo y los errores en la atención inmediata de estos recién nacidos y con ello crear estrategias que logren prevenir esta patología.

Considero que este informe cumple los requerimientos académicos y científicos de una tesis monográfica y puede ser presentada para defensa de tesis.

Atentamente:



Dra. Gissell Auxiliadora Padilla España

Pediatra Neonatóloga.

Carta de aprobación del asesor

Por este medio hago constar que he revisado el informe de investigación de la tesis monográfica que lleva por tema: **“Correlación clínica neurológica y gasométrica en neonatos con asfixia perinatal, Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes”, 2016 – 2018”**, cuya autora es la Dra. Grece Eliett Calero Salinas, residente de pediatría del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes”.

Considero que este informe cumple los requerimientos académicos y científicos de una tesis monográfica, por lo que cavilo puede ser presentada para defensa de tesis.

Sin más a que referirme me despido.

Atentamente:



Dr. Steven N. Cuadra., MD., Msc., LicMed., PhD., PstDoc.

Resumen

Introducción

La asfixia perinatal es la condición en la cual se presenta una alteración grave en el intercambio gaseoso del recién nacido, con alta mortalidad y en los supervivientes a la asfixia moderada y severa la principal secuela es la encefalopatía hipóxico-isquémica que se manifiesta de forma temprana y puede dejar secuelas de gravedad variable a mediano y largo plazo.

Objetivo

El objetivo del estudio fue evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes”

Diseño metodológico

Se llevó a cabo un estudio observacional analítico de corte transversal, de tipo correlacional y prospectivo con el propósito de evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 de agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

Resultados

Se observó una alta correlación entre el puntaje de Apgar y los resultados de gasometría, especialmente con el puntaje al primer minuto. También se detectó que existe una baja a moderada correlación entre las manifestaciones clínicas neurológicas y los resultados gasométricos. Por otro lado, ni los factores de riesgo ni las características del recién nacido influyeron en la correlación observada entre las manifestaciones clínicas neurológicas.

Índice

Agradecimientos	i
Dedicatoria	ii
Carta de aprobación de la tutora.....	iii
Carta de aprobación del asesor	iv
Resumen	v
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes	2
III. Justificación.....	6
IV. Planteamiento del problema.....	7
V. Objetivos	9
VI. Marco teórico	10
VII. Hipótesis.....	¡Error! Marcador no definido.
VIII. Diseño metodológico.....	21
IX. Resultados.....	32
X. Discusión.....	40
XI. Conclusiones	44
XII. Recomendaciones.....	45
Bibliografía.....	46
Anexos.....	47
Cuadros y tablas	52

I. INTRODUCCIÓN

La asfixia perinatal es la condición en la cual se presenta una alteración grave en el intercambio gaseoso del recién nacido como consecuencia de diferentes noxas bien sea durante el trabajo de parto, el parto o los primeros minutos posteriores al nacimiento. (Bhat & Bhat, 2009). En los supervivientes a la asfixia moderada y severa la principal secuela es la encefalopatía hipóxico-isquémica que se manifiesta de forma temprana y puede dejar secuelas de gravedad variable a mediano y largo plazo. (Méndez & Padrón, 2014).

El diagnóstico de asfixia perinatal se basa en diferentes criterios y parámetros clínicos y bioquímicos que incluyen evidencia de depresión cardio-respiratoria, acidemia, pobre vitalidad postnatal y evidencia temprana de encefalopatía hipóxico-isquémica. (Bhat & Bhat, 2009; Hogan, Ingemarsson, Thorngren-Jerneck, & Herbst, 2007; Pediatrics, 2006; Phelan, Martin, & Korst, 2005). Sin embargo, diversos estudios han referido que es frecuente encontrar una baja correlación entre dichos parámetros unidades de salud en todas las regiones del mundo, en especial en países en vía de desarrollo, lo que sugiere deficiencias en la evaluación clínica.

En Nicaragua es poca la información disponible sobre cómo se están comportando los parámetros clínicos y bioquímicos con respecto al diagnóstico de asfixia perinatal. En este contexto el presente estudio tuvo como propósito evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal. Para tal efecto se llevó a cabo un estudio analítico retrospectivo a través de la revisión del expediente clínico en una muestra de 50 casos de recién nacidos con diagnóstico de asfixia atendidos en el Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018. El presente documento está organizado en tres grandes secciones. Una primera sección teórica donde se plantean la justificación, el problema de estudio, objetivos y los principales aspectos conceptuales. Una segunda parte donde se describen los aspectos metodológicos. Y una tercera sección donde se resumen los principales hallazgos, se discuten los resultados y se plasman las conclusiones y recomendaciones del estudio.

II. ANTECEDENTES

Estudios internacionales

Vargas et al. (2015), publicó un artículo cuyo objetivo de este estudio fue determinar que si utilizando solo la clínica de puntuación de Sarnat y Sarnat, los marcadores sanguíneos de asfixia que se utilizan habitualmente en todos los hospitales de Brasil y la realización de ecografía a las 24 y 72 horas y 28 días de vida, es suficientes para detectar la evolución neurológica del recién nacido. El estudio se realizó con una cohorte prospectiva de recién nacidos a término que padecieron asfixia perinatal por criterios de Buonocore (2002). Estos criterios identifican el nivel de pH en la sangre del cordón umbilical que se recolectó de todos recién nacidos y también los marcadores sanguíneos: glutamato oxalato transaminasa, glutamato piruvato transaminasa, lactato deshidrogenasa y creatina quinasa (CKMB). Estas pruebas se recolectaron al nacer, a las 24, 48 y 72 horas de vida. El período de estudio fue de un año. En el período estudiado nacieron 2989 bebés. Los criterios de Buonocore se encontraron en 28 recién nacidos que muestran una frecuencia del 1% de asfixia perinatal. La ecografía cerebral se modificó con 72 horas de vida, pero un recién nacido presentó alteraciones solo hasta los 28 días de vida. El examen con la puntuación clínica de Sarnat y Sarnat demostró que el 21,42% presentaba encefalopatía hipóxico-isquémico. En la curva ROC se observó una sensibilidad del 85,7%, una especificidad del 85,7% y una precisión del 85,7%. Se correlacionó el valor de CKMB y la ecografía cerebral de 72 horas de vida. Los autores concluyeron que la asfixia perinatal se puede diagnosticar en cualquier hospital si el neonatólogo o el neurólogo aplican la puntuación clínica de Sarnat y Sarnat, la isoenzima CK-MB y la ecografía seriada. (Vargas, Ceccon, CiceroFalcao, & De Carvalho, 2015)

Chávez-Velasquez et al. (2016), publicó los resultados de una investigación cuyo propósito fue determinar la correlación gasométrica y clínica de la calificación de la escala de Apgar al minuto de nacimiento. Los autores llevaron a cabo un estudio prospectivo, observacional y descriptivo efectuado en los recién nacidos del Hospital General de Alta Especialidad entre el 1 de febrero y el 30 junio de 2016. Los autores evaluaron la calificación de Apgar al minuto de vida extrauterina y muestra de sangre arterial del cordón umbilical. El análisis

bivariado se llevó a cabo con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov y la comparación de proporciones con χ^2 . En todos los contrastes se rechazaron las hipótesis nulas cuando la $p < 0.05$. Se analizaron 141 recién nacidos; 102 (72.3%) masculinos y 39 (27.7%) femeninos. La mayoría (73.7%) calificó con Apgar 9, seguidos de Apgar 8 (23.4%) y solo 2.8% calificaron con Apgar 7. Solo se encontró correlación entre PCO₂ ($p= 0.038$) y HCO₃ ($p= 0.038$) con el Apgar. Los autores concluyeron que pacientes con Apgar alterado y gasometría en parámetros normales se recomienda realizar estudios complementarios para descartar asfixia perinatal, al no existir correlación en los parámetros gasométricos. (Chávez-Velázquez, Díaz-Gómez, & Sánchez-Narváez, 2016)

Meena et al. (2017), llevaron a cabo un estudio para averiguar la correlación entre la puntuación APGAR y el pH de la sangre del cordón umbilical con la gravedad de la asfixia al nacer y el resultado a corto plazo. Para tal efecto realizaron un estudio prospectivo basado en un hospital observacional en NICU innata, del Medical College Hospital of Southern Rajasthan de marzo de 2015 a septiembre de 2015. Se analizó a un total de 50 recién nacidos asfixiados. La sangre del cordón umbilical se recogió inmediatamente en el momento del parto para análisis de gases en sangre incluyendo pH. Todos los casos incluidos fueron ingresados en la UCIN para tratamiento y observación por complicación y resultado neurológico inmediato. Todos los recién nacidos admitidos fueron seguidos hasta el alta / muerte para el resultado final. La correlación de la puntuación APGAR, el pH de la sangre del cordón umbilical y el resultado se analizaron estadísticamente. La puntuación media de APGAR a los 1 min, 5 min y el pH medio de la sangre del cordón umbilical en los bebés con HIE-I fue de 4.40 ± 0.89 , 6.80 ± 0.45 y 7.21 ± 0.11 ; en pacientes con HIE-II 3.70 ± 0.67 , 6.0 ± 1.25 y 7.20 ± 0.06 ; en pacientes con HIE-III 2.69 ± 0.60 , 3.56 ± 0.8 y 7.03 ± 0.11 , respectivamente. Los coeficientes de correlación de APGAR 1 min, 5 min y pH de la sangre del cordón umbilical para predecir la gravedad de la asfixia al nacer fueron -0.633, -0.666 y 0.624. Los autores concluyeron que el pH de la sangre del cordón umbilical al nacer en combinación con la puntuación APGAR se puede usar para predecir la gravedad asfixia al nacimiento y los resultados a corto plazo. La puntuación APGAR y el pH de la sangre del cordón umbilical están inversamente relacionados con la duración y asfixia severidad. (Meena, Meena, & Gunawat, 2017)

Estudios en Nicaragua

En (1995) el Dr. López Rivas elaboro un estudio monográfico que lleva el título “Factores de Riesgo Institucionales Asociados a Asfixia Neonatal en el Hospital “Bertha Calderón Roque”, los resultados obtenidos fueron: de un total de 4,897 nacidos vivos, 204 presentaron Asfixia Perinatal: la edad materna que más se asoció con el desarrollo de asfixia fue entre los 18 - 24 años representando un 45.5% de los casos (López Rivas, 1996).

La procedencia suburbana se asoció en 84 casos (41%). La edad gestacional más frecuente asociada a asfixia fue entre las 37-41 semanas en el 38.5%. La multiparidad se presentó como factor asociado en el 94% y de esta el 54% que presentaron el evento asfíctico se realizaron controles prenatales, inadecuados a nivel de atención primaria. Y los recién nacidos de madres que solamente se realizaron de 0-3 controles prenatales fue el grupo donde se observó el mayor número de asfixia (65.6%). La frecuencia general de asfixia en este estudio fue de 4.1% con una tasa de mortalidad por asfixia de 7,1 por 1.000 nacidos vivos. (López Rivas, 1996).

Dr. Úbeda Miranda (2000-2001), hizo un estudio en el Hospital “Bertha Calderón Roque” titulado “Factores de Riesgo Asociados a Asfixia Perinatal Severa” estudio de tipo caso control donde se encontraron los siguientes hallazgos: la edad materna igual o mayor de 35 años aumenta en casi 5 veces la probabilidad de ocurrencia de asfixia. La prematuridad tanto por semanas de amenorrea como por Capurro al igual que el peso al nacer menor de 2.500 gramos se asocian a una mayor probabilidad de presentar el evento asfíctico. (Úbeda Miranda, 2001)

También la presencia de factores de riesgo intraparto y la ocurrencia de alteraciones en el Trabajo de parto aumentan la probabilidad de Asfixia Perinatal Severa de forma relevante los siguientes: líquido amniótico meconial (++/+++), doble circular de cordón, presentación pélvica, Sufrimiento Fetal Agudo, Ruptura Prematura de Membrana. (Úbeda Miranda, 2001)

El estudio realizado por Torres Malespín (2002) en el Hospital “Fernando Vélez Páiz” tuvo por objetivo determinar la asociación entre factores de riesgo materno, perinatales y del

recién nacido con asfixia perinatal reveló que la enfermedad materna asociada estuvo presente en el 67.5 % de los casos y en el 19.8 % de los controles.

Predominando en orden de frecuencia el antecedente de anemia, nefropatías, síndrome hipertensivo gestacional e hipertensión arterial en los controles prenatales. Se comprobó que la mayoría de estos no cumplían los requisitos de un buen Control Prenatal y aumenta casi dos veces el riesgo de asfixia. (Tórrez Malespín, 2002)

Tórrez Malespín (2002) también refirió que la ruptura prematura de membranas estuvo presente en un 30% de los casos, este factor se asoció con un incremento del riesgo de asfixia de 3,61 veces. Líquido amniótico meconial se presentó en el 52.5 % de los casos de asfixia. Se demostró que este incrementa casi en 2.86 veces el riesgo de asfixia. El bajo peso como factor asociado de asfixia aumenta el riesgo de la misma en 2.6 veces. En cuanto a la relación de enfermedades maternas presentes durante el parto resulto un incremento en la aparición de asfixia en un 2.2 veces más.

En 2005, Porrás M González & Barberena C, realizaron otro estudio acerca de la correlación clínica entre el diagnóstico y las alteraciones ácido-base de los recién nacidos ingresados en el Servicio de Neonatología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, se encontró que los neonatos que más presentaban alteraciones ácido básicas fueron del sexo masculino en un 62.5%, asociado a vía de nacimiento abdominal en un 78.1%, y a patologías maternas siendo la más frecuente infección de vías urinarias, las alteraciones se presentaron en las primeras seis horas de vida prevaleciendo la acidosis tanto metabólica como respiratoria. Los autores concluyen que el test de Apgar no fue estadísticamente significativo (Porrás Téllez & González Barberena, 2005).

Luego de revisar las principales bases y centros de documentación de la UNAN Managua, UNAN León y del Hospital Escuela "Carlos Roberto Huembes", no se encontraron antecedentes similares sobre el tema. Sin embargo, a continuación, se detallan los hallazgos de algunos estudios relacionados con la asfixia perinatal.

III. JUSTIFICACIÓN

Originalidad: En Nicaragua no se han llevado a cabo estudios de correlación entre las manifestaciones clínicas y los parámetros gasométricos, por lo tanto, este estudio será uno de los primeros esfuerzos.

Conveniencia institucional: Los resultados del presente estudio contribuirán con la institución a identificar áreas de mejoras de la práctica clínica para así implementar las acciones correspondientes, dirigidas a mejorar la calidad de la atención, el estado de salud de los pacientes y la reducción de los costos asociados al cuidado de la salud debido a las complicaciones relacionadas con la asfixia.

Relevancia social: La letalidad de la Asfixia perinatal severa puede ser tan elevada como 75% y las secuelas neurológicas a largo plazo en los supervivientes alcanzan entre un 60% y un 100%. Dichas secuelas afectan el desarrollo y el estado de salud a lo largo de la vida, afectando la calidad de vida de los recién nacidos perjudicados y también la de sus familias (Haider & Bhutta, 2006; Halloran et al., 2009; Lozano et al., 2013).

Relevancia metodológica: Los resultados de la muestra investigada son extrapolables a la población de estudio, y se aplican técnicas de análisis contrastadas y confiables, lo que permiten crear una línea de base para el diseño de futuras investigaciones.

Importancia e implicaciones prácticas económicas, sociales y productivas: Este estudio contribuirá con información relevante que permita determinar si existe la necesidad de implementar acciones encaminadas a mejorar tanto la evaluación del recién nacido, así como la intervención eficaz y temprana para reducir el impacto negativo de esta patología en la salud del recién nacido y por ende inducir una reducción de los gastos en salud implicados en la atención y seguimiento de las secuelas a corto, mediano y largo plazo.

Valor teórico: El presente estudio contribuirá a entender si a nivel de hospitales como el nuestro, existe una buena correlación entre los parámetros clínicos que estamos valorando en los recién nacidos y los hallazgos gasométricos.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Caracterización

El pediatra fundamenta el diagnóstico de asfixia perinatal en diferentes criterios que incluyen evidencia de depresión cardio-respiratoria, acidemia (definida como hallazgo de pH en sangre arterial menor de 7 o base exceso -12 mmol/L), pobre vitalidad postnatal (Apgar bajo a los 5 minutos) y evidencia temprana de encefalopatía hipóxico-isquémica. Por lo tanto, se hace necesario que exista una alta correlación entre la evaluación clínica del recién nacido, la evaluación neurológica y las pruebas disponibles en nuestro medio.

Delimitación

Sin embargo, no contamos con información nacional sobre si existe una buena correlación entre los hallazgos de los componentes diagnósticos que se reportan en los pacientes con sospecha de asfixia, especialmente entre las manifestaciones clínicas, secuelas neurológicas y los parámetros gasométricos

Formulación:

Ante la necesidad de esta información se plantea la siguiente pregunta o problema de investigación:

¿Cuál es la correlación clínica neurológica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018?

Preguntas de sistematización:

1. ¿Cuáles son las características de recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal y la presencia de factores de riesgo preparto e intraparto, de la población en estudio?
2. ¿Cuáles fueron los hallazgos clínicos neurológicos y gasométricos en los recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal, estudiados?
3. ¿Cuál fue la correlación entre la clasificación de Apgar reportada al nacimiento del primer y quinto minuto y los parámetros de la gasometría de la primera hora de vida, en los pacientes en estudio?
4. ¿Cuál fue la correlación entre las manifestaciones neurológicas y los parámetros de la gasometría en la primera hora de vida, en los pacientes estudiados?

V. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

Objetivos específicos

1. Identificar las características de recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal y la presencia de factores de riesgo preparto e intraparto, en la población de pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.
2. Describir los hallazgos clínicos, neurológicos y gasométricos en los recién nacidos estudiados con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.
3. Determinar la correlación entre la clasificación de Apgar en el primer y quinto minuto, reportadas al nacimiento y los parámetros de la gasometría en la primera hora de vida, en los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.
4. Establecer la correlación entre las manifestaciones neurológicas y los parámetros de la gasometría en la primera hora de vida, en los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

VI. MARCO TEÓRICO

Generalidades

La asfixia es la interrupción del intercambio gaseoso que ocurre en el feto o recién nacido, la cual origina hipoxemia y acidosis mixta: metabólica y respiratoria. Se instala entonces el sufrimiento fetal y el resultado final será la asfixia perinatal. (Tejerina Morató, 2007)

Es un cuadro clínico caracterizado por los siguientes componentes a saber: acidosis metabólica ($\text{PH} < 7.00$ =, Puntaje de Apgar 0-3 después de los 5 minutos, signos neurológicos en el período neonatal (sistema nervioso central, renal, pulmonar, cardiovascular, gastrointestinal, metabólico y hematológico). Este es el criterio utilizado por la Asociación Americana de Ginecología y Obstetricia (ACOG) y su par de Pediatría (Academia americana de pediatría (AAP)). La asfixia va a menudo acompañada de isquemia, la cual agrava a su vez la hipoxia tisular, y de acumulación de productos del catabolismo celular. Hablamos de asfixia perinatal porque ésta puede ocurrir antes del nacimiento, durante el embarazo, el trabajo de parto y el parto, como también después del nacimiento. (Méndez & Padrón, 2014)

La asfixia afecta todos los órganos y sistemas en diverso grado según su intensidad y duración. Es en el sistema nervioso central donde se produce la injuria más relevante por sus consecuencias en cuanto a mortalidad y secuelas. (Méndez & Padrón, 2014)

El daño causado por la asfixia dependerá en último término de la medida en que se altera la entrega de oxígeno a los tejidos, la cual depende de: la cantidad de oxígeno de la sangre arterial, que está determinada por la concentración de hemoglobina, tipo de hemoglobina y PaO_2 y de una circulación adecuada. (Méndez & Padrón, 2014)

La asfixia es un trastorno en el cual el encéfalo está sometido no solo a hipoxia sino también a isquemia e hipercapnia, las que a su vez pueden conducir a edema cerebral y varios trastornos circulatorios. La asfixia puede aparecer en uno o más puntos durante la vida intrauterina o extrauterina (Fattuoni, Palmas, Noto, Fanos, & Barberini, 2015; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016). Las alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral, inducidos por la asfixia son: inicialmente hay una redistribución del volumen minuto, de modo que una gran proporción ingresa al encéfalo, lo que ocasiona un

aumento del 30 al 175% en el flujo sanguíneo cerebral. (Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016).

Al mismo tiempo existe una pérdida de la autorregulación vascular cerebral. En consecuencia, las arteriolas cerebrales no pueden responder a los cambios de la perfusión y de las concentraciones de dióxido de carbono, lo que produce un flujo sanguíneo cerebral pasivo por presión. Cuando la asfixia persiste, el volumen minuto cae con la consiguiente hipotensión. Dado que la autorregulación cerebral ya no es funcional, el sistema arteriolar no puede responder con vasodilatación a la presión de perfusión disminuida y el resultado es una reducción notable del flujo sanguíneo cerebral. (Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016).

La muerte celular rápida se debe a la entrada de cloro en las neuronas. El ingreso de calcio parece tener una función aditiva, dado que induce una muerte neuronal más lenta en ausencia de edema celular. Los fetos y/o los recién nacidos sanos cuentan con diversas estrategias de adaptación para reducir el consumo total de oxígeno y proteger órganos vitales, como corazón y cerebro durante la asfixia. (Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016).

La lesión aguda ocurre cuando la gravedad de la asfixia excede a la capacidad del sistema para conservar el metabolismo celular dentro de las regiones vulnerables. Como el daño tisular resulta del suministro inadecuado de oxígeno y de sustratos, determinados por el grado de hipoxia e isquemia, estas lesiones se describen como hipóxicas e isquémicas. Si se restablecen la oxigenación y el flujo sanguíneo con rapidez, la lesión es reversible y la recuperación es completa. (Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016). En respuesta a la asfixia y para asegurar el suministro de oxígeno y sustrato a los órganos vitales, el feto maduro redistribuye el flujo sanguíneo hacia el corazón, el cerebro y glándulas suprarrenales y hay disminución del flujo hacia los pulmones, riñones, intestino y músculo esquelético. La hipoxia y la acumulación de dióxido de carbono estimulan la vasodilatación cerebral. El aumento de la actividad parasimpática libera adrenalina y noradrenalina, lo que, unido a la actividad de los quimiorreceptores aumenta la resistencia vascular periférica. (Bhat & Bhat, 2009; Phelan et al., 2005)

Etiología

La gran mayoría de las causas de hipoxia perinatal son de origen intrauterino. Aproximadamente el 5% ocurre antes del inicio del trabajo de parto, 85% durante el parto y expulsivo y el 10% restante durante el período neonatal. La asfixia intrauterina se expresa clínicamente al nacer como una depresión cardiorrespiratoria, que si no es tratada oportunamente agravará esta patología. Otras causas que pueden presentarse como una depresión cardiorrespiratoria, son: las malformaciones congénitas, la prematurez, las enfermedades neuromusculares y las drogas depresoras del sistema nervioso central administradas a la madre durante el parto. (Navarro, Chávez, & Nava, 2010; Pérez, 2005; Stuart, Sasieta, Maldonado, & Hernández, 2015; Tejerina Morató, 2007; Vera Vega, 2013)

Las causas obstétricas que más frecuentemente se asocian a la asfixia perinatal son las siguientes:

Factores preparto

Hipertensión con toxemia gravídica
Anemia o iso-inmunización
Hemorragia aguda
Infección materna
Diabetes
Rotura Prematura de membranas
Gestación post-término

Factores intraparto

Distocia de presentación
Actividad fetal disminuida
Frecuencia cardíaca fetal anormal
Meconio en líquido amniótico
Prolapso de cordón
Circulares irreductibles
Hipertonía uterina

Factores de riesgo

Se resumen los principales factores de riesgo de mayor incidencia de asfixia perinatal. (Navarro et al., 2010; Pérez, 2005; Stuart et al., 2015; Tejerina Morató, 2007; Vera Vega, 2013). Como son los factores maternos, fetales y placentarios, preparto, intraparto y postparto.

Factores de riesgo de mayor incidencia de asfixia perinatal

FACTOR DE RIESGO	OR	IC _{95%}
Estado civil: soltera	7.1	2.0-27.6
Meconio	4.1	1.8-9.8
Cesárea	8.7	3.4-24.6
Parto Pelviano	20.3	3.0-416.5
Complicación de cordón	15.8	2.1- 341.5
Compresión externa	6.2	1.3-45.7
Sin desaceleraciones	29.4	5.7-540,8
Con desaceleraciones	2.2	1.3-3.8

Ref. Influence of maternal, Obstetric and Fetal Risk Factors on the Prevalence of Birth Asphyxia at Term in a Swedish Urban Population. Acta Obstet Gynecol Scand. 2008 Oct; 81 (10): 9909-17

Grupos de riesgo a padecer la asfixia perinatal

MATERNOS	FETALES	PLACENTARIOS	PARTO
Hipertensión	Macrosomía	Corioangioma	Taquisistolia
Diabetes	R.C.I	Placenta previa	Hipertonia
Cardiopartía	Pelviano	DPPNI	Hipertonia
Lupus - AC antifosfolipídico	Postérmino	Rotura prematura de membrana	Precipitado
Lupus	Iso inmunizado	Líquido amniótico meconial	Trabajo de parto pretérmino
Anemia Desnutrición	Oligoamnios	Bradycardia fetal	Trabajo de parto prolongado (mayor de dos horas)
Edad menor de 16 o mayor de 15 tardía	Polihidramnios	Frecuencia cardíaca fetal no reactiva	Cesárea de emergencia, forceps o vacuum
Narcóticos administrados a la madre 4 horas antes del nacimiento	Actividad fetal disminuida	Prolapso de cordón	Frecuencia cardíaca fetal anormal
Patología tiroidea	Patología tiroidea		
Sin CPN	Gemelar		
Toxicomanía	Malformación		
Fármacos. Litio, magnesio, bloqueadores adrenérgicos etc.	Muerte fetal o neonatal previa		
Infección	Prematurez		

Ref. Carbajal – Ugarte Ja, Pastrana-Huaganaco E. Valor Predictivo de Asfixia Perinatal en Niños Nacidos de Mujeres con Riesgo Obstétrico. Rev Mex Pediatr 2002; 69 (1) American health association – American Academy of Pediatrics. Texto de reanimación neonatal (versión en español 4º, 2002).

Criterios diagnósticos de asfixia perinatal

La Academia Americana de Pediatría en 1996 se refiere al diagnóstico de asfixia y dice que, para hablar de asfixia perinatal deben concurrir las siguientes condiciones:

Apgar bajo entre 0 a 3 por más de 5 minutos.

Acidemia mixta o acidemia metabólica profunda con pH de arteria umbilical menor de 7,00.

Manifestaciones neurológicas como hipotonía, convulsiones o coma.

Evidencias de disfunción multiorgánica.

Es aceptado que un recién nacido que tiene el antecedente de distrés fetal y cumple con todos estos criterios puede tener un daño neurológico atribuible a una asfixia perinatal, pero en algunos niños puede faltar alguno de estos criterios y también presentar un daño secundario a asfixia por lo que, ésta recomendación ha derivado en muchas controversias entre los clínicos.(Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Rainaldi & Perlman, 2016)

La asfixia en el feto o en el recién nacido es progresiva y potencialmente reversible. La profundidad y la extensión de la progresión es extremadamente variable. Un estado asfíctico agudo y severo puede ser letal en menos de 10 minutos. Una asfixia moderada puede progresivamente empeorar sobre los 30 minutos o más. Repetidos episodios moderados de asfixia, pueden revertir espontáneamente, pero producir un efecto acumulativo de asfixia progresiva. En etapa precoz, la asfixia usualmente se revierte espontáneamente si la causa es removida. (Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Rainaldi & Perlman, 2016)

Una vez que la asfixia es severa la reversión espontánea es imposible por los daños circulatorios y neurológicos que la acompañan.

Lo que es claro que la evaluación de un recién nacido deprimido secundario a asfixia debe ser basado en hallazgos objetivos como: antecedentes de registros fetales alterados, meconio en líquido amniótico, gases alterados de arteria umbilical y evolución compatible con síndrome post-asfíctico. (Fattuoni et al., 2015; Herrera & Silver, 2016; Rainaldi & Perlman, 2016)

En 2003 principalmente debido a las implicancias medico legales el Comité de opinión sobre Encefalopatía neonatal del American College of Obstetricians and Gynecologists propone

como nuevos criterios:

✓ Criterios esenciales (presencia de los cuatro)

Evidencia de acidosis metabólica en la arteria umbilical (pH menor de 7, EB -12 mmol/L)

Presencia precoz de encefalopatía neonatal moderada o severa en recién nacidos de 34 semanas o más.

Parálisis cerebral tipo cuadriplejía espástica o disquinética.

Exclusión de otras etiologías como trauma, infección, trastornos genéticos o de la coagulación.

✓ Criterios que colectivamente sugieren insulto intraparto (0 a 48 h) pero que no son específicos:

Presencia de eventos centinelas de hipoxia inmediatamente antes o durante el trabajo de parto.

Alteraciones del monitoreo fetal (bradicardia, ausencia variabilidad en presencia de DIPS 2)

Apgar 0-3 a los 5 minutos.

Alteración multiorgánica en las primeras 72 h de vida.

Evidencia de alteraciones en estudios de neuroimagen tempranas y no focales.

Aspectos Clínicos

El recién nacido con afectación leve puede tener un tono muscular esencialmente normal, pero puede estar tembloroso con la estimulación táctil y mostrar irritabilidad y cierto grado de dificultad para alimentarse. Una lesión hipóxica mayor origina signos más definidos que incluyen irritabilidad, vómitos, tono muscular aumentado, clonus excesivo y un llanto de tono elevado y poco sostenido. El recién nacido con afección grave está profundamente estuporoso y comatoso: presente hipotonía o flacidez pronunciada y muestra pocos movimientos espontáneos de los miembros. Sobresale una respiración periódica u otras irregularidades respiratorias, que a menudo están complicadas por episodios de apnea o

bradicardia. (Delfino et al., 2010; Méndez & Padrón, 2014; Navarro et al., 2010; Robaina Castellanos, Riesgo Rodríguez, & Robaina Castellanos, 2007; Tejerina Morató, 2007)

El neonato con asfixia grave no llora con la estimulación dolorosa; tiene un reflejo de Moro mínimo o ausente y respuestas de succión y deglución ausentes. Las pupilas pueden ser puntiformes y la respuesta de parpadeo a la luz está ausente. Aparecen convulsiones en alrededor de un 50% de los recién nacidos entre las 6 y 12 horas después del nacimiento. (Delfino et al., 2010; Méndez & Padrón, 2014; Navarro et al., 2010; Robaina Castellanos et al., 2007; Tejerina Morató, 2007)

Después de las 12 a 48 horas de vida puede haber un cambio en el cuadro clínico del niño previamente hipotónico; empieza a sacudirse, su llanto es chillón y monótono, el reflejo de Moro se exagera, hay una respuesta aumentada de sobresalto ante el sonido y el rostro asume un aspecto asombrado o preocupado. Los reflejos osteotendinosos se vuelven hiperactivos y se desarrolla una hipertonia extensora. En este momento pueden aparecer por primera vez las convulsiones, estos signos de irritación cerebral son particularmente comunes en el recién nacido que ha experimentado una hemorragia intracraneana importante. (Delfino et al., 2010; Méndez & Padrón, 2014; Navarro et al., 2010; Robaina Castellanos et al., 2007; Tejerina Morató, 2007)

Las convulsiones asociadas con encefalopatía hipóxico-isquémica suelen aparecer después de las 12 horas de vida. No obstante, cuando la asfixia es profunda, como ocurre en un prolapso de cordón, su inicio puede darse tan solo a las 2 a 3 horas después de la lesión. (Delfino et al., 2010; Méndez & Padrón, 2014; Navarro et al., 2010; Robaina Castellanos et al., 2007; Tejerina Morató, 2007)

Los recién nacidos que sobreviven a una lesión asfíctica importante comienzan a mejorar hacia fines de la primera semana de vida. La asfixia fetal produce compromiso multisistémico, por lo tanto, la sintomatología depende del grado en que ha sido afectado cada órgano. En algunos casos solo hay manifestaciones en un solo órgano. Los más afectados son el riñón, el sistema nervioso central, el cardiovascular y el pulmón. (Delfino et al., 2010; Méndez & Padrón, 2014; Navarro et al., 2010; Robaina Castellanos et al., 2007; Tejerina Morató, 2007)

Test de Apgar: definición e importancia

El test de Apgar fue introducido por la Dra. Virginia Apgar en 1952 e ideado como un sistema para evaluar el bienestar neonatal inmediatamente después del nacimiento. La utilidad de este puntaje se cuestiona porque no siempre se correlaciona con el estado ácido base del paciente, el aspecto clínico o el resultado neurológico. (Hogan et al., 2007; Pediatrics, 2006)

La Academia Americana de Pediatría en 2006 transmite el siguiente mensaje:

El Score de Apgar describe la condición del recién nacido luego del parto, su cambio entre el minuto y los 5 minutos es un índice de la respuesta a las maniobras de reanimación.

El Apgar al minuto no se correlaciona con el pronóstico. Un valor de 0 a 3 a los 5 minutos se correlaciona con la mortalidad, pero es un mal predictor de resultados neurológicos. Un valor bajo en presencia de otros marcadores de asfixia puede identificar al recién nacido con riesgo de convulsiones. El riesgo de mala evolución neurológica aumenta con un valor menor de 3 a los 10, 15 o 20 minutos.

En la actualidad se sabe que un recién nacido deprimido no es sinónimo de asfixia perinatal. Elementos del test de Apgar como tono, irritabilidad refleja, esfuerzo respiratorio, son dependientes de la madurez y es así como recién nacido prematuros presentan Apgar bajo sin evidencias bioquímicas de asfixia. El tono muscular del prematuro de 28 semanas es típicamente flácido, existe una hipotonía generalizada y su esfuerzo respiratorio es débil por inmadurez del centro respiratorio y pobre desarrollo de la musculatura intercostal. Mientras más prematuro es el recién nacido el Apgar tiende a ser más bajo en presencia de un pH de arteria umbilical normal. (Hogan et al., 2007; Pediatrics, 2006)

La sedación materna o la analgesia pueden disminuir el tono muscular e intervenir en el esfuerzo respiratorio, esto se ha observado con el uso de diazepam y anestésicos generales. El sulfato de magnesio en dosis altas utilizado en madres con pre-eclampsia puede desencadenar depresión respiratoria en el recién nacido inmediato. (Hogan et al., 2007; Pediatrics, 2006)

Condiciones neurológicas como malformaciones del sistema nervioso central son responsables de escaso esfuerzo respiratorio y/o apneas, enfermedades neuromusculares pueden determinar un tono muscular disminuido y respiración ineficiente.

En cuanto a la sensibilidad del test de Apgar se ha descrito que es aproximadamente del 47%, con una especificidad del 90%. (Hogan et al., 2007; Pediatrics, 2006)

ESQUEMA DE PUNTUACION DEL TEST DE APGAR			
SIGNO / PUNTAJE	0	1	2
Frecuencia Cardíaca	Ausente	< 100	> 100
Esfuerzo Respiratorio	Ausente	Débil, irregular	Llanto Vigoroso
Tono Muscular	Flacidez Total	Cierta flexión de extremidades	Movimientos Activos
Irritabilidad Refleja	No hay respuesta	Reacción discreta (muecas)	Llanto
Color	Cianosis total	Cuerpo rosado cianosis distal	Rosado

Gasometría umbilical

A continuación se detallan los valores relevantes de gasometría (de Dios & Santamaría, 2011; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016; Tejerina Morató, 2007):

Se define acidemia en arteria umbilical pH menor a 7.20 y acidemia severa la presencia de pH menor de 7.00 y BE \geq 12 mEq/l.

Los valores normales, promedios de la arteria y la vena son diferentes.

Para la arteria umbilical un: pH de 7,27 una pO₂ de 18 mmHg, una pCO₂ de 50 mmHg, un bicarbonato de 22 mEq/l y un EB -3 mEq/l.

Para la vena umbilical un: pH: 7,34 una pO₂ de 28 mmHg, PCO₂ : 41mmHg, Bicarbonato de 21 mEq/l y un EB de -2 mEq/l.

Complicaciones de la asfixia perinatal

La asfixia perinatal puede afectar múltiples sistemas del organismo, sin embargo, el sistema nervioso central es el órgano más vulnerable por su inmadurez, pobre capacidad de regeneración y las eventuales secuelas.

Las manifestaciones clínicas pueden ser desde leves a severas y su grado es muy importante para determinar el eventual desarrollo de futuras secuelas.

Para estimar la severidad del compromiso neurológico, utilizamos la clasificación de Sarnat y Sarnat. (Ahearne, Boylan, & Murray, 2016; Herrera-Marschitz et al., 2014; Solevag & Nakstad, 2012), la cual se detalla en la tabla de clasificación de Sarnat y Sarnat la cual evalúa los siguientes parámetros: nivel de conciencia, tono muscular, reflejos, moro, succión, convulsiones, electroencefalograma y duración de la encefalopatía.

Grado de compromiso neurológico en encefalopatía hipóxico-isquémica. Escala de Sarnat y Sarnat.

	Grado I	Grado II	Grado III
Nivel de conciencia	Híper-alerta	Letargia	Estupor, coma
Tono muscular	Normal	Hipotonía	Flaccidez
Reflejos	Aumentados	Disminuidos	Ausentes
Moro	Híper-reactivo	Débil o incompleto	Ausente
Succión	Débil	Débil o ausente	Ausente
Convulsiones	Raras	Frecuentes	Infrecuentes
EEG	Normal	Anormal	Anormal
Duración	24 horas	2 - 14 días	Horas a semanas

Ref. Volpe JJ. Hypoxia-ischemic encephalopathy: Clinical aspects. En: Neurology of the newborn. 4th edition W.B. Saunders Company, Philadelphia 2000; 331-394.

VII. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Existe una correlación significativa entre las manifestaciones clínicas neurológicas, el puntaje de Apgar y los valores de gasometría en la primera hora de vida en los recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal, atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y el 30 de septiembre del 2018.

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

Área de estudio

Estuvo constituida por el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes”, de la Ciudad de Managua. Se incluyeron recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el hospital en el período comprendido entre el 01 de agosto del 2016 al 30 de septiembre de 2018.

Enfoque del estudio

De acuerdo al enfoque de la presente investigación, por el uso de los datos cuantitativos y análisis de dicha información cuantitativa, así como su integración holística-sistémica, esta tesis monográfica se realizó mediante la aplicación de un enfoque cuantitativo de investigación.

Unidad de análisis.

Tomando como referencia los objetivos del estudio y su alcance, la unidad de análisis de la presente investigación correspondió a los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal en el período de estudio.

Universo y muestra

El universo estuvo constituido por los recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el hospital en el período de estudio. Durante dicho período se ingresaron 85 casos, lo que corresponde a nuestro universo o marco de estudio.

La muestra fue probabilística. Se aplicó un muestreo aleatorio simple del total del universo. Para cumplir estas condiciones se llevaron a cabo dos pasos.

Para determinar el tamaño de la muestra se usó la siguiente fórmula (Munch Galindo, 2018):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Total de la población (N)	85
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95% (0.95)*
Precisión (e)	5% (0.05)
Proporción (valor aproximado del parámetro que queremos medir) (p)	50%(0.6)
Tamaño muestral estimado (n)	50

*Valor Z para un nivel de confianza del 95%: 1.96

Tipo de muestreo

Para la selección de casos en estudio se siguió un procedimiento aleatorio. La identificación de los casos se hizo en base a un listado elaborado por la autora de este trabajo tomando como fuente los libros de registro de sala de operaciones y de sala de labor y parto y del servicio de neonatología. Posteriormente se revisaron todos los expedientes de los pacientes identificados para determinar quiénes cumplieron con los criterios de selección y que formaron parte del estudio.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

Pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal

Ingresados en el periodo de estudio

Que cuente con valoración de Apgar, gasometría y valoración de parámetros neurológicos

Criterios de exclusión

Expediente no disponible

Expediente incompleto que no permita el llenado de la ficha de recolección

Métodos, técnica e instrumentos para la recolección de datos e información

A partir de la integración metodológica antes descrita se aplicó la siguiente técnica cuantitativa de investigación, que consiste en el llenado de una guía o formulario (ficha de recolección estructurada y previamente diseñada) a partir de la revisión de los expedientes clínicos de los casos en estudio.

Fuente de información

Fuente secundaria: Expedientes clínicos de los pacientes neonatales.

El instrumento

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, se elaboró una ficha preliminar (piloto)

El instrumento estuvo conformado de preguntas cerradas y abiertas, distribuidas en las siguientes grandes secciones:

Características generales del recién nacido y la madre

Factores de riesgo preparto e intraparto

Calificación Apgar

Manifestaciones clínicas neurológicas

Parámetros gasométricos

Validación del instrumento

Previo a la ejecución de la recolección principal se realizó una prueba piloto, donde se investigó una muestra de 5 casos de recién nacidos con asfixia perinatal ingresados en el período de estudio.

Durante esta prueba piloto se aplicó el instrumento de recolección para evaluar su validez tomando como fuente de información los expedientes clínicos (fuente secundaria). Posterior al análisis de la prueba piloto se diseñó el instrumento final.

Recolección de datos

Previa autorización de las autoridades del Hospital "Carlos Roberto Huembes" (dirección y docencia) para tener acceso a la información del libro de registro de pacientes en el periodo de estudio, posteriormente se visitó admisión donde se solicitó los expedientes y se revisaron para llenar la ficha de recolección de datos. La recolección se realizó de forma prospectiva a lo largo del período de evaluación.

Plan de tabulación y análisis estadístico

Creación de la base de datos

La información obtenida a través de la aplicación del cuestionario fue introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 20 versión para Windows (SPSS Inc. 2011).

Análisis estadístico

Estadística descriptiva

Las variables y resultados correspondientes a los objetivos 1 y 2 se describen dependiendo de la naturaleza de las variables: Cuantitativa o cualitativa (conocida también como categórica).

Las variables cuantitativas fueron descritas en términos de media, desviación estándar, mediana, cuartiles y rango que son descritas en tablas descriptivas y en texto en la sección de "Resultados". Los datos fueron ilustrados en forma de histograma y agregados en la sección de anexos.

Las variables cualitativas o categóricas fueron descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son presentados en forma de tablas de salidas que son descritas en texto en sección de "Resultados". En la sección de anexos se agregan gráficos de barras y pasteles para las variables categóricas.

Estadística analítica (inferencial)

Para dar respuesta a los objetivos 3, 4 se aplicaron pruebas estadísticas para evaluar la asociación y/o correlación entre variables. Dichas pruebas son descritas en la siguiente tabla, en dependencia de la naturaleza de las variables a ser evaluadas.

Variable independiente	Variable dependiente	Prueba estadística
Gasometría Apgar 1 minuto 0-3 4-7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	Prueba U de Mann Whitney
Apgar 5 minutos 0-3 4-7 >7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	ANOVA
Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	Presentación de alteraciones neurológica (dicotómica)	Prueba U de Mann Whitney
Edad gestacional: Término Apgar 1 minuto 0-3 4-7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	ANOVA
Edad gestacional: Término Apgar 5 minutos 0-3 4-7 >7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	ANOVA
Edad gestacional: Término Apgar 1 minuto (escala 0 10)	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	Correlación de Spearman

Edad gestacional: Término Apgar 5 minutos (escala 0 10)	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	Correlación de Spearman
---	---	-------------------------

Se consideró que una prueba tuvo un resultado significativo cuando el valor de p (valor de significancia) obtenido fue < 0.05 . Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS 24 (2016)

Matriz de Operacionalización de las variables

Objetivo general: Evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información
1 Identificar las características de recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal y la presencia de factores de riesgo preparto e intraparto, en la población de estudio.	Características de la madre	Edad de la madre	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento(de la madre) hasta el día del parto del neonato	Revisión de registro/expediente clínico
		Vía de nacimiento	Vía de nacimiento del neonato a través del canal del parto que puede ser vía cesárea o vaginal	Revisión de registro/expediente clínico
		Tipo de embarazo (gemelar o único)	Presencia de uno o más fetos en el mismo embarazo.	Revisión de registro/expediente clínico
	Características del recién nacido	Semanas de gestación al nacimiento	Periodo de tiempo expresado en semanas comprendido entre la concepción y el nacimiento.	Revisión de registro/expediente clínico
		Peso al nacimiento	Peso del neonato inmediatamente después de su nacimiento.	Revisión de registro/expediente clínico
		Malformación congénita	Anomalías estructurales o funcionales que ocurren durante la vida intrauterina	Revisión de registro/expediente clínico
		Retardo del crecimiento intrauterino	Crecimiento fetal menor al potencial genético, evidenciado por peso <percentil 10 para la edad gestacional	Revisión de registro/expediente clínico

Objetivo general: Evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información
1 Identificar las características de recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal y la presencia de factores de riesgo preparto e intraparto, en la población de estudio	Características del recién nacido	Hipotiroidismo	Enfermedad que se caracteriza por la disminución de la actividad funcional de la glándula tiroides y el descenso de secreción de hormonas tiroideas	Revisión de registro/expediente clínico
		Muerte perinatal	Muerte que ocurre entre la vigésimo octava semana de gestación y el séptimo día postparto	Revisión de registro/expediente clínico

Objetivo general: Evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información
2 Describir los hallazgos clínicos neurológicos y gasométricos en los recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal, en estudio.	Compromiso neurológico	Escala de Sarnat y Sarnat	Grado de compromiso neurológico basado en la escala Sarnat y Sarnat (2016) que incluye los siguientes parámetros: Nivel de conciencia, tono muscular , reflejos Moro , succión, convulsiones EEG, duración de la manifestación neurológica	Clasificación realizada en base a los hallazgos reportado e identificados durante la revisión de registro/expediente
		Escore de Apgar	Apgar al 1 minuto	Descripción de la condición del recién nacido luego del parto al primer minuto de vida, basada en la escala Apgar
	Apgar al 5 minuto		Descripción de la condición del recién nacido luego del parto al quinto minuto, basada en la escala Apgar	Revisión de registro/expediente clínico
	Parámetros gasométricos	Ph	Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de una solución acuosa	Revisión de registro/expediente clínico
		PCO2 (mm Hg)	Presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial	Revisión de registro/expediente clínico
		HCO3 ⁻ (mEq/L)	Valor del bicarbonato en sangre arterial a partir de la ecuación Henderson-Hasselbalch	Revisión de registro/expediente clínico
		Exceso de base(mEq/L)	Es un término empírico, expresivo de la cantidad de ácido o base requerida para titular 1 Litro de sangre al pH normal de 7,40.	Revisión de registro/expediente clínico

Objetivo general: Evaluar la correlación clínica y gasométrica en pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital Escuela “Carlos Roberto Huembes” de la Ciudad de Managua, entre el 01 agosto del 2016 y 30 de septiembre del 2018.

Objetivo específico	Variables conceptual	Subvariable o Dimensiones	Variable operativa o Indicador	Técnicas de recolección de datos o información
2 Describir los hallazgos clínicos neurológicos y gasométricos en los recién nacidos con diagnóstico de asfixia perinatal, en estudio.	Parámetros gasométricos	PO2	Presión parcial de oxígeno en sangre arterial	Revisión de registro/expediente clínico

Sesgo y su control

El sesgo de selección fue evitado a través de una selección aleatoria de los casos y el sesgo de información fue evitado a través de una revisión estandarizada de los expedientes y por las mismas personas. Los factores de confusión fueron evaluados y controlado a través de la aplicación de pruebas de significancia estadísticas durante el análisis bivariado.

Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguieron los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contó con la autorización de las autoridades docentes del hospital y del servicio. Siendo esta una investigación con fines académicos se tomaron los datos retrospectivos a través del expediente clínico como fuente de información, no se requirió contactar, interactuar o realizar ninguna gestión o procedimiento con el paciente. La autora de esta tesis declara no tener ningún conflicto de interés ni académico ni financiero.

IX. RESULTADOS

Resultados del objetivo #1

La media de semanas de gestación al nacimiento en el grupo en estudio fue de 38.1 (± 2.9), la mediana fue 38 (rango 26 a 42) (Tabla 2)

La media del peso al nacimiento en el grupo en estudio fue de 3015.8 gr, la mediana fue 3167.5gr (rango 900 a 4210gr) (Tabla 2)

En relación a las semanas de gestación el 80% de los neonatos eran a término, el 16% pretérmino y 2% postérmino. (Tabla 3)

Referente al peso al nacimiento el 72% eran con peso adecuado, 16% bajo peso al nacer, 4% muy bajo peso y 8% macrosómicos. (Tabla 3)

Con respecto a la edad de la madre, en el 78% de los casos la madre tenía una edad entre 20 y 35 años y un 18% era mayor de 35 años y un 4% era menor de 20 años. (Tabla1).

El tipo de embarazo fue en su gran mayoría único (98%). (Tabla1).

En cuanto a la vía de nacimiento, el 46% fue vaginal y el 54% vía cesárea. (Tabla1).

En cuanto a los factores de riesgo ante parto de asfixia perinatal, en el grupo de recién nacidos en estudio se observaron las siguientes frecuencias: Infección materna 32%, Diabetes 28%, Rotura Prematura de membranas 10%, Hemorragia aguda 4%, Gestación post-término 2%, Hipertensión con toxemia gravídica 2% y otros factores 34% (Tabla 4)

Con respecto a los factores de riesgo intra parto de asfixia perinatal, en el grupo de recién nacidos en estudio se observó la siguiente distribución de frecuencia: Distocia de presentación 16%, actividad fetal disminuida 8%, frecuencia cardíaca fetal anormal 12%, meconio en líquido amniótico 32%, circulares irreductibles 4%, prolapso de cordón 2% y otros factores 20%. (Tabla 4)

En el grupo en estudio se presentó algún tipo de malformación congénita en un 18% y retardo del crecimiento intrauterino en el 12%. Del total de casos estudiados (n=50), el 14% falleció tempranamente. (Tabla 5)

Resultados del objetivo #2

En cuanto a los parámetros indicadores de compromiso neurológico asociado a asfixia perinatal, en el grupo de recién nacidos en estudio se encontró la siguiente distribución de frecuencia: (Tabla 6).

Afectación del nivel de conciencia: Sin afectación 92%, Grado I 6% y Grado II 2%.

Afectación del tono muscular: Sin afectación 92%, Grado I 4% y Grado II 4%.

Afectación de los reflejos: Sin afectación 94%, Grado I 4%, Grado II 2%.

Afectación del reflejo moro: sin afectación 96% y Grado I 4%.

Afectación del reflejo de succión: sin afectación 92% y Grado I 8%.

Convulsiones: Sin afectación 96% y Grado I 4%.

Electroencefalograma: Sin afectación 96% y Grado I 4%.

Tabla 6. Parámetros indicadores de compromiso neurológico asociado a asfixia neonatal, en el grupo de recién nacidos en estudio

		n*	%**
Nivel de conciencia	Ninguno	46	92.0
	Grado I	3	6.0
	Grado II	1	2.0
	Total	50	100.0
Tono muscular	Ninguno	46	92.0
	Grado I	2	4.0
	Grado II	2	4.0
	Total	50	100.0
Reflejos	Ninguno	47	94.0
	Grado I	2	4.0
	Grado II	1	2.0
	Total	50	100.0
Moro	Ninguno	48	96.0
	Grado I	2	4.0
	Total	50	100.0

Parámetros indicadores de compromiso neurológico asociado a asfixia neonatal, en el grupo de recién nacidos en estudio

		n*	%**
Succión	Ninguno	46	92.0
	Grado I	4	8.0
	Total	50	100.0
Convulsiones	Ninguno	48	96.0
	Grado I	2	4.0
	Total	50	100.0
EEG	Ninguno	48	96.0
	Grado I	2	4.0
	Total	50	100.0
Trastornos neurológicos	Sin trastornos neurológicos documentado	46	92
	Con trastornos neurológicos	4	8
	Total	50	100

Fuente: Expediente clínico

*n: frecuencia

**%: porcentaje

En consideración al puntaje de Apgar asignado al 1er y 5to minuto, en el grupo de recién nacidos en estudio, la media al primer minuto fue de 5.4 (± 2). En cuanto al puntaje Apgar a los 5 minutos la media fue de 7.8 (± 2)

Tabla 7. Puntaje de Apgar asignado al 1er y 5to minuto, en el grupo de recién nacidos en estudio

		Puntuación del test de Apgar al 1 minuto	Puntuación del test de Apgar al 5 minuto:
N	Válido	50	50
Media		5.4	7.8
Mediana		6.5	9.0
Desviación estándar		2.1	2.3
Mínimo		1.0	0.0
Máximo		7.0	9.0
Percentiles	25	4.0	8.0
	50	6.5	9.0
	75	7.0	9.0

Fuente: Expediente clínico

Respecto al puntaje Apgar el 80% de los neonatos obtuvo entre 4-7 puntos al primer minuto, y el 20% entre 0-3 al primer minuto. El 78% obtuvo puntuación >7 al 5to minuto, 16% entre 4-7 puntos y el 6% con puntuación entre 0-3 al quinto minuto.

Tabla 8. Puntaje de Apgar <7 asignado al 1er y 5to minuto, en el grupo de recién nacidos en estudio

		n	%
Apgar 1 min <7	0 – 3	10	20.0
	4 a 7	40	80.0
	Total	50	100.0
Apgar 5 min <7	0 – 3	3	6.0
	4 a 7	8	16.0
	>7	39	78.0
	Total	50	100.0

Fuente: Expediente clínico

Con respecto a los parámetros gasométricos en el grupo de recién nacidos en estudio, se obtuvo muestra de arteria umbilical (Tabla 9):

pH: con una media de 7.3 (± 0.1), y una mediana de 7.3 (7-7.5).

PCO₂ (mm Hg): una media de 38.1 (± 25.7), mediana 31.1 (19.1-130.3).

HCO₃ (mEq/L): media de 17.6 y una mediana 18.2 (9.1-29.1).

Exceso de Base (mEq/L): media de -6.7 y mediana de -7.9((-)20 –(+)16.9).

PO₂: media de 112.6 y una mediana de 79.9(9.7- 441).

Tabla 9. Parámetros gasométricos en el grupo de recién nacidos en estudio

		pH	PCO ₂ (mm Hg)	HCO ₃ (mEq/L)	Exceso de base (mEq/L)	PO ₂
N	Vivos	43	43	43	43	43
	Fallecidos	7	7	7	7	7
Media		7.3	38.1	17.6	-6.7	112.6
Mediana		7.3	31.1	18.2	-7.9	79.9
Desviación estándar		0.1	19.8	4.8	8.1	97.2
Mínimo		7.0	19.1	9.1	-20.0	9.7
Máximo		7.5	130.3	29.1	16.9	441.0
Percentiles	25	7.2	26.1	14.5	-11.6	37.9
	50	7.3	31.1	18.2	-7.9	79.9
	75	7.4	43.1	20.0	-3.5	156.0

Fuente: Expediente clínico

Resultados del objetivo #3

En el presente estudio se observaron correlaciones de baja a moderada entre el puntaje del Apgar al primer y quinto minutos para todos los parámetros gasométricos. En el primer minuto para todos los parámetros gasométricos dichas correlaciones no fueron significativas con ninguno de los grupos de puntuación Apgar (puntuación de Apgar 0-3 y 4-7)

Tabla 10. Correlación entre el puntaje de Apgar asignado al 1er minuto y los parámetros gasométricos, en el grupo de recién nacidos en estudio

Apgar 1 min <7			pH	PCO2 (mm Hg)	HCO3 (mEq/L)	Exceso de base (mEq/L)	PO2	
0 – 3	N	Vivos	7	7	7	7	7	
		Fallecidos	3	3	3	3	3	
		Media	7.2	46.8	19.1	-4.0	61.1	
		Mediana	7.2	43.1	20.1	-5.3	31.4	
		Desviación estándar	0.1	21.1	7.0	13.3	64.6	
		Mínimo	7.1	26.1	9.1	-20.0	-9.7	
		Máximo	7.4	83.2	28.5	16.0	156.0	
		Percentiles	25	7.1	26.4	10.8	-17.1	22.5
			50	7.2	43.1	20.1	-5.3	31.4
			75	7.4	60.9	24.9	9.9	148.1
4 a 7	N	Vivos	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	
		Fallecidos	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
		Media	7.3	36.4	17.3	-7.3	122.7	
		Mediana	7.3	30.7	17.2	-8.3	90.7	
		Desviación estándar	0.1	19.4	4.3	6.9	100.0	
		Mínimo	7.0	19.1	9.3	-16.5	19.2	
		Máximo	7.5	130.3	29.1	16.9	441.0	
		Percentiles	25	7.2	26.0	14.5	-11.6	50.4
			50	7.3	30.7	17.2	-8.3	90.7
			75	7.4	42.2	19.3	-5.0	175.0
Mann Whitney			0.1861	0.2109	0.3681	0.3313	0.1267	

Fuente: Expediente clínico

En el quinto minuto no se observó correlación significativa en el grupo que obtuvo puntaje Apgar 0-3 y 4-7. Pero si se observó correlación significativa en aquellos que obtuvieron puntaje mayor de 7 con pH (P: 0.008) y con CO₂ (p:0.002).

Tabla 11. Correlación entre el puntaje de Apgar asignado al 5to minuto y los parámetros gasométricos, en el grupo de recién nacidos en estudio

Apgar 5 min <7			pH	PCO ₂ (mm Hg)	HCO ₃ (mEq/L)	Exceso de base (mEq/L)	PO ₂
0 – 3	N	Vivos	0	0	0	0	0
		Fallecidos	3	3	3	3	3
4 a 7	N	Vivos	8	8	8	8	8
		Fallecidos	0	0	0	0	0
	Media		7.2	56.9	19.6	-5.0	83.4
	Mediana		7.2	49.4	19.6	-7.4	39.7
	Desviación estándar		0.1	35.7	7.6	12.5	88.3
	Mínimo		7.0	26.1	9.1	-20.0	-9.7
	Máximo		7.4	130.3	29.1	16.0	243.5
	Percentiles	25	7.1	27.1	11.9	-15.7	23.8
		50	7.2	49.4	19.6	-7.4	39.7
		75	7.3	77.6	27.6	6.7	154.0
>7	N	Vivos	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
		Fallecidos	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	Media		7.3	33.8	17.1	-7.1	119.3
	Mediana		7.3	31.1	17.7	-7.9	90.0
	Desviación estándar		0.1	11.0	3.9	6.9	99.1
	Mínimo		7.0	19.1	9.3	-16.5	19.2
	Máximo		7.5	63.7	27.1	16.9	441.0
	Percentiles	25	7.2	26.0	14.5	-11.6	48.6
		50	7.3	31.1	17.7	-7.9	90.0
		75	7.4	40.9	19.3	-5.0	167.0
ANOVA			0.008	0.002	0.187	0.519	0.353

Fuente: Expediente clínico

Respecto al puntaje Apgar en el primer minuto y los parámetros gasométricos se observó una correlación significativa en los neonatos a término con pH (p: 0.019) y PCO₂ (p:0.006), en cambio en aquellos que fueron pretérmino no se observó correlación significativa. (Tabla 12).

Con relación al puntaje Apgar a los 5 minutos de vida y los parámetros gasométricos se observó una correlación significativa del pH y PCO₂ en los neonatos a término, y en aquellos pretérmino se observó correlación significativa con PCO₂ y HCO₃, para los demás parámetros gasométricos no hubo correlación significativa. (Tabla 13)

En consideración al puntaje Apgar del primer y quinto minuto de vida y los parámetros gasométricos en el grupo de neonatos a término, se observó una significancia en ambos minutos con el pH (p:0.012 al 1er minuto; p:0.088 al 5to minuto); en cambio no se observó correlación significativa en el grupo de neonatos pretérmino (p:0.718 al 1er minuto; p:0.215 al 5to minuto). (Tabla 14).

Resultados del Objetivo #4

Con respecto a los parámetros gasométricos y la presencia de alteraciones neurológicas, se observó que solo hubo correlación significativa en la PO₂ arteria de cordón umbilical (p: 0.024), y la presencia de alteraciones neurológicas. Para el resto de parámetros no se observaron relaciones significativas (Tabla 15)

X. DISCUSIÓN

El periodo perinatal, a pesar de su relativo corto tiempo de duración, tiene una influencia decisiva en la calidad de vida del individuo, el desarrollo físico, neurológico y mental condicionando fuertemente su futuro. Es bien conocido en la actualidad la estrecha relación que existe entre las alteraciones de la frecuencia cardiaca fetal, presencia de líquido amniótico meconial y el Apgar bajo al nacer, con alteraciones en gasometría de cordón umbilical.

Antes de discutir aquellos hallazgos que dan respuesta a nuestros objetivos es importante comparar las características de los pacientes con las de otras series hospitalarias. Nuestra población difiere en algunos aspectos, sin embargo, coinciden en la mayoría, por lo tanto, son comparables con las poblaciones estudiadas de otras series hospitalarias nacionales por lo que los resultados pueden ser generalizados.

En el Hospital “Carlos Roberto Huembes” durante el período en estudio ocurrieron un total de 3,400 nacimientos y de estos 82 tuvieron el diagnóstico de asfixia perinatal.

El 80% de los neonatos diagnosticados con asfixia eran recién nacidos a término y con adecuado peso al nacer datos que no coinciden con la literatura ya que se afirma que la prematuridad y los nacimientos posttérmino son los factores de riesgos fetales más comunes en la asfixia perinatal, y el estudio de Torrez Malespín realizado en Hospital Fernando Vélaz Páiz en el 2002 menciona que el bajo peso como factor asociado a asfixia aumenta el riesgo de la misma en 2.6 veces. Sin embargo, el Dr. López Rivas en su estudio en HBCR 1995 describe que la edad gestacional de 37 a 41 SG es la más frecuente asociada a asfixia.

Varios estudios señalan que los nacimientos por cesárea tienen el riesgo de asfixia debido al uso de anestesia en la madre, y, la dificultad de extraer al recién nacido por parte del gineco-obstetra es un dato referido como muy frecuente. En nuestro estudio el 54% de los pacientes asfícticos nacieron vía cesárea estos datos también coinciden con los encontrados en el estudio de Porras M. et al en el 2005 realizado en el Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños donde evidencia que un alto porcentaje de los nacidos vía abdominal presentaron afectación ácido base. Además, Navarro et al., 2010; Pérez, 2005; Stuart et al., 2015; Tejerina

Morató, 2007; Vera Vega, 2013 titulan el nacimiento por cesárea como tercer factor de riesgo de mayor incidencia de asfixia perinatal.

El intervalo de mayor frecuencia de la edad materna de los neonatos asfixiados en este estudio fue de 20 a 35 años similar al estudio del Dr. Úbeda Miranda en el 2001 en el Hospital Bertha Calderón Roque, donde refiere que la edad materna igual o mayor a 35 años aumenta 5 veces la probabilidad de ocurrencia de asfixia, cabe mencionar que aproximadamente 9 mujeres en nuestro estudio tenían edad mayor a 35 años. Es importante hacer referencia de que el Dr. López Rivas en su tesis en 1995 Hospital Bertha Calderón Roque; encontró que las edades maternas entre 18 a 24 años fue el factor de riesgo que más se asoció a los casos de asfixia perinatal y en nuestro estudio este intervalo está incluido en la edad materna predominante asociada a asfixia perinatal.

Las patologías más frecuentes del recién nacido del grupo de estudio fueron las malformaciones congénitas y el retardo del crecimiento intrauterino. Ambas patologías pueden alterar la adaptación neonatal a la vida extrauterina por ello están más que reconocidas como factores de riesgo para asfixia al nacer. Los fetos con retraso del crecimiento intrauterino están sometidos a un ambiente intrauterino hipoxémico propensos a sufrir complicaciones, y las malformaciones congénitas constituyen una de las principales causas de muerte prenatal.

En el presente estudio uno de cada diez recién nacidos falleció tempranamente. No cabe duda que múltiples afecciones maternas obstétricas relacionadas con el trabajo de parto y del propio neonato son factores de riesgo que incrementan la morbimortalidad del recién nacido.

La infección materna, la diabetes y la rotura prematura de membranas fueron los tres principales factores de riesgo anteparto para asfixia perinatal, también la hemorragia aguda, la gestación post-término y preeclampsia estuvieron presentes con menor frecuencia en nuestro estudio; estos datos son similares a los de Torrez Malespín “Hospital Fernando Vélaz Páiz” en el 2002. La gran mayoría de las causas de hipoxia perinatal son de origen intrauterino, un 5% ocurre antes del inicio del trabajo de parto, según Navarro, Chávez, & Nava, 2010; Pérez, 2005; Stuart et al., 2015; Tejerina Morató, 2007; Vera Vega, 2013.

Con respecto a los factores de riesgo intraparto de asfixia perinatal, los más frecuentes fueron distocia de presentación, actividad fetal disminuida, frecuencia cardíaca fetal anormal, meconio en líquido amniótico y circulares irreductibles. Todos estos constituyen eventos centinelas de alteración del bienestar fetal descritos como criterios de insulto intraparto, pero que según la literatura no son específicos.

En respuesta al Objetivo General del presente estudio se observó que en relación a los parámetros gasométricos y presencia de alteraciones neurológicas solo hubo correlación significativa en la PO₂ en arteria de cordón umbilical y la presencia de alteraciones neurológicas, sin observar relaciones significativas para el resto de parámetros. Sabiendo que el principal parámetro gasométrico afectado en un evento hipóxico siempre será la presión arterial de oxígeno, puesto que se altera el intercambio gaseoso normal que lleva a cabo la placenta, ya que es el órgano principal de la respiración fetal; proveedor de suficiente oxígeno bajo condiciones de metabolismo aeróbico. (de Dios & Santamaría, 2011; Herrera & Silver, 2016; Morales et al., 2011; Rainaldi & Perlman, 2016; Tejerina Morató, 2007)

La mayoría de los recién nacidos con asfixia no manifestaron trastornos neurológicos lo cual puede explicarse porque los valores de Apgar reportados en estos pacientes sugieren asfixia moderada recuperada en un 80% de los casos y ningún paciente ameritó puntuación de Apgar extendido. El 78% obtuvo puntuación de Apgar > 7 al 5to minuto, y, la Academia Americana de Pediatría indica que un valor de Apgar de 0 a 3 a los 5 minutos se correlaciona con la mortalidad, pero es un mal predictor de resultados neurológicos. El riesgo de mala evolución neurológica aumenta con un valor menor de 3 a los 10, 15 o 20 minutos. (Apgar extendido).

En cuanto a la sensibilidad del test de Apgar se ha descrito que es aproximadamente del 47%, con una especificidad del 90%. (Hogan et al., 2007; Pediatrics, 2006)

En el período posnatal la escala de puntuación de Apgar determina si el recién nacido tuvo algún grado de asfixia, sin embargo, el muestreo de sangre fetal, en particular tomado del cordón umbilical, consolida el diagnóstico de asfixia fetal y se considera “el patrón de oro” en el análisis del estado bioquímico del feto, siendo un método de valoración objetiva, ya que

otros criterios de evaluación, incluyendo la calificación de Apgar, en la práctica son sesgados por apreciaciones subjetivas y no siempre correlacionan con la evolución neonatal.

Sin embargo, en el presente estudio se observó una correlación moderada entre el puntaje de Apgar y la presencia de acidosis. Pero, la presencia de acidosis fue de más del doble en los casos con alteraciones neurológicas (66%) en comparación con los pacientes sin alteraciones neurológicas (26%), sin embargo, esta diferencia no fue significativa. Indicando que muy probablemente la valoración del Apgar fue apropiada en una proporción considerable de los casos en estudio.

En cambio, hay que enfatizar, que, en comparación con estándares internacionales, los valores de correlación son significativamente más bajos. Basado en series hospitalarias de países del primer mundo, la correlación esperada debería ser superior a 0.7, lo que no es el caso en nuestro hospital.

XI. CONCLUSIONES

A partir de los resultados del presente trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

1. En el estudio hubo un predominio de recién nacidos a término, con adecuado peso, hijos de madres entre 20 y 35 años con embarazo único, siendo la vía de nacimiento principal la cesárea. Aproximadamente 1 de cada 8 mujeres tenían edad mayor de 35 años. Las patologías del recién nacido más frecuentes fueron las malformaciones congénitas y el retardo del crecimiento intrauterino. Casi uno de cada siete recién nacidos falleció tempranamente.
2. Los factores de riesgo de asfixia perinatal anteparto más frecuentes fueron hemorragia aguda, infección materna, diabetes, rotura prematura de membranas y gestación post-término. Con respecto a los factores de riesgo intraparto de asfixia perinatal, los más frecuentes fueron distocia de presentación, actividad fetal disminuida, frecuencia cardíaca fetal anormal, meconio en líquido amniótico y circulares irreductibles.
3. Se observó una correlación moderada entre el puntaje de Apgar y los parámetros gasométricos, específicamente con aquellos que indican acidosis. Por otro lado, a pesar de que la diferencia observada no fue estadísticamente significativa, la presencia de acidosis fue de más del doble en los casos con alteraciones en comparación con los pacientes sin alteraciones.
4. Con respecto a los parámetros gasométricos y la presencia de alteraciones neurológicas, se observó que solo hubo correlación significativa en la PO₂ en arteria de cordón umbilical y la presencia de alteraciones neurológicas. Además, la presencia de acidosis fue de más del doble en los casos con alteraciones neurológicas en comparación con los pacientes sin alteraciones neurológicas, sin embargo, esta diferencia no fue significativa.

XII. RECOMENDACIONES

1. Promover en la formación de los futuros residentes una evaluación más estricta de las manifestaciones neurológicas y de la aplicación del puntaje de Apgar en los distintos minutos de la reanimación, para contar con resultados más confiables y que permitan establecer correlaciones más precisas.
2. Fomentar la toma de gasometría de vasos umbilicales durante la primera hora de vida, ya que, durante la revisión de expedientes, muchos no cumplieron criterios de inclusión debido a no realizar gasometría en la primera hora de vida o no tomarse de vasos umbilicales.
3. Continuar con el sistema de vigilancia o monitoreo de los casos de asfixia perinatal para recopilar un mejor conocimiento de los factores que influyen en las secuelas neurológicas y en la sobrevida del recién nacido.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahearne, C. E., Boylan, G. B., & Murray, D. M. (2016). Short and long term prognosis in perinatal asphyxia: An update. *World J Clin Pediatr*, 5(1), 67-74. doi:10.5409/wjcp.v5.i1.67
- Bhat, M. A., & Bhat, J. I. (2009). Perinatal Asphyxia *Encyclopedia of Molecular Mechanisms of Disease* (pp. 1611-1615): Springer.
- Chevez-Velázquez, A., Díaz-Gómez, N., & Sánchez-Narváez, F. (2016). Correlación de la valoración de Apgar con los parámetros de la gasometría arterial evaluados en sangre arterial de cordón umbilical. *Revista de Sanidad Militar*, 70(6), 576-581.
- de Dios, J. G., & Santamaría, A. B. (2011). Reconsiderando el pH de arteria umbilical: ¿sirve para valorar la asfixia perinatal y sus consecuencias? *Evidencias en pediatría*, 7(4), 7.
- Delfino, A., Weinberger, M., Delucchi, G., Del Campo, S., Bagueño, M., Filgueira, L., . . . Kessler, P. (2010). Seguimiento de recién nacidos con asfixia perinatal. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 81(2), 73-77.
- Fattuoni, C., Palmas, F., Noto, A., Fanos, V., & Barberini, L. (2015). Perinatal asphyxia: a review from a metabolomics perspective. *Molecules*, 20(4), 7000-7016. doi:10.3390/molecules20047000
- Haider, B. A., & Bhutta, Z. A. (2006). Birth asphyxia in developing countries: current status and public health implications. *Current problems in pediatric and adolescent health care*, 36(5), 178-188.
- Halloran, D., McClure, E., Chakraborty, H., Chomba, E., Wright, L., & Carlo, W. (2009). Birth asphyxia survivors in a developing country. *Journal of Perinatology*, 29(3), 243-249.
- Herrera-Marschitz, M., Neira-Pena, T., Rojas-Mancilla, E., Espina-Marchant, P., Esmar, D., Perez, R., . . . Gebicke-Haerter, P. J. (2014). Perinatal asphyxia: CNS development and deficits with delayed onset. *Front Neurosci*, 8, 47. doi:10.3389/fnins.2014.00047
- Herrera, C. A., & Silver, R. M. (2016). Perinatal Asphyxia from the Obstetric Standpoint: Diagnosis and Interventions. *Clin Perinatol*, 43(3), 423-438. doi:10.1016/j.clp.2016.04.003
- Hogan, L., Ingemarsson, I., Thorngren-Jerneck, K., & Herbst, A. (2007). How often is a low 5-min Apgar score in term newborns due to asphyxia? *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 130(2), 169-175.
- López Rivas, R. (1996). *Factores de Riesgo Institucionales Asociados a Asfixia Neonatal en el Hospital Bertha Calderón en el periodo de Mayo a Octubre 1995*. Tesis.(Especialidad de Gineco-obstetricia) UNAN-Managua.
- Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K., Lim, S., Shibuya, K., Aboyans, V., . . . Ahn, S. Y. (2013). Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 380(9859), 2095-2128.
- Meena, P., Meena, M., & Gunawat, M. (2017). Correlation of APGAR score and cord blood pH with severity of birth asphyxia and short-term outcome. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 4(4), 1325 - 1328.

- Méndez, C. D. N., & Padrón, M. M. P. (2014). Fundamentaciones fisiopatológicas sobre la asfixia en el parto. *Medisan*, 18(3), 401.
- Morales, P., Bustamante, D., Espina-Marchant, P., Neira-Pena, T., Gutierrez-Hernandez, M. A., Allende-Castro, C., & Rojas-Mancilla, E. (2011). Pathophysiology of perinatal asphyxia: can we predict and improve individual outcomes? *Epma j*, 2(2), 211-230. doi:10.1007/s13167-011-0100-3
- Navarro, K. E. C., Chávez, J. R., & Nava, G. F. (2010). Morbilidad neonatal en niños con factores de riesgo de daño neurológico. *Rev Mex Pediatr*, 77(5), 189-193.
- Pediatrics, A. A. o. (2006). The APGAR score. *Advances in Neonatal Care*, 6(4), 220-223.
- Pérez, A. G.-A. (2005). *Estado fetal no tranquilizador, asfixia perinatal y encefalopatía neonatal*. Paper presented at the Anales de Pediatría.
- Phelan, J. P., Martin, G. I., & Korst, L. M. (2005). Birth asphyxia and cerebral palsy. *Clinics in perinatology*, 32(1), 61-76.
- Porras Téllez, M., & González Barberena, C. (2005). *a. Correlación clínica entre el diagnóstico y las alteraciones ácido-base de los recién nacidos ingresados en el Servicio de Neonatología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños*. (Trabajo monográfico para optar al Título de Médico Especialista en Pediatría), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN Managua), Managua.
- Rainaldi, M. A., & Perlman, J. M. (2016). Pathophysiology of Birth Asphyxia. *Clin Perinatol*, 43(3), 409-422. doi:10.1016/j.clp.2016.04.002
- Robaina Castellanos, G. R., Riesgo Rodríguez, S. d. I. C., & Robaina Castellanos, M. S. (2007). Evaluación diagnóstica del niño con parálisis cerebral. *Revista Cubana de Pediatría*, 79(2), 0-0.
- Solevag, A. L., & Nakstad, B. (2012). Neuroprotective treatment for perinatal asphyxia. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 132(21), 2396-2399. doi:10.4045/tidsskr.12.0120
- Stuart, E., Sasieta, L., Maldonado, C., & Hernández, J. (2015). ASFIXIA NEONATAL: PERFIL DE LA POBLACION EN RIESGO. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 24(1), 33-37.
- Tejerina Morató, H. (2007). Asfixia neonatal. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 46(2), 145-150.
- Tórrez Malespin, M. (2002). Determinar la asociación entre factores De riesgo materno, perinatales y del Recién nacido con el desarrollo de asfixia Perinatal en el hospital Fernando Vélez País en el periodo de 1 de enero al 30 de Septiembre de 2002 <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online>. *Monografía para optar al título de especialista, UNAN, Managua*.
- Ubeda Miranda, J. (2001). Factores de riesgo asociados a asfixia perinatal severa en el servicio labor y partos del HBCR. *Período enero*.
- Vargas, N., Ceccon, M., CiceroFalcao, M., & De Carvalho, W. (2015). Prognostic Markers of Neonatal Outcomes in Full Term Neonates Suffering from Perinatal Asphyxia. *J Neonatal Biol*, 4(193), 2167-0897.1000193.
- Vera Vega, E. (2013). Factores de riesgo asociados a asfixia perinatal en los recién nacidos de término.

ANEXOS

Ficha de recolección de la información



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Correlación clínica neurológica y gasométrica en neonatos con asfixia perinatal, Hospital
Escuela “Carlos Roberto Huembes”, 2016 - 2018.

No. de Ficha: _____ No. de Expediente: _____

Fecha de ingreso del paciente: _____

Diagnóstico: _____

Características del recién nacido y de la madre

Edad de la madre: _____

Vía de nacimiento: _____

Tipo de embarazo (gemelar o único): _____

Semanas de gestación al nacimiento: _____

Peso al nacimiento: _____

Malformación congénita: _____

Retardo del crecimiento intrauterino: _____

Hipotiroidismo: _____

Muerte perinatal: _____

Factores de riesgo

Factores preparto

Hipertensión con toxemia gravídica SI__ No ____

Anemia o iso-inmunización SI__ No ____

Hemorragia aguda SI__ No ____

Infección materna SI__ No ____

Diabetes SI__ No ____

Rotura Prematura de membranas SI__ No ____

Gestación post-término SI__ No ____

Otros factores SI__ No ____

Factores intraparto

Distocia de presentación SI__ No ____

Actividad fetal disminuida SI__ No ____

Frecuencia cardíaca fetal anormal SI__ No ____

Meconio en líquido amniótico SI__ No ____

Prolapso de cordón SI__ No ____

Circulares irreductibles SI__ No ____

Hipertonía uterina SI__ No ____

Otros factores SI__ No ____

Parámetros del compromiso neurológico (evaluación clínica)

Clasificación de Sarnat y Sarnat: _____

	Grado I	Grado II	Grado III
Nivel de conciencia	Hiperalerta	Letargia	Estupor, coma
Tono muscular	Normal	Hipotonía	Flaccidez
Reflejos	Aumentados	Disminuidos	Ausentes
Moro	Hiperreactivo	Débil o incompleto	Ausente
Succión	Débil	Débil o ausente	Ausente
Convulsiones	Raras	Frecuentes	Infrecuentes
EEG	Normal	Anormal	Anormal
Duración	24 horas	2 - 14 días	Horas a semanas

Puntuación del test de Apgar al 1 minuto: _____

Puntuación del test de Apgar al 5 minuto: _____

Gasometría

Tipo de muestra: _____

Momento de toma de la muestra: _____

Resultados

pH _____

PCO₂ (mm Hg) _____

HCO₃⁻ (mEq/L) _____

Exceso de base(mEq/L) _____

PO₂ _____

Cruce de variables

Variable independiente	Variable dependiente
Gasometría Apgar 1 minuto 0-3 4-7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2
Apgar 5 minutos 0-3 4-7 >7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2
Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2	Presentación de alteraciones neurológica (dicotómica)
Edad gestacional: Término Apgar 1 minuto 0-3 4-7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2
Edad gestacional: Término Apgar 5 minutos 0-3 4-7 >7	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2
Edad gestacional: Término Apgar 1 minuto (escala 0 10)	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2
Edad gestacional: Término Apgar 5 minutos (escala 0 10)	Gasometría pH PCO2 HCO3 EXCESO DE BASE PO2

Gráficos y tablas

Tabla 1. Edad de la madre, tipo de embarazo y vía de nacimiento del recién nacido

		n*	%**
Edad de la madre	<20 años	2	4.0
	20 -35 años	39	78.0
	> 35 años	9	18.0
	Total	50	100.0
Tipo de embarazo	Único	49	98.0
	Gemelos	1	2.0
	Total	50	100.0
Vía de nacimiento	Vaginal	23	46.0
	Abdominal	27	54.0
	Total	50	100.0

Fuente: Expediente clínico

*n: frecuencia

**%: porcentaje

Tabla 2. Semanas de gestación y peso al nacimiento, de los recién nacidos en estudio

		Semanas de gestación al nacimiento	Peso al nacimiento(gr)
Media		38.1	3015.8
Mediana		38.0	3167.5
Desviación estándar		2.6	735.7
Mínimo		26.0	900.0
Máximo		42.0	4210.0
Percentiles	25	37.0	2580.8
	50	38.0	3167.5
	75	40.0	3462.5

Fuente: Expediente clínico

Tabla 3: Semanas de gestación y peso al nacimiento, de los recién nacidos en estudio

		n*	%**
Semanas de gestación al nacer	<28	1	2.0
	28 - <34	1	2.0
	34 - <37	7	14.0
	37 - <42	40	80.0
	>42	1	2.0
	Total	50	100.0
Peso al nacimiento(gr)	<1500	2	4.0
	1500 a 2499	8	16.0
	2500 - 3,999	36	72.0
	>4000	4	8.0
	Total	50	100.0

Fuente: Expediente clínico

*n: frecuencia

**%: porcentaje

Tabla 4. Factores de riesgo de asfixia perinatal

	n*	%**
<i>Factores de riesgo ante parto</i>		
Hipertensión con toxemia gravídica	1	2
Hemorragia aguda	2	4
Infección materna	16	32
Diabetes	14	28
Rotura Prematura de membranas	5	10
Gestación post-término	1	2
Otros factores	17	34
<i>Factores de riesgo intra parto</i>		
Distocia de presentación	8	16
Actividad fetal disminuida	4	8
Frecuencia cardíaca fetal anormal	6	12
Meconio en líquido amniótico	16	32
Prolapso de cordón	1	2
Circulares irreductibles	2	4
Otros factores	10	20
Total de casos en estudio	50	100%

Fuente: Expediente clínico

*n: frecuencia

**%: porcentaje

Tabla 5. Patologías al nacimiento

	n*	%**
<i>Patología al nacimiento</i>		
Mal formación congénita	9	18
Retardo del crecimiento intrauterino	6	12
Muerte perinatal	7	14

Fuente: Expediente clínico

*n: frecuencia

**%: porcentaje

Tabla 12. Correlación entre el puntaje de Apgar asignado al 1er minuto y los parámetros gasométricos, en recién nacidos a término y pretérmino en estudio.

Prematurez- Apgar al 1 minuto				pH	PCO2 (mm Hg)	HCO3 (mEq/L)	Exceso de base (mEq/L)	PO2
A término	0 - 3	N	Vivos	6	6	6	6	6
			Fallecidos	1	1	1	1	1
		Media	7.2	49.2	18.7	-4.3	66.0	
		Mediana	7.2	49.4	19.6	-7.4	39.7	
		DE	0.1	22.0	7.6	14.5	69.3	
		Mínimo	7.1	26.1	9.1	-20.0	-9.7	
		Máximo	7.4	83.2	28.5	16.0	156.0	
	4 a 7	N	Vivos	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
			Fallecidos	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		Media	7.3	32.9	16.6	-7.6	119.2	
		Mediana	7.3	29.4	16.6	-9.4	90.7	
		DE	0.1	10.2	3.8	7.2	86.3	
		Mínimo	7.1	19.1	9.3	-16.5	19.2	
Máximo		7.5	62.2	27.1	16.9	356.2		
ANOV A				0.019	0.006	0.292	0.393	0.164
Pretérmino	0 - 3	N	Vivos	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
			Fallecidos	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
		Media	7.4	31.9	21.0	-1.9	31.4	
		Mediana	7.4	31.9	21.0	-1.9	31.4	
		Mínimo	7.4	31.9	21.0	-1.9	31.4	
		Máximo	7.4	31.9	21.0	-1.9	31.4	
		4 a 7	N	Vivos	4.0	4.0	4.0	4.0
	Fallecidos			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	Media		7.2	64.6	22.7	-4.5	150.7	
	Mediana		7.2	48.5	21.6	-4.4	66.9	
	DE		0.2	46.3	4.8	2.5	196.3	
	Mínimo		7.0	31.1	18.3	-7.5	27.8	
	Máximo		7.4	130.3	29.1	-1.9	441.0	
ANOV A				0.418	0.572	0.777	0.419	0.625

Fuente: Expediente clínico

Tabla 13. Correlación entre el puntaje de Apgar asignado al 5to minuto y los parámetros gasométricos, en recién nacidos a término y pretérmino en estudio.

Prematurez- Apgar a los 5 minutos				Ph	PCO2 (mm Hg)	HCO3 (mEq/ L)	Exceso de base (mEq/ L)	PO2	
A término	0 – 3	N	Vivos	0	0	0	0	0	
			Fallecidos	1	1	1	1	1	
	4 a 7	N	Vivos	7	7	7	7	7	
			Fallecidos	0	0	0	0	0	
		Media	7.2	46.4	18.2	-5.3	91.4		
		Mediana	7.2	43.1	19.0	-9.4	48.9		
		DE	0.1	21.5	7.1	13.5	92.2		
		Mínimo	7.1	26.1	9.1	-20.0	-9.7		
		Máximo	7.4	83.2	28.5	16.0	243.5		
	>7	N	Vivos	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	
			Fallecidos	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
		Media	7.3	33.0	16.6	-7.5	115.2		
		Mediana	7.3	29.6	16.6	-9.2	90.0		
		DE	0.1	10.3	3.8	7.3	84.6		
		Mínimo	7.1	19.1	9.3	-16.5	19.2		
		Máximo	7.5	62.2	27.1	16.9	356.2		
	ANOVA				0.037	0.018	0.411	0.549	0.513
	Pretérmino	0 – 3	N	Vivos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				Fallecidos	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
4 a 7		N	Vivos	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
			Fallecidos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
		Media	7.0	130.3	29.1	-3.1	27.8		
		Mediana	7.0	130.3	29.1	-3.1	27.8		
		Mínimo	7.0	130.3	29.1	-3.1	27.8		
		Máximo	7.0	130.3	29.1	-3.1	27.8		
		>7	N	Vivos	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Fallecidos				2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
Media			7.3	40.0	20.6	-4.2	151.6		
Mediana			7.4	32.6	20.5	-3.8	66.9		
DE			0.2	15.8	2.0	2.8	195.6		
Mínimo			7.0	31.1	18.3	-7.5	31.4		
Máximo			7.42	63.70	23.20	-1.90	441.00		
ANOVA				0.176	0.015	0.034	0.743	0.611	

Fuente: Expediente clínico

Tabla 14. Coeficiente de correlación entre el puntaje de Apgar asignado al 1er y 5to minuto y los parámetros gasométricos, en recién nacidos a término y pretérmino, estudio.

Prematurez- Apgar 1^{er} y 5^{to} minutos				pH	PCO2 (mm Hg)	HCO3 (mEq/L)	Exceso de base (mEq/L)	PO2
Correlación de Spearman	A término	Apgar al 1 minuto	CC*	0.402	-0.319	-0.057	0.226	0.023
			P**	0.012	0.051	0.736	0.172	0.893
			N	38	38	38	38	38
	Apgar al 5 minuto:	CC	0.281	-0.176	-0.134	0.099	0.059	
		P	0.088	0.290	0.423	0.554	0.723	
		N	38	38	38	38	38	
Pretérmino	Apgar al 1 minuto	CC	-	0.224	-0.112	-0.447	-0.516	0.783
		P	0.718	0.858	0.450	0.373	0.118	
		N	5	5	5	5	5	
	Apgar al 5 minuto:	CC	0.671	-0.671	-0.224	0.229	0.224	
		P	0.215	0.215	0.718	0.710	0.718	
		N	5	5	5	5	5	

Fuente: Expediente clínico

*CC: coeficiente de correlación

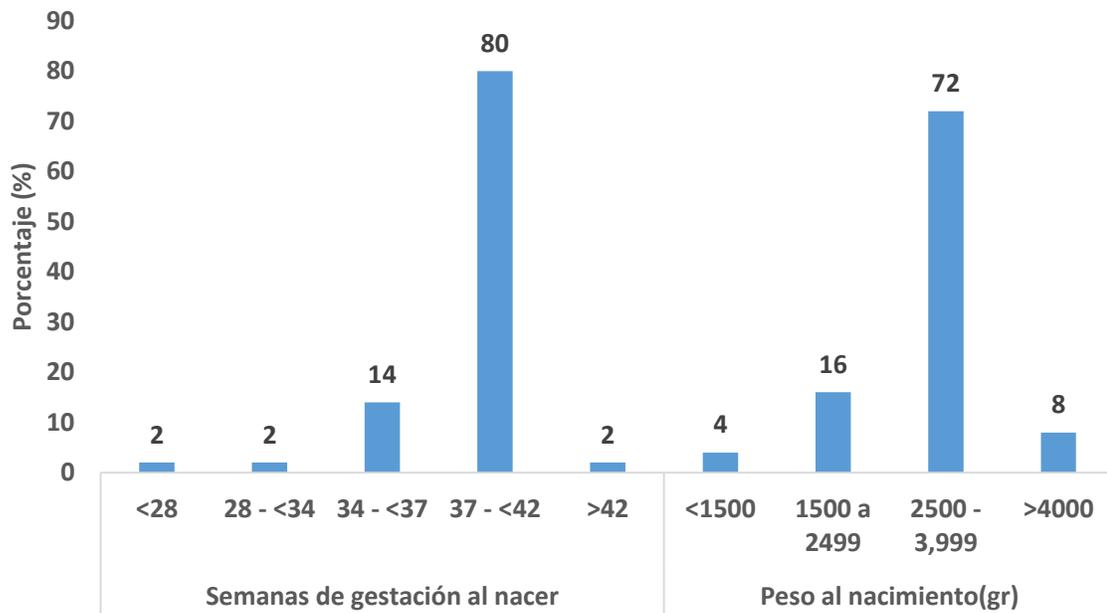
**P: Significancia

Tabla 15. Correlación entre el reporte de manifestaciones neurológicas y los parámetros gasométricos, en el grupo de recién nacidos en estudio

Alteración neurológica			pH	PCO2 (mm Hg)	HCO3 (mEq/L)	Exceso de base (mEq/L)	PO2
Sin datos de alteraciones neurológicas	N	Vivos	40	40	40	40	40
		Fallecidos	6	6	6	6	6
		Media	7.3	37.5	17.4	-7.2	118.9
		Mediana	7.3	30.7	17.2	-8.3	90.7
		Desviación estándar	0.1	20.2	4.9	7.9	98.0
		Mínimo	7.0	19.1	9.1	-20.0	-9.7
		Máximo	7.5	130.3	29.1	16.9	441.0
	Perce ntiles	25	7.2	26.0	14.1	-11.6	48.7
		50	7.3	30.7	17.2	-8.3	90.7
		75	7.4	43.0	20.0	-5.0	164.3
Con datos de alteraciones neurológicas	N	Vivos	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
		Fallecidos	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		Media	7.2	46.4	19.4	-1.0	28.8
		Mediana	7.1	51.7	19.0	-1.9	30.4
		Desviación estándar	0.2	12.7	1.4	10.4	3.7
		Mínimo	7.1	31.9	18.2	-10.9	24.6
		Máximo	7.4	55.7	21.0	9.9	31.4
	Perce ntiles	25	7.1	31.9	18.2	-10.9	24.6
		50	7.1	51.7	19.0	-1.9	30.4
		75					
Mann Whitney			0.540	0.127	0.370	0.237	0.024

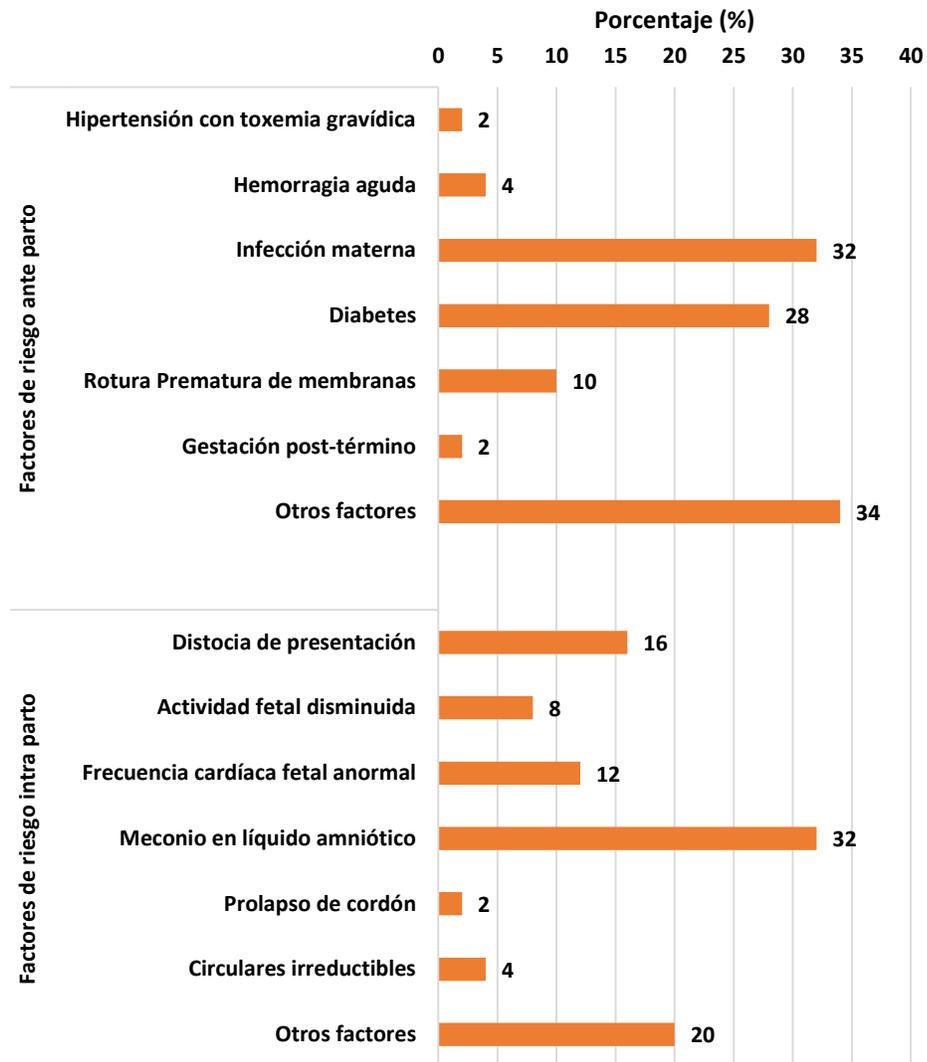
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 1. Semanas de gestación y peso al nacimiento, de los recién nacidos en estudio



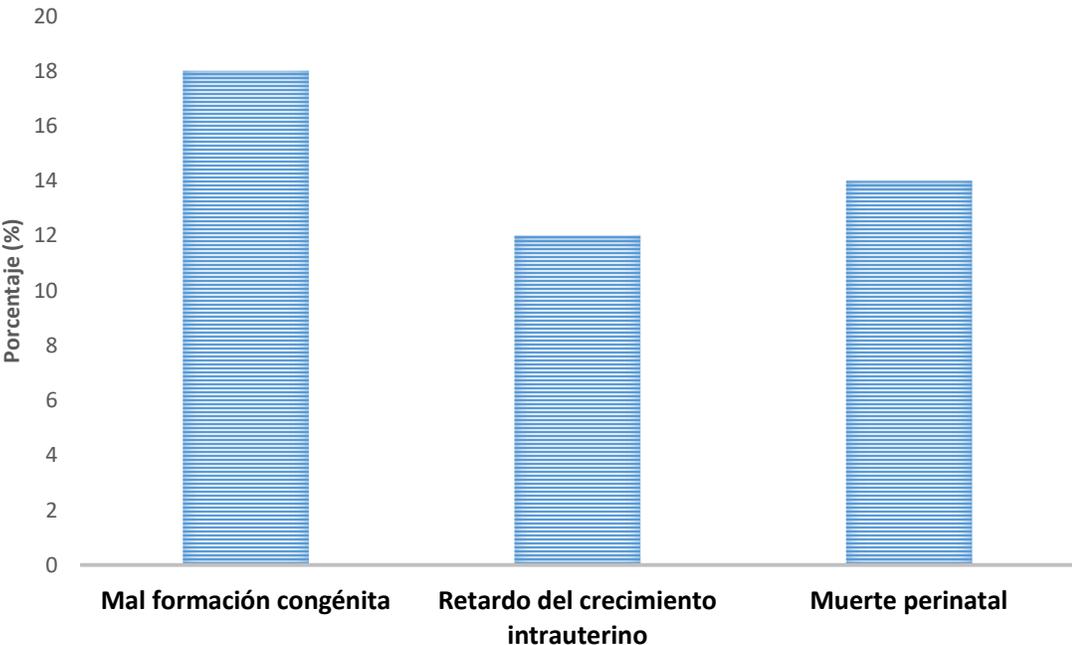
Fuente: tabla 3

Gráfico 2: Factores de riesgo de asfixia perinatal



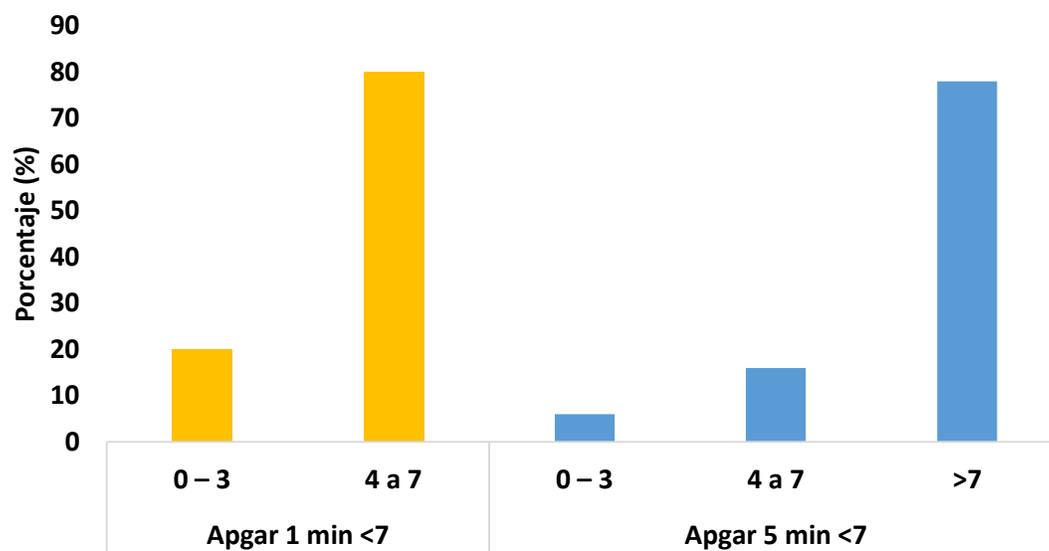
Fuente: tabla 4

Gráfico 3: Patologías al nacimiento



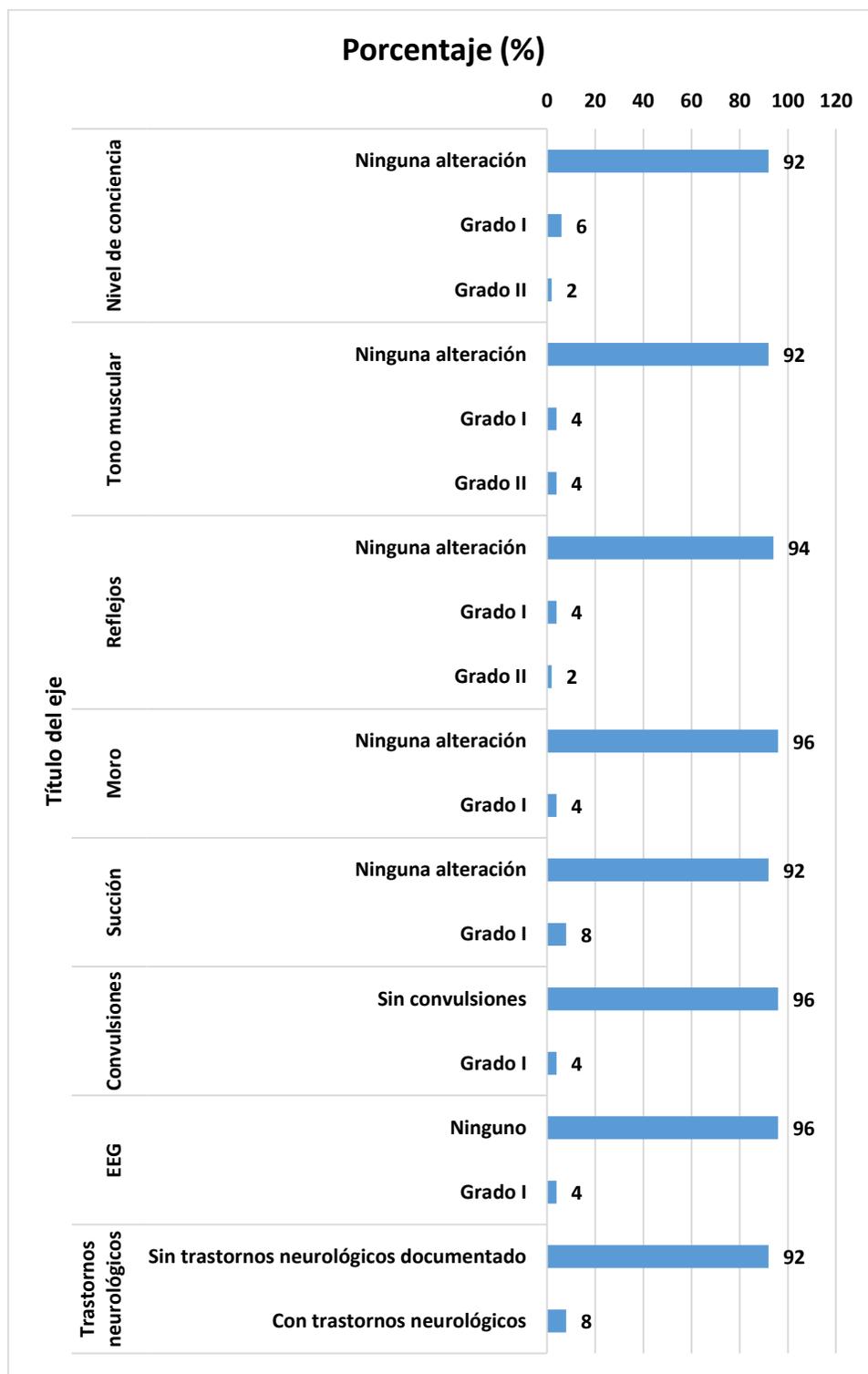
Fuente: tabla 5

Gráfico 4: Puntaje de Apgar <7 asignado al 1er y 5to minuto, en el grupo de recién nacidos en estudio



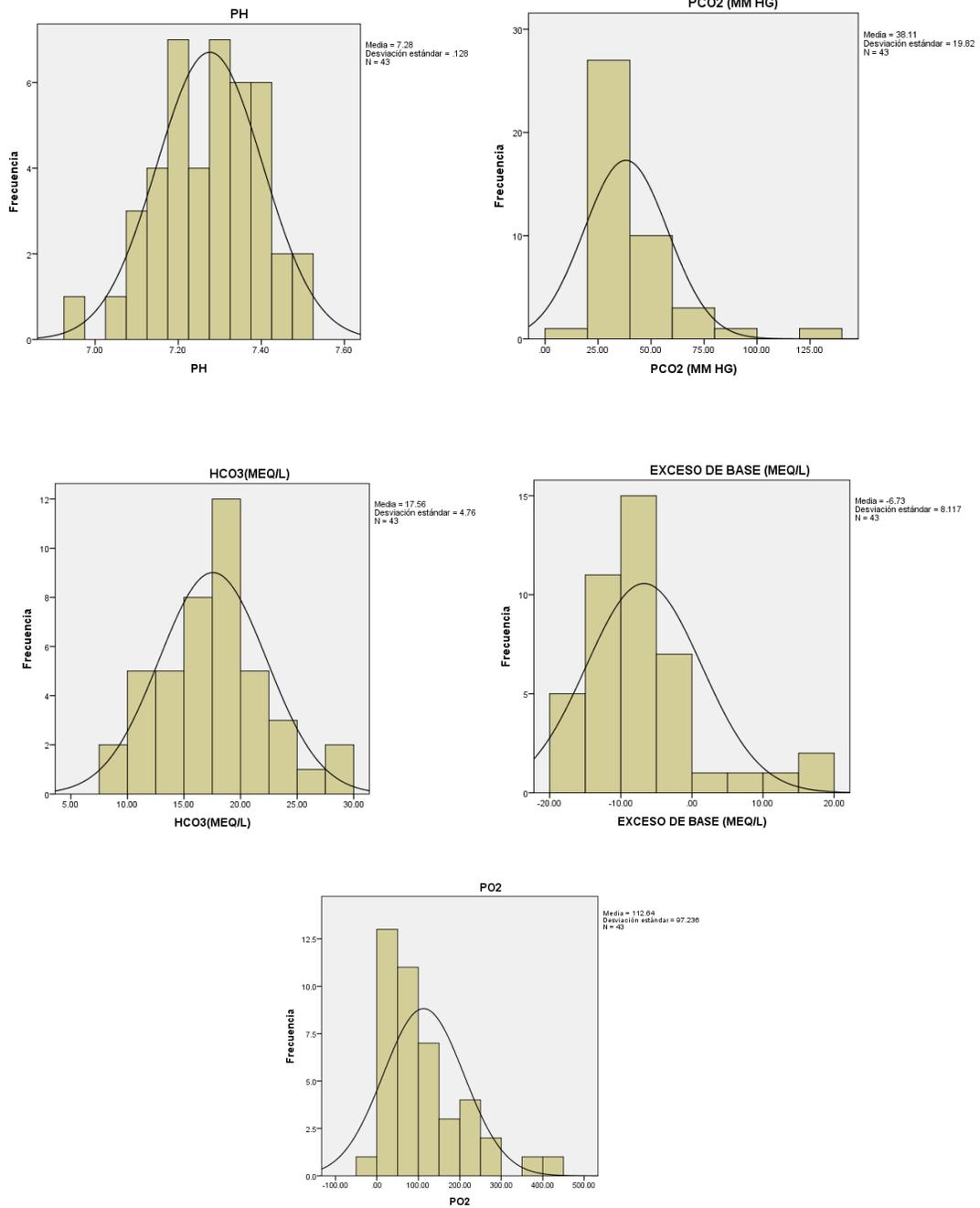
Fuente: tabla 8

Gráfico 5: Parámetros indicadores de compromiso neurológico asociado a asfixia neonatal, en el grupo de recién nacidos en estudio



Fuente: tabla 6

Gráfico 6: Parámetros gasométricos en el grupo de recién nacidos en estudio



Fuente: tabla 9