



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA**



1321100

HOSPITAL DE LA MUJER DE PUEBLA

**“COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN RECIÉN NACIDOS CON ASFIXIA
PERINATAL ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE LA MUJER”**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE SUBESPECIALISTA EN
NEONATOLOGÍA**

Presenta:

Nombre: Angie Giovanna Velasco Peraza

Residente de Neonatología

Asesor de Tesis:

Dra. Rosario Vallejo Vázquez

Asesor Metodológico:

Dra. Lorena Padilla Martínez

Maestra en Ciencias Médicas e Investigación

Puebla Pue. Febrero 2025





DICTAMEN DE AUTORIZACIÓN



SERVICIOS DE SALUD
IMSS-BIENESTAR

SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
HOSPITAL DE LA MUJER PUEBLA IMSS BIENESTAR
JEFATURA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

AUTORIZACIÓN DE TESIS

Este trabajo fue realizado en el Hospital de la Mujer de Puebla IMSS Bienestar, con el título: **“Complicaciones neurológicas en recién nacidos con asfixia perinatal atendidos en el Hospital de la Mujer”** por la Dra. Angie Giovanna Velasco Peraza y bajo la dirección de la Dra. Rosario Vallejo Vázquez y la Dra. Lorena Padilla Martínez.

Se hace constar que el contenido científico y la estructura metodológica han sido revisados de acuerdo con los lineamientos establecidos, por lo que se autoriza su impresión.

Dra. Rosario Vallejo Vázquez

Asesor experto

Médico adscrito de Neonatología

Dra. Lorena Padilla Martínez

Asesor metodológico

Maestra en Ciencias Médicas

Dr. Octavio Felipe Gamiño Márquez

Jefe de Enseñanza e Investigación

Hospital de la Mujer Puebla

Dra. Alma Carolina Flores Hernández

Coordinadora de investigación

Hospital de la Mujer Puebla

Dedicatoria:

A Dios, quien me ha guiado y acompañado a lo largo de esta larga travesía, ayudado y cuidado durante los momentos de flaqueza y de mayor satisfacción.

A mi madre, que ha confiado y apoyado en cada proyecto emprendido, brindándome todo su amor y afecto, palabras de ánimo en los momentos difíciles y impulsando a ser mejor mujer, ser humano y profesionalista. Eres mi orgullo.

A mis hermanos Daisy y Oscar, que estuvieron para escuchar mis desahogos, penas y alegría en este proceso.

A mi prometido Julio, quien, a pesar de los tropiezos y dificultades a lo largo de este camino iniciado en la facultad de Medicina, ha estado presente en cada proceso y logros. Este logro es nuestro.

ÍNDICE

ÍNDICE	iii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	iv
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ANTECEDENTES GENERALES	3
ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	6
JUSTIFICACIÓN.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
OBJETIVOS	17
OBJETIVO GENERAL	17
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
METODOLOGÍA.....	18
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	34
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AAP	Academia Americana de Pediatría
APN	Asfixia perinatal
CN	Convulsiones neonatales
EEG	Electroencefalograma
EHI	Encefalopatía Hipóxico Isquémica
FSC	Flujo sanguíneo cerebral
ILAE	Liga Internacional contra la Epilepsia
OMS	Organización Mundial de la Salud
RN	Recién nacido

RESUMEN

“COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN RECIÉN NACIDOS CON ASFIXIA PERINATAL ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE LA MUJER”

Hospital de la Mujer

Velasco-Peraza Angie-G., Vallejo-Vázquez Rosario, Padilla- Martínez Lorena.

Introducción: la asfixia perinatal sigue siendo una causa importante de muerte y discapacidad motora y cognitiva a nivel mundial. Los costos socioeconómicos de esta patología son muy elevados, especialmente por tratarse de una condición que puede dejar secuelas en el desarrollo neuropsicológico a largo plazo. las secuelas implican invalidez transitoria o definitiva repercutiendo en la evolución individual, familiar y social de los niños afectados.

Objetivo: Investigar las complicaciones neurológicas en recién nacidos con asfixia perinatal atendidos en el Hospital de la Mujer Puebla.

Material y Métodos: Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal y homodémico, en el periodo comprendido de enero 2023 a julio 2024. Población de estudio 46 pacientes. Criterios de inclusión: recién nacidos con Apgar bajo o no a los 5 minutos a quienes se les realizó gasometría de cordón umbilical durante el periodo de reanimación neonatal cuyas características fuese $\text{ph} \leq 7.2$ y déficit de base ≥ -10 mmol/L.

Resultados: La incidencia de asfixia perinatal en el Hospital de la Mujer Puebla es de 4.53%, que representa una tasa de 9.4/1000 nacidos vivos. El 23.9% de los recién nacidos tuvieron asfixia severa y se administró neuroprotector en el 89.1% de los casos. El 45.7% de los pacientes (21/46) contó con valoración por el servicio de neurología pediátrica durante su estancia intrahospitalaria y al 43.5% se le realizó EEG. Se encontró asociación entre Apgar bajo (<5 puntos) y el desarrollo de crisis convulsivas (Chi cuadrada $p=0.00$).

Conclusiones: Las complicaciones neurológicas encontradas son encefalopatía y crisis epilépticas. El uso de neuroprotector está relacionado con menor grado de encefalopatía. Puntaje de Apgar bajo se relacionada con el desarrollo de crisis convulsivas. Es importante la valoración por el servicio de neurología para el seguimiento del paciente y el apoyo en el diagnóstico de complicaciones desarrolladas posterior a un evento de asfixia perinatal.

Palabras clave: asfixia perinatal, crisis convulsivas, encefalopatía hipóxico isquémica, neuroprotección, órgano blanco.

INTRODUCCIÓN

Pese a los avances para disminuir la mortalidad neonatal en las últimas décadas, la asfixia perinatal sigue siendo una causa significativa de muerte y discapacidad motora y cognitiva a nivel global. Esta afección genera elevados costos sociales y económicos debido a sus secuelas, que pueden manifestarse a largo plazo. En México, se reporta una incidencia de 14.6 por cada 1,000 nacidos vivos, con una tasa de mortalidad del 8.5% y una proporción de secuelas del 3.6%.

La Encefalopatía Hipóxico-Isquémica (EHI) representa la consecuencia más grave de la asfixia perinatal severa, desencadenando lesiones cerebrales que pueden provocar alteraciones físicas y neurológicas permanentes. Entre las complicaciones más comunes se encuentran la parálisis cerebral, la epilepsia, los problemas de memoria y aprendizaje, así como alteraciones conductuales, secundarias a daños a nivel del hipocampo, las secuelas implican invalidez transitoria o definitiva repercutiendo en la evolución individual, familiar y social de los niños afectados; por otra parte, los daños neurológicos no aparentes antes de la etapa escolar, conducen a trastornos en el aprendizaje que dificultan la adaptación de los niños al grupo e impiden su óptimo desarrollo individual y social.

Identificar los factores asociados a la asfixia perinatal en los recién nacidos atendidos en el Hospital de la Mujer Puebla es fundamental para implementar estrategias adecuadas de atención inicial, realizar estudios pertinentes y reducir posibles complicaciones mediante un tratamiento oportuno.

ANTECEDENTES GENERALES

Desde 1990, la supervivencia infantil ha mejorado notablemente en todo el mundo. Las muertes neonatales pasaron de 5 millones en 1990 a 2.3 millones en 2022. Sin embargo, la reducción de la mortalidad neonatal entre 1990 y 2022 ha sido más lenta que la mortalidad posneonatal de los niños menores de 5 años (1).

Aproximadamente el 75% de las muertes neonatales ocurren durante la primera semana de vida, y un millón de recién nacidos mueren en las primeras 24 horas. Las principales causas incluyen partos prematuros, complicaciones relacionadas con la asfixia perinatal, infecciones y malformaciones congénitas. Lo que representa cerca de 4 de 10 defunciones en menores de 5 años.

En la mayoría de los países, no se cuenta con estadísticas precisas sobre la gravedad del problema de la asfixia neonatal. Sin embargo, esta constituye una de las principales causas de mortalidad durante el periodo neonatal. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de un millón de recién nacidos que logran sobrevivir a este problema sufren algún grado de parálisis cerebral, así como dificultades en el aprendizaje y el desarrollo.

La incidencia de la asfixia perinatal (APN) varía entre los diferentes centros de atención al nacimiento, en parte debido a que los criterios para diagnosticar la asfixia neonatal difieren entre ellos. A nivel mundial, se estima que entre el 0.2% y el 0.4% de los recién nacidos experimenta algún grado de asfixia. En los países en vías de desarrollo, esta incidencia puede llegar hasta un 6.1% por cada 1000 nacidos vivos, mientras que en los países desarrollados oscila entre el 0.3% y el 1.8% por cada 1000 nacidos vivos. (2).

En México durante el año 2003 se registraron 2,271,700 nacimientos y 20,806 defunciones neonatales, siendo la principal causa de muerte con un total de 10,277 decesos, la asfixia; representado el 49.4% de las defunciones en ese grupo de edad (3).

La Asfixia Perinatal se define como una condición en la que un recién nacido experimenta una falta de oxígeno adecuada y/o una alteración del flujo sanguíneo hacia los tejidos durante el período inmediatamente antes, durante o después del nacimiento. Esto puede resultar en hipoxia (niveles bajos de oxígeno) y acidosis (acumulación de ácido en la sangre), lo que puede provocar daños en órganos vitales, especialmente en el cerebro, y en algunos casos, ocasionar la muerte.

Un evento hipóxico-isquémico se identifica por la presencia de alteraciones en el pH fetal o en la frecuencia cardíaca, o por el antecedente de un episodio centinela. Si este evento alcanza una magnitud suficiente para causar daño tisular, el recién nacido puede presentar disfunción neurológica, conocida como encefalopatía hipóxico-isquémica, y/o daño o disfunción en múltiples órganos, lo que se denomina enfermedad hipóxico-isquémica.

Desde una perspectiva epidemiológica, hay diversas condiciones sociales, médicas u obstétricas que influyen en la probabilidad de un resultado reproductivo positivo o negativo. En esencia, los factores de riesgo son características específicas asociadas a ciertos embarazos, fetos y/o recién nacidos que los distinguen de manera objetiva del resto de la población.

En un estudio realizado en la ciudad de Palu (4) se encontró que los factores principales de asfixia perinatal fueron el trabajo de parto prolongado (OR=5,714 (IC del

95%: 1,724–18,944), prematuridad (OR=4,333 (IC del 95%: 1,203–15,605) y el bajo peso al nacer (OR=7.000 (IC 95% 1.381-35.487).

Por su parte, en el hospital Universitario Méredi (5) en un estudio retrospectivo de casos y controles identifica 3 grupos: Anteparto, intraparto y fetales.

Volpe menciona que la mayoría de los eventos de hipoxia ocurren en la etapa fetal. Alrededor del 5% ocurre antes del inicio del trabajo de parto, 85% durante el parto y el 10% restante durante el periodo neonatal (6).

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Posterior a la introducción del sistema de puntuación APGAR en 1953 por Virginia Apgar, tanto los obstetras como pediatras utilizaron este sistema no sólo con evaluación y resultado neonatal, sino como índice en estudios longitudinales para la evaluación del daño por asfixia en la infancia, sin embargo, una puntuación baja, por sí sola no debe interpretarse como evidencia de asfixia intrauterina. Puesto que la asociación entre asfixia perinatal y puntuación de APGAR es débil, en un estudio noruego de más de 500,000 partos, se llegó a la conclusión que las causas de parálisis cerebral están fuertemente relacionadas con “factores” que reducen la vitalidad infantil (7).

La forma más objetiva de evaluar el grado de interrupción del flujo sanguíneo placentario al momento del nacimiento es mediante la medición de los gases sanguíneos arteriales del cordón umbilical, ya sea inmediatamente después del parto o en el periodo postnatal temprano. Esto permite obtener una medida precisa del estado ácido-base, utilizando parámetros como el pH o el déficit de base. (8).

La Academia Americana De Pediatría (AAP) y el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos establecieron que considerar diagnóstico de APN severa se deben cumplir las siguientes condiciones:

- ❖ Acidosis metabólica con PH menor a 7.0 y déficit de base > 12.0 mmol/L en sangre arterial de cordón umbilical
- ❖ Puntaje de Apgar menor o igual de 3 a los 5 minutos
- ❖ Alteraciones neurológicas y/o falla orgánica múltiple (9-10).

Por otra parte, la Asociación Colombiana de Neonatología (8) en un consenso de expertos clasifica la severidad de la APN en severa, moderada y leve sin acidosis metabólica con los siguientes criterios.

Asfixia perinatal severa.

- ❖ Apgar a los 5 minutos $<$ o igual a 5.
- ❖ Ph $<$ 7,0 en la primera hora de vida en muestra del cordón arterial o venosa o capilar.
- ❖ Déficit de Base exceso \leq -16 mmol/L en la primera hora de vida.
- ❖ Encefalopatía moderada a severa, es decir Sarnat estadio II–III.
- ❖ Lactato \geq a 12 mmol/L durante la primera hora de vida.

Asfixia perinatal moderada. Deben estar presentes al menos 2 de los siguientes criterios:

- ❖ Apgar a los 5 minutos $<$ o igual a 6.
- ❖ Ph $<$ 7,15 en la primera hora de vida en muestra de cordón arterial o venosa o capilar.
- ❖ Encefalopatía leve a moderada, es decir Sarnat estadio I-II.

Asfixia perinatal leve sin acidosis metabólica. Deben cumplirse los siguientes 2 criterios:

- ❖ Apgar a los 5 minutos \leq a 7.
- ❖ Ph más bajo en la primera hora de vida \geq a 7,15.

Con la asfixia, el feto intenta redistribuir el gasto cardíaco para proteger órganos más vitales, por ejemplo, el cerebro, el miocardio y la glándula suprarrenal, a expensas de una disminución del flujo hacia órganos como el riñón, el intestino y la piel.

A nivel mundial, se estima que ocurren alrededor de 130 millones de nacimientos al año, de los cuales aproximadamente 4 millones de recién nacidos fallecen entre el primero y el día 28 de vida. Se calcula que el 25% de estas muertes están relacionadas con la asfixia perinatal. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de un millón de recién nacidos diagnosticados con asfixia perinatal presentan, además de parálisis cerebral, problemas de aprendizaje y otros trastornos del desarrollo a lo largo de su vida.

Diversos factores contribuyen a estos resultados adversos, entre ellos la hipoxemia, que provoca vasoconstricción pulmonar. Esto reduce el flujo sanguíneo pulmonar, disminuye el retorno de sangre a la aurícula izquierda y baja la presión en esta cavidad. A su vez, se incrementa el flujo de derecha a izquierda a través del foramen oval, lo que permite que más sangre oxigenada llegue al corazón izquierdo y, de allí, se dirija preferentemente al cerebro y al corazón.

En el cerebro, la hipoxemia causa una disminución en la resistencia vascular cerebral, que puede reducirse hasta un 50%, según estudios experimentales. Este mecanismo aumenta el flujo sanguíneo cerebral para compensar la reducción en el contenido de oxígeno en sangre durante las etapas iniciales de la asfixia. Sin embargo, si la asfixia se prolonga o se vuelve grave, la presión arterial sistémica cae a niveles donde los mecanismos compensatorios fallan, lo que lleva a un colapso circulatorio.

El umbral crítico, que varía entre los fetos, representa el punto en el cual la circulación cerebral ya no puede dilatarse para mantener el flujo sanguíneo adecuado. En

ese momento, el suministro de oxígeno al cerebro resulta insuficiente para cubrir las necesidades celulares, lo que provoca daño cerebral.

Mecanismos de defensa fetal contra la hipoxia (11).

- I. Alta concentración de hemoglobina (Hb) para aumentar el transporte de O₂.
- II. La hemoglobina fetal (HbF) tiene una mayor afinidad por el O₂.
- III. Activación simpático adrenal con aumento de la frecuencia cardiaca fetal y del gasto cardiaco.
- IV. Reducción del consumo de O₂ al reducir los movimientos no esenciales
- V. Metabolismo anaeróbico mediante la estimulación beta-adrenérgica de la glucólisis.
- VI. Desvío de la sangre oxigenada desde la placenta a través del hígado y el corazón directamente al miocardio y cerebro.
- VII. Redistribución de flujo sanguíneo a órganos vitales como el cerebro, el corazón y las glándulas suprarrenales a costa de la perfusión de órganos y tejidos periféricos.
- VIII. Redistribución de flujo sanguíneo cerebral desde la corteza hacia los núcleos centrales y el tronco del encéfalo.

Una de las principales lesiones en neonatos que han sufrido asfixia es la Encefalopatía Hipóxica Isquémica (EHI). Esta afección ocurre debido a la falta de oxígeno en el cerebro, ya sea por hipoxemia arterial, isquemia cerebral, o una combinación de ambas. Sus efectos a largo plazo pueden incluir alteraciones neurológicas como disfunción cognitiva, retrasos en el desarrollo, convulsiones, y deterioro sensorial o motor, siendo la parálisis cerebral infantil una de las consecuencias más graves, presente en un 10-20% de los casos de asfixia perinatal (APN). Esto representa una gran carga para la salud pública en términos de «años de vida perdidos» y «años vividos con discapacidad»,

además de generar un impacto emocional y económico significativo en las familias y en la sociedad. (12,13,14).

No se ha demostrado asociación entre la severidad del episodio hipóxico, ya que las secuelas neurocognitivas afectan el proceso de escolarización de los niños, siendo las regiones frontales y el hipocampo las más susceptibles a la falta de oxígeno al nacer.

Las principales lesiones neurológicas que se presentan son la necrosis neuronal selectiva, la lesión cerebral parasagital y la leucomalasia periventricular, provocando secuelas como la parálisis cerebral, epilepsia, problemas en el habla y el lenguaje, auditivos y neuropsicológicos, siendo los procesos, atencionales, amnésicos, y visuoespaciales (15).

Parálisis cerebral: secundario a daño tálamo-basales resultantes de la EHI y afecta alrededor del 70%-75% de los pacientes que sobreviven.

Problemas de alimentación: se presentan signos de disfunción oromotriz debido a una lesión ubicada en el tracto corticobulbar, incluyendo babeo, dificultades para masticar y deglutir, tos constante y reflejo gastroesofágico.

Secuelas sensoperceptuales: las alteraciones asociadas son errores refractivos, estrabismo, neuropatía óptica y en casos severos ceguera cortical.

Secuelas neuropsicológicas: en el 2008 Ramírez y Nova realizaron un estudio en niños de 6 años con antecedente de hipoxia perinatal encontrando déficits significativos en los siguientes rubros: motricidad manual, regulación verbal del acto motor, memoria verbal, memoria no verbal y orientación derecha-izquierda.

Epilepsia: Cerca el 40% de los pacientes que sobreviven a una EHI desarrollarán epilepsia durante la infancia y la mitad de ellos necesitarán medicación.

La Encefalopatía Hipóxica Isquémica (EHI) es la principal causa de convulsiones neonatales (CN) en recién nacidos, sin importar el nivel socioeconómico o los recursos disponibles en el país. En naciones con altos recursos, entre el 50% y el 85% de los recién nacidos con EHI moderada o grave experimentan convulsiones clínicas, independientemente de si reciben hipotermia terapéutica. Por otro lado, en países con recursos limitados, aproximadamente el 80% de los neonatos con EHI moderada y más del 80% con EHI grave presentan este tipo de convulsiones. (16).

El diagnóstico de convulsiones neonatales (CN) asociadas a la Encefalopatía Hipóxica Isquémica (EHI) basado únicamente en la evaluación clínica, sin el uso de un electroencefalograma integrado por amplitud (EEG), tiende a subestimar la carga real de episodios epilépticos. Esto se debe a que la mayoría de las convulsiones son subclínicas y hasta un 23% de los casos pueden desarrollar un estado epiléptico detectable solo mediante el monitoreo electroencefalográfico durante los primeros días. (17).

Además, existe el riesgo de sobrediagnosticar las convulsiones neonatales (CN), ya que incluso los especialistas experimentados pueden tener dificultades para diferenciar, solo mediante observación clínica, entre convulsiones reales y movimientos motores no epilépticos. Por esta razón, la Liga Internacional contra la Epilepsia (ILAE) enfatiza la necesidad de utilizar el electroencefalograma (EEG) para garantizar un diagnóstico preciso de las CN. (18).

La OMS estima que cada año hay cuatro millones de niños recién nacidos que presentan asfixia de los cuales 800,000 desarrollarán secuelas neurológicas y un número similar fallecerán como consecuencia de estos eventos.

El propósito principal de la reanimación en recién nacidos con asfixia perinatal es restaurar de manera inmediata la oxigenación de los tejidos y el flujo sanguíneo cerebral (FSC), al tiempo que se evitan circunstancias o intervenciones que puedan intensificar el daño hipóxico-isquémico en el cerebro y otros órganos.

Identificados los pacientes con asfixia perinatal es imperativo la identificación y gradación de la gravedad de la encefalopatía; si bien existen escalas puntuadas que reflejan mejor el espectro completo de la gravedad de la EHI, como la de Thompson, NICHD, SIBEN y la de García-Alix, no se cuentan en todas las unidades con la infraestructura necesaria para dichas evaluaciones.

Actualmente la escala de Sarnat (19) es la más utilizada en nuestro entorno ya que en la práctica clínica ha demostrado cierta utilidad para evaluar la gravedad y el pronóstico del recién nacido con EHI (tabla 1).

Tabla 1.

Etapas clínicas de la encefalopatía postanóxica en el recién nacido			
Parámetro	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3
Nivel de conciencia	Hiperalerta	Letárgico u obnubilado	Estuporoso
Control neuromuscular			
▪ Tono muscular	Normal	Hipotonía leve	Flácido
▪ Postura	Flexión distal leve	Flexión distal marcada	Descerebración intermitente
▪ Reflejos estiramiento	Hiperactivos	Hiperactivos	Disminuidos - ausentes
▪ Mioclonias segmentarias	Presentes	Presentes	Ausentes
Reflejos complejos			
▪ Succión	Débil	Débil o ausente	Ausente
▪ Moro	Fácil – umbral bajo	Débil – umbral alto	Ausente
▪ Oculovestibular			
▪ Tónico del cuello	Leve	Fuerte	Ausente
Función autónoma	Simpática generalizada	Parasimpática generalizada	Ambos sistemas deprimidos
▪ Pupilas	Midriasis	Miosis	Variable: a menudo anisocoria con pobre reflejo a la luz
▪ Frecuencia cardíaca	Taquicardia	Bradicardia	Variable
▪ Secreciones bronquiales y saliva	Espesa	Profusas	Variable
▪ Motilidad gastrointestinal	Normal o deprimida	Incrementada (diarrea)	Variable
Convulsiones	No	Comunes: Focales o Multifocales	Infrecuentes (excluye descerebración)
Electrocardiograma	Normal (despierto)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temprano: delta y teta continúa de bajo voltaje ▪ Más tarde: patrón periódico (despierto) ▪ Convulsiones: focal 1-to1] 4-Hz espiga-y-onda 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temprano: patrón periódico con fases isopotenciales ▪ Más tarde: totalmente isopotencial
Duración	Menos de 24 horas	2 a 14 días	Horas o semanas

Aunque las herramientas de diagnóstico, especialmente las de imagen como la resonancia magnética, son cada vez más avanzadas, no existe un consenso global sobre los parámetros clínicos que permitan determinar con precisión la presencia y el alcance del daño en el sistema nervioso central de los niños afectados por esta condición. Por ello, es fundamental implementar intervenciones que optimicen el pronóstico neurológico en

estos pacientes, dado que las secuelas no solo afectan a las familias, sino que también representan un elevado costo social.

JUSTIFICACIÓN:

La asfixia perinatal es un problema importante de salud pública tanto en México como en el resto del mundo. Las causas de mortalidad neonatal de acuerdo con un estudio publicado por el instituto Nacional de Pediatría son: inmadurez extrema, asfixia neonatal, falla orgánica múltiple y hemorragia pulmonar. El Hospital de la Mujer ocupa el número 23 en la escala nacional de atención a recién nacidos prematuros, se registró en el año de 2023 un total de 3,780 nacimientos. La asfixia perinatal a pesar de estar dentro de las primeras causas de morbi-mortalidad en recién nacidos con complicaciones a corto y largo plazo y conociendo el impacto sobre las diferentes esferas del paciente, debe identificarse los factores precipitantes para poder dar la adecuada atención desde el momento de la reanimación en sala de parto, así como el seguimiento de los pacientes sabiendo que las secuelas a nivel neurológico son comunes. Al analizar la incidencia de la asfixia perinatal, grados de severidad y complicaciones de los pacientes atendidos en nuestra unidad, se puede preveer y proveer los insumos médicos requeridos para el tratamiento de los pacientes con esta entidad, así como lograr la identificación adecuada de las complicaciones presentes y/o posibles anticipando la instauración de estas y dar el seguimiento y tratamiento adecuado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de los significativos avances en la reducción de la morbimortalidad neonatal en los últimos años, la asfixia perinatal continúa siendo una de las principales causas de mortalidad y discapacidad motora y cognitiva a nivel global. Su incidencia se estima en aproximadamente 1 por cada 1,000 nacidos vivos en países desarrollados, mientras que, en países en vías de desarrollo, como el nuestro, la cifra asciende de manera alarmante a entre 5 y 10 por cada 1,000 nacidos vivos.

En nuestro país durante el año 2013 ocurrió un aproximado de 6.3 millones de muertes en niños menores de 5 años, de los cuales el 44% (2.761 millones) ocurrieron en neonatos; y el caso más alarmante de estas muertes, 0.662 millones que representa el 10.5% fueron consecuencia de asfixia perinatal. (2,3) Entre los años 2001 y 2012, un preocupante 14.1% de las muertes neonatales reportadas en nuestro país, equivalentes a aproximadamente 2,136 casos, se atribuyeron a la asfixia perinatal y causas relacionadas. Esta condición genera costos socioeconómicos significativos, especialmente debido a las secuelas que puede ocasionar en el desarrollo neuropsicológico a largo plazo. El sustento teórico que tiene como base el proyecto de investigación es de relevancia médica ya que al ser hospital de referencia del estado de Puebla para la atención gineco-obstetra y neonatal debemos identificar la incidencia de la asfixia perinatal y las complicaciones asociadas a dicha entidad, por lo que nos lleva a realizar la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las complicaciones neurológicas en recién nacidos con asfixia perinatal atendidos en el Hospital de la Mujer Puebla?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Investigar las complicaciones neurológicas en recién nacidos con asfixia perinatal atendidos en el Hospital de la Mujer Puebla.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las principales variables demográficas en el grupo de estudio como: peso, género sexo, vía de nacimiento, edad gestacional, estado nutricional al nacimiento.
2. Investigar la incidencia de asfixia perinatal, así como el grado de severidad.
3. Investigar el comportamiento del personal en cuanto al uso de neuroprotección.
4. Investigar el grado de encefalopatía hipóxico – isquémica que presentan dichos recién nacidos.
5. Investigar el porcentaje de recién nacidos que fueron valorados posteriormente por neurología pediátrica y a quienes se les haya realizado EEG.
6. Investigar otras complicaciones asociadas a la asfixia perinatal.
7. Realizar correlaciones para identificar factores de riesgo para asfixia severa.

METODOLOGÍA

Este estudio por sus características es de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo, transversal y homodémico. Se llevó a cabo en el área de neonatología del Hospital de la Mujer perteneciente a la Secretaría de Salud, jurisdicción sanitaria N° 6 de la ciudad de Puebla en el periodo comprendido de enero 2023 a julio 2024. Se incluyeron en el estudio a recién nacidos con Apgar bajo o no a los 5 minutos a quienes se les realizó gasometría de cordón umbilical durante el periodo de reanimación neonatal cuyas características fuese $\text{pH} \leq 7.2$ y déficit de base ≥ -10 mmol/L (20).

Se investigaron las siguientes variables demográficas: sexo, peso al nacimiento agrupándose en menores de 1500 gr, 1500-2500 gr, 2501 gr – 3500 grs y mayores de 3500 gr; vía de nacimiento, se clasificaron de acuerdo a rangos de edad en menores de 32 sdg, 32 – 34 sdg, 34.1- 36.6 sdg, 37 - 41.6 sdg y mayores de 42 sdg; estado nutricional al nacimiento según fuese pequeño, adecuado o grande para edad gestacional.

Se dividieron a los recién nacidos en dos grupos en base a la calificación de Apgar a los 5 min de vida, $\text{Apgar} \leq 5$ puntos y $\text{Apgar} \geq 6$ puntos con la finalidad de conocer la severidad de la asfixia perinatal.

La clasificación de la asfixia perinatal fueron los propuestos por González de Dios en el 2001 (20) donde: asfixia no severa definida como Apgar al minuto 4-6, Apgar a los 5 minutos 6-7, pH arterial umbilical 7.10-7.20; asfixia severa cuando presenta los siguientes: Apgar primer minuto ≤ 3 , Apgar a los 5 minutos ≤ 6 , pH de la arteria umbilical ≤ 7.10

Se investigó el comportamiento del personal en cuanto al uso y tipo de fármaco neuroprotector administrado. Se identificó el grado de encefalopatía hipóxico-isquémica de los recién nacidos: estadio I, II y III por escala de Sarnat y Sarnat.

Se identificó el porcentaje de RN que fueron evaluados por el servicio de neurología y a los que se le realizó EEG.

Se investigaron otras complicaciones como crisis convulsivas.

Factores antenatales: oligohidramnios-anhidramnios, polihidramnios; **factores intraparto:** trabajo de parto prolongado, infección urinaria y cervicovaginitis activa, bradicardia fetal, taquicardia fetal, ruptura de membranas, desprendimiento de placenta,

ruptura uterina; y **factores fetales:** sexo, edad gestacional (pretérmino y de término) presencia de líquido meconial y circular de cordón.

Para el análisis estadístico, los datos recopilados fueron organizados en una hoja de cálculo en Excel y posteriormente procesados utilizando el software SPSS versión 25. Las variables nominales se evaluaron mediante la prueba de Chi cuadrada, mientras que para las variables numéricas se calcularon promedios, valores mínimos y máximos, desviaciones estándar y análisis de riesgo. Se consideró un valor de "p" menor o igual a 0.05 como estadísticamente significativo. Los resultados obtenidos se presentaron en tablas y gráficos descriptivos.

El estudio garantizó la confidencialidad de los datos de los pacientes, cumpliendo con las normativas éticas para la investigación científica en seres humanos, conforme a la Declaración de Helsinki y la Ley General de Salud vigente en el país. Además, los procedimientos fueron aprobados por los Comités de Investigación y Bioética Institucionales, catalogándose como una investigación de riesgo mínimo. El diseño del proyecto se ajustó a los lineamientos establecidos en los códigos regulatorios correspondientes:

Reglamento de la ley general de salud: de acuerdo al reglamento de la 'Ley General de salud en Materia de Investigación para la salud, títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma técnica número 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación de las instituciones de atención a la salud.

Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki: principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia, Octubre 2000, que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica mundial titulado: "todos los sujetos en estudio firmaran los consentimientos informados autorizando el uso de datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas, manteniendo el anonimato de los participantes".

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio enero 2023 a julio 2024 se reportaron un total de 4868 nacimientos. De los recién nacidos 1014 requirieron ingreso al servicio de neonatología con frecuencia de hospitalización general de 20.8%.

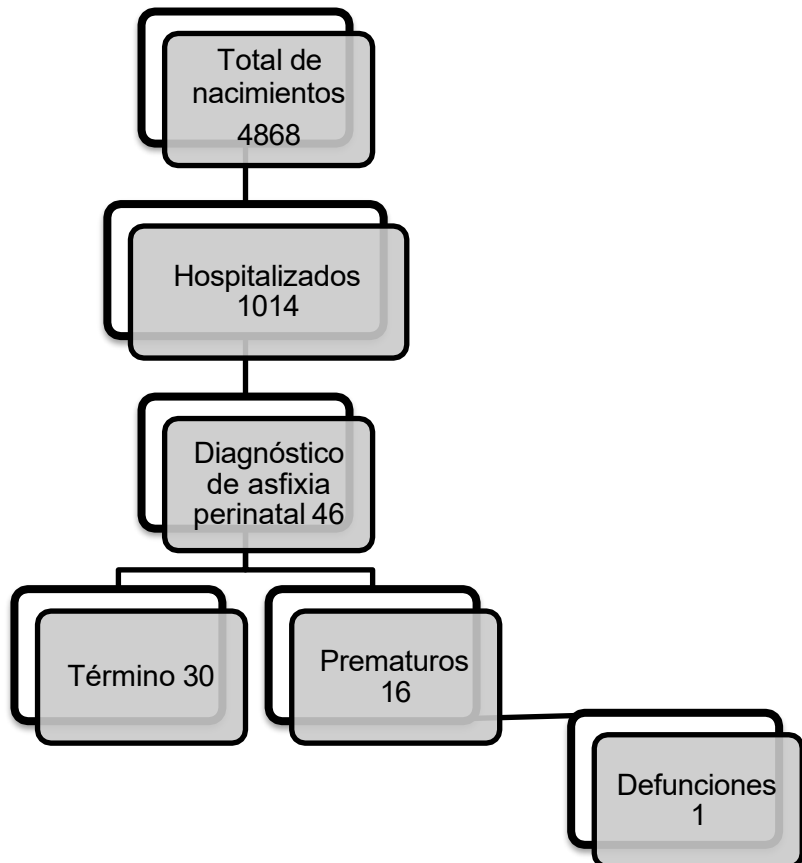


Figura 1. Fuente de estadística y archivo clínico.

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LOS RECIÉN NACIDOS

Se describieron las siguientes variables demográficas: en cuanto al género hubo predominio del sexo masculino con 56.5%. En rangos de edad, se identificó que el 2.2% fueron menores de 32 SDG (1/46), la edad gestacional más frecuente fue de 37 a 41 semanas con 65.2% (30/46), la edad mínima reportada en este estudio fue de 29 y la máxima de 41 SDG.

Tabla 2. Variables demográficas

Variables		Frecuencia n =	Porcentaje
Sexo	Masculino	26	56.5%
	Femenino	20	43.5%
Peso	< 1500 g	3	6.5%
	1501 – 2500 g	10	21.7%
	2501 – 3500 g	30	65.2%
	>3501 g	3	6.5%
Edad gestacional	Menores a 32 sdg	1	2.2%
	32.1 – 34 sdg	3	6.5%
	34.1 – 36.6 sdg	12	26.1%
	37 – 41 sdg	30	65.2%
Estado nutricional al nacimiento	Pequeño para la edad gestacional	7	15.2%
	Adecuado	35	76.1%
	Grande	4	8.7%
Vía de nacimiento	Parto	16	34.8%
	Cesárea	30	65.2%

Los recién nacidos con peso menor a 1500 gramos representaron el 6.5% (3/46), mismo porcentaje que los mayores de 3500 gramos. El peso mínimo de los recién nacidos fue de 1100 gramos y el máximo de 3850 g.

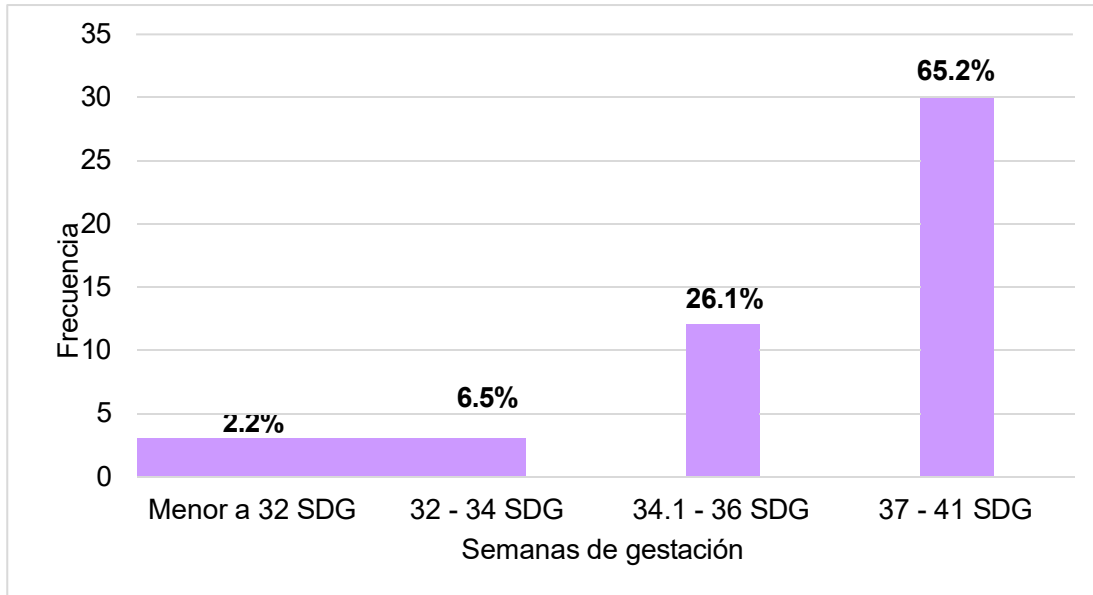


Gráfico 1. Rangos de edad gestacional

De acuerdo al estado nutricional el 76.1% (35/46) tuvo peso adecuado para la edad gestacional, seguido de peso bajo con el 15.2%.

La vía de nacimiento más frecuencia fue por cesárea con 65.2% (30/46).

EVALUACIÓN DE APGAR Y GASOMETRÍA ARTERIAL

La valoración de Apgar promedio (RIQ 50) al minuto fue de 4 puntos y de 7 puntos a los 5 minutos.

Tabla 3. Valoración APGAR

Calificación APGAR (RIQ)	Puntaje
1 minuto	0 – 6
25	3
50	4
5 minutos	3 - 9
25	6
50	7

Abreviatura: RIQ= Rango intercuartilico

El valor de pH mínimo reportado en las gasometrías de cordón umbilical fue de 6.8, máximo de 7.2, promedio 6.98 (DE 0.12). El valor de déficit de base mínimo reportado en gasometrías de cordón fue de -25.5, máximo de -5.9, promedio -17.6 (DE 4.85).

Tabla 4. Gasometría de cordón umbilical

	Mínimo	Máximo	Media	DE
pH	6.8	7.2	6.98	0.12
Déficit de base	-25.5	-5.9	-17.6	4.85

INCIDENCIA DE ASFIXIA PERINATAL Y SEVERIDAD

La incidencia de asfixia perinatal en el Hospital de la Mujer Puebla es de 4.53%, que representa una tasa de 9.4/1000 nacidos vivos.

Tabla 5. Severidad asfixia y uso de neuroprotector

Variable		Frecuencia n=	Porcentaje
Severidad	APGAR \leq 5 a los 5 minutos	11	23.9%
	APGAR \geq 5 a los 5 minutos	35	76.1%
Uso de neuroprotector	Si	41	89.1%
	No	5	10.9%
Neuroprotector administrado	Eritropoyetina	20	48.78%
	Aminofilina	2	4.87%
	Ambos	19	46.34%

El 23.9% de los recién nacidos tuvieron asfixia severa (11/46), de los cuales 2 de ellos fueron menores a 37 semanas de gestación. La asfixia no severa representó el 76.1% de los casos. Se administró neuroprotector en el 89.1% de los recién nacidos.

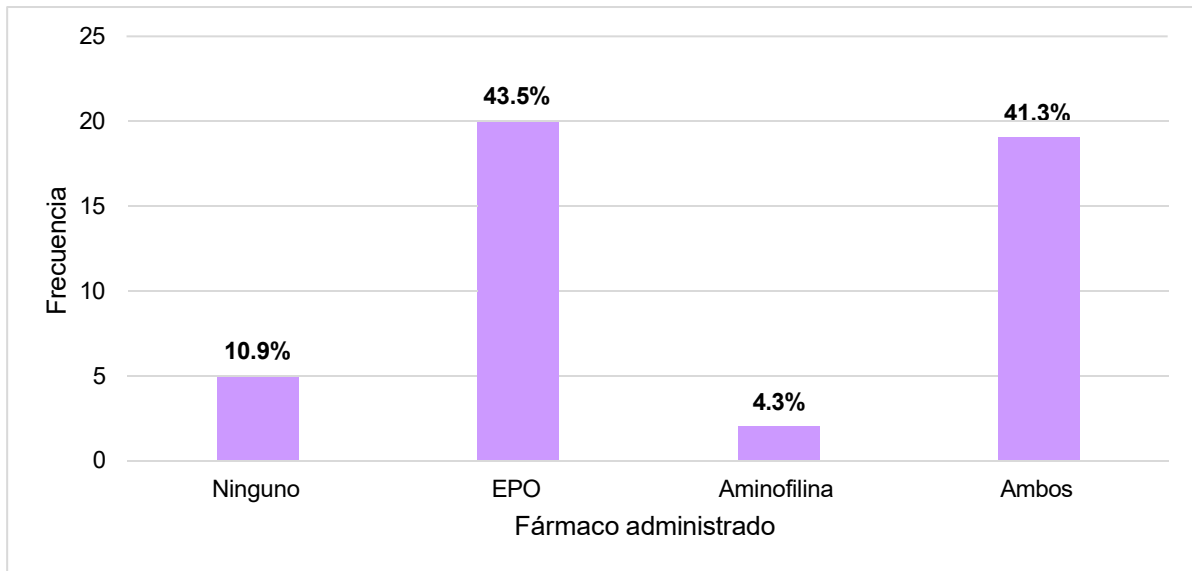


Gráfico 2. Administración de fármaco neuroprotector.

COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS EN RECIÉN NACIDOS CON ASFIXIA PERINATAL

Tabla 6. Relación entre severidad y fase de reanimación

		SEVERIDAD		Total
		Severa (Apgar \leq 5 a los 5 min)	No severa (Apgar \geq 6 a los 5 min)	
Pasos de reanimación	Maniobras básicas	0 0.0%	3 8.6%	3 6.5%
	VPP	0 0.0%	15 42.9%	15 32.6%
	IOT	9 81.8%	16 45.7%	25 54.3%
	Compresiones	0 0.0%	1 2.9%	1 2.2%
	Medicamentos	2 18.2%	0 0.0%	2 4.3%
Total		11 100.0%	35 100.0%	46 100.0%

Abreviaturas: VPP= ventilación con presión positiva, IOT=intubación orotraqueal.

Análisis Chi cuadrada, **p 0.006**

Se encontró relación entre la asfixia severa con la fase de reanimación neonatal, el 18.2% los pacientes requirieron uso de medicamentos vasopresores, y el 81.8% requirió intubación orotraqueal, siendo estadísticamente significativo ($p= 0.006$).

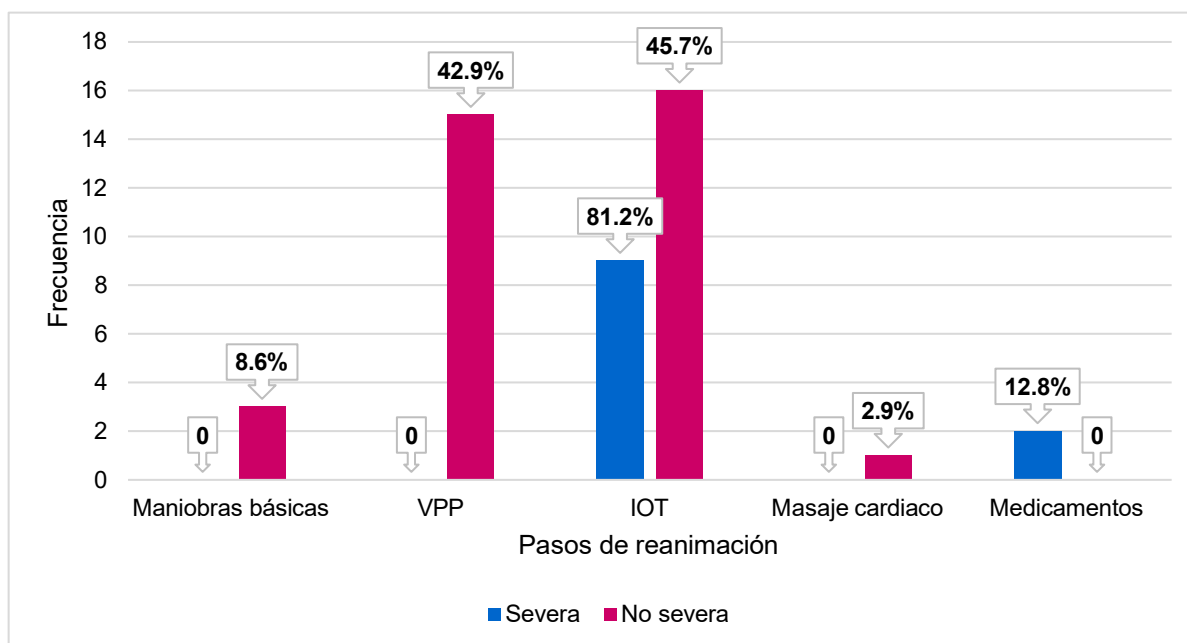


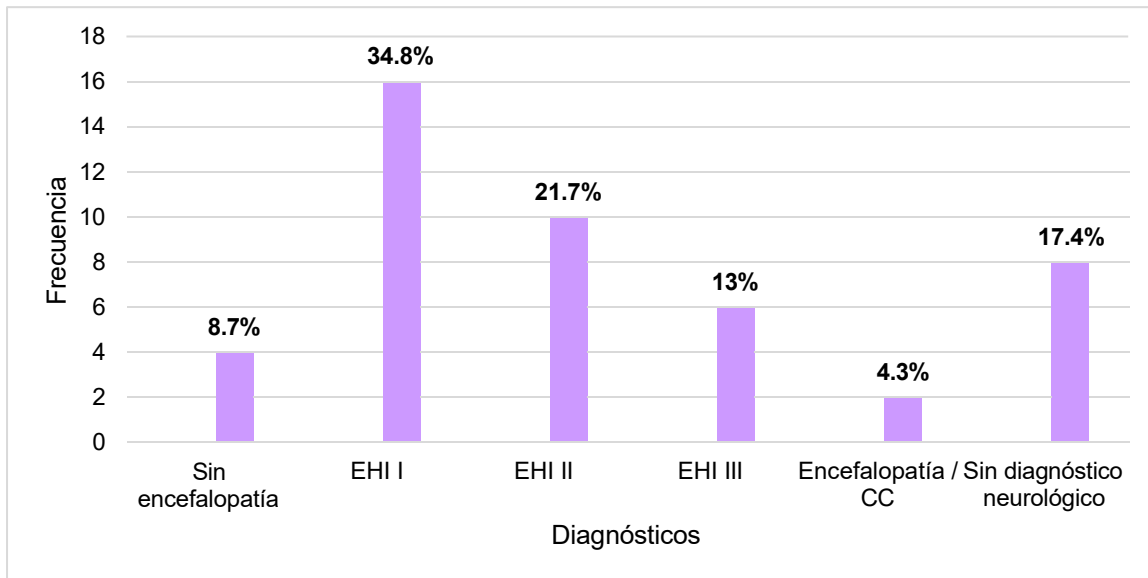
Gráfico 3. Relación entre severidad de asfixia y fases de reanimación cardiopulmonar.

Tabla 7. Valoración neurológica y EEG

Variables		Frecuencia n=	Porcentaje
Valoración por neurología	Si	21	45.7%
	No	25	54.3%
Realización de EEG	Si	20	43.5%
	No	26	56.5%
Hallazgo de EEG	Normal	5	25%
	Anormal	15	75%

El 45.7% de los pacientes (21/46) contó con valoración por el servicio de neurología pediátrica durante su estancia intrahospitalaria y al 43.5% se le realizó EEG, del cual se reportó alteraciones electroencefalográficas en el 75%.

Gráfico 4. Diagnóstico neurológico y grado de encefalopatía.



El 73.8% de los pacientes tuvo encefalopatía, predominó el grado I de EHI con 34.8% (16/46). 13 pacientes quienes no contaron con valoración por el servicio de neurología y que cursaron con encefalopatía, se asignó el grado de acuerdo a la escala de Sarnat y Sarnat.

Tabla 8. Frecuencia de crisis epiléptica neonatal en los RN con asfixia

		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
Crisis epiléptica	SI	15	32.6%
	NO	31	67.4%
	Total	46	100.0

El 32.6% de los recién nacidos (15/46) presentó crisis epilépticas. Se indicó administración de anticomicial en 34.7% de los pacientes (16/46).

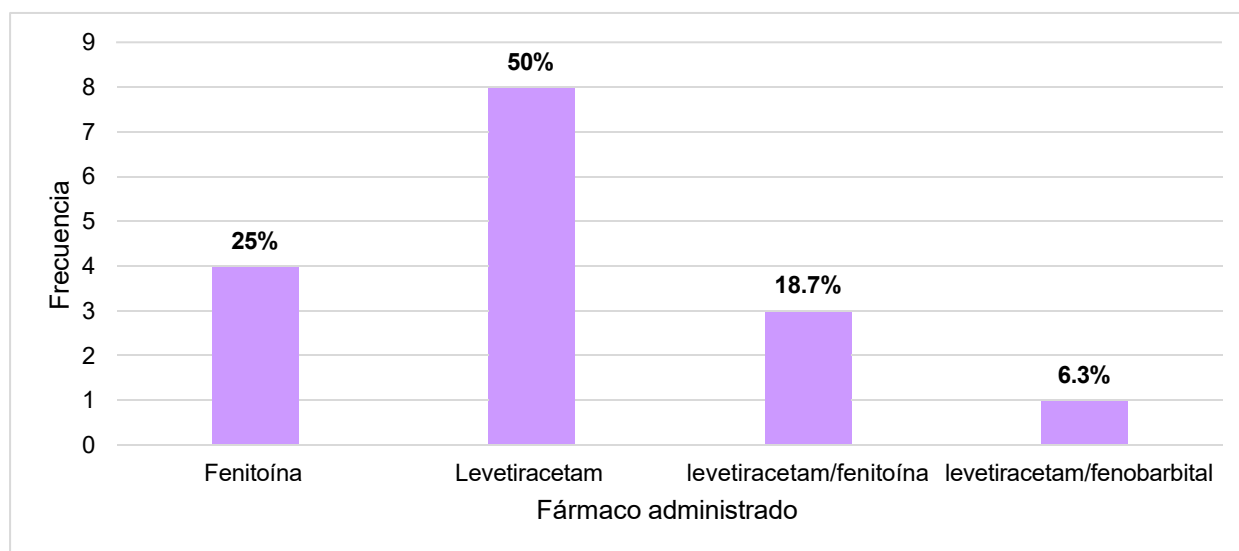
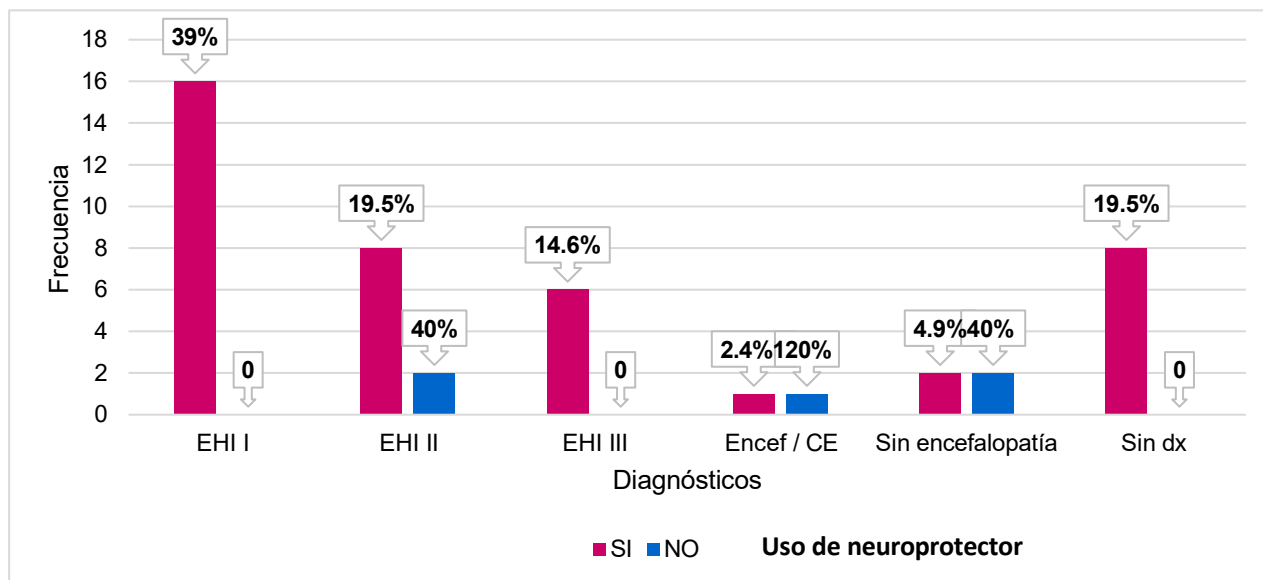


Gráfico 5. Uso de antiepilépticos y sinergia

El fármaco más utilizado fue el levetiracetam, tanto en monoterapia anticomicial como manejo combinado, utilizándose en el 75% de los pacientes.

CORRELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN DE NEUROPROTECTOR, ESTADIO DE EHI Y CRISIS EPILÉPTICAS

Se encontró relación estadísticamente significativa ($p=0.016$) entre el uso de neuroprotección con el grado de EHI.



Abreviaturas: EHI= encefalopatía hipóxico-isquémica, Encef=encefalopatía, CE= crisis epilépticas.

Análisis Chi cuadrada, $p 0.016$

Gráfico 6. Relación entre el uso de neuroprotector y diagnóstico neurológico

Tabla 9. Relación entre el uso de neuroprotección y la presencia de crisis epilépticas.

		ADMINISTRACIÓN DE NEUROPROTECTOR		Total
		SI	NO	
PRESENCIA DE CRISIS EPILÉPTICAS	SI	13	2	15
	NO	28	3	31
		31.7%	40.0%	32.6%
		68.3%	60.0%	67.4%
Total		41	5	46
		100.0%	100.0%	100.0%

Análisis Chi cuadrada, $p 0.70$

No se encontró relación entre el uso de neuroprotección y la prevención de crisis convulsivas. ($p= 0.70$)

Tabla 10. Hallazgo de EEG con severidad de asfixia perinatal

		HALLAZGO DE EGG			Total
		SIN EEG	NORMAL	ANORMAL	
SEVERIDAD	(Apgar ≤ 5 a los 5 min)	3	0	8	11
		11.5%	0.0%	53.3%	23.9%
	(Apgar ≥ 6 a los 5 min)	23	5	7	35
		88.5%	100.0%	46.7%	76.1%
Total		26	5	15	46
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Análisis Chi cuadrada $p= 0.004$

Se encontró relación entre el reporte de EEG sin alteraciones y los RN con antecedentes de asfixia no severa ($p=0.004$)

RELACIONES ENTRE CALIFICACIÓN DE APGAR, CRISIS EPILÉPTICAS Y ESTADIO ENCEFALOPATÍA

Tabla 11. Relación entre calificación de Apgar y la presencia de crisis epilépticas

		PRESENCIA DE CRISIS EPILÉPTICAS		Total
		SI	NO	
		SEVERIDAD		
	(Apgar ≤ 5 a los 5 min)	9	2	11
		60.0%	6.5%	23.9%
	(Apgar ≥ 6 a los 5 min)	6	29	35
		40.0%	93.5%	76.1%
Total		15	31	46
		100.0%	100.0%	100.0%

Análisis Chi cuadrada, $p= 0.00$

Se encontró relación entre la presencia de crisis epilépticas neonatales y el antecedente de calificación de Apgar menor de 5 a los 5 minutos ($p= 0.00$).

Se encontró relación entre el grado de encefalopatía con la calificación de Apgar, siendo inversamente proporcional con puntaje de Apgar ≥ 6 a los 5 minutos y el grado de severidad de encefalopatía ($p= 0.046$).

Tabla 10. Correlación calificación de Apgar y severidad de encefalopatía

		DIAGNOSTICO NEUROLÓGICO					SIN DIAGNOSTICO	Total
		SIN ENCEFALOPATIA	EHI I	EHI II	EHI III	OTRO DX		
SEVERIDAD	(APGAR ≤ 5 A LOS 5 MIN)	0 0.0%	1 6.3%	5 50.0%	3 50.0%	1 50.0%	1 12.5%	11 23.9%
	(APGAR ≥ 6 A LOS 5 MIN)	4 100.0%	15 93.8%	5 50.0%	3 50.0%	1 50.0%	7 87.5%	35 76.1%
Total		4	16	10	6	2	8	46
		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Análisis Chi cuadrada $p= 0.046$

De los pacientes incluidos en el estudio hubo un deceso, representado mortalidad de 2.17% de los casos de asfixia perinatal.

CORRELACIONES ENTRE FACTORES PERINATALES Y ASFIXIA PERINATAL SEVERA

Tabla 11. Relación entre factores antenatales, intraparto y fetales con asfixia severa

		Factores precipitantes	P valor
APGAR menor a 5 a los 5 minutos	Factores antenatales	Oligohidramnios – anhidramnios	0.89
		Polihidramnios	0.31
	Factores intraparto	Trabajo de parto prolongado	0.89
		Infección urinaria	0.46
		Cervicovaginitis	0.75
		Bradycardia fetal	0.74
		Taquicardia fetal	0.31
		Ruptura de membranas	0.40
		Desprendimiento de placenta	0.40
	Factores fetales	Líquido meconial	0.93
		Circular de cordón	0.57
		RN prematuros / término	0.18
		Sexo H:M	0.88
		Restricción crecimiento intrauterino	0.37

No se encontró relación significativa con la presencia de factores antenatales, intraparto y fetales con el riesgo para asfixia severa, reportando $p = >0.1$.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la OMS La mayor parte de todas las muertes neonatales (75%) ocurren durante la primera semana de vida, y aproximadamente 1 millón de recién nacidos mueren en las 24 primeras horas de vida.

En 2003, México reportó 2,271,700 nacimientos y 20,806 defunciones neonatales. De estas, la principal causa de muerte fue la asfixia al nacer, con un total de 10,277 casos, lo que equivale al 49.4% de la mortalidad neonatal registrada. Según un estudio realizado por Endrich en 2017, la incidencia general de la asfixia perinatal se estima entre 45 y 50 casos por cada 1,000 nacidos vivos.

En un estudio del 2023 realizado por Jiménez en Guatemala (22) la tasa de prevalencia de asfixia perinatal llega a 6.1 por cada 1000 nacidos vivos. En el estudio realizado por Fineschi refiere una incidencia de asfixia perinatal entre 0,1 y 0,6 % (26). No se cuenta con estadística nacional reciente con la incidencia y prevalencia en las distintas instancias de salud pública. En nuestro estudio se encontró que la tasa de asfixia perinatal fue del 9.4/1000 nacidos vivos, tasa similar a los países en vías de desarrollo siendo esta de 6-10/1000 nacidos vivos. La incidencia de asfixia perinatal en el Hospital de la Mujer fue 4.53%.

Se observó un predominio del sexo masculino, similar a lo obtenido por otros autores (23). En cuanto a edad gestacional, fue más frecuente en los recién nacidos a término.

La cesárea se asocia con diversas afecciones durante el periodo neonatal temprano que podrían contribuir al desarrollo de trastornos neurológicos. Según los autores, esta vía de nacimiento suele ser la opción más común en presencia de eventos centinela o factores de riesgo que justifican su realización. En este estudio, se observó una relación similar, respaldando esta tendencia.

Vasco-Morales (24) halló menor frecuencia de Apgar bajo, pero lo consideró como un factor de riesgo de alteraciones del neurodesarrollo y Odd (25) observó una incidencia menor debido a que se incluyeron a recién nacidos con 41 semanas o más de edad

gestacional. El valor de Apgar promedio (RIQ 50) al minuto fue de 4 puntos y de 7 a los 5 minutos.

Cerca el 40% de los pacientes que sobreviven a una EHI desarrollarán epilepsia durante la infancia y la mitad de ellos necesitarán medicación para controlar los ataques (21). Las convulsiones neonatales son el síntoma neurológico más frecuente. En el estudio realizado por Gale y otros en Londres, hallaron solo 0,2 % de pacientes con convulsiones en aquellos con daño cerebral (27). El 45.7% de los pacientes de este estudio contó con valoración por el servicio de neurología pediátrica. El 32.6% de los recién nacidos presentó crisis convulsivas, ameritando uso de anticonvulsivo. el más utilizado fue levetiracetam, tanto en monoterapia como manejo combinado.

Se reportó en este estudio que el 73.8% de los pacientes cursó con encefalopatía, con predominio del grado I con 34.8%. No hubo relación entre el uso de neuroprotección administrada y el desarrollo de crisis convulsivas, pero si con el grado de encefalopatía desarrollado, siendo de menor grado.

El uso del EEG como herramienta para el monitoreo neurofisiológico resulta altamente eficaz. Medina Bethencourt reportó que el 40% de los pacientes evaluados presentaron EEG anormal, un porcentaje inferior al identificado en este estudio. Por otro lado, Torres López obtuvo resultados más elevados debido a que su investigación incluyó una muestra con pacientes de mayor riesgo. En el presente estudio, se realizó EEG al 43.5% de los pacientes, y de estos, el 75% mostró alteraciones en los resultados.

Se encontró relación entre la evidencia de crisis convulsivas y al antecedente de Apgar menor a 5 a los 5 min, así como relación inversamente proporcional con el puntaje de Apgar mayor a 5 a los 5 minutos y el grado de encefalopatía.

En cuanto a los factores de riesgo presentes para el desarrollo de asfixia perinatal, no fueron estadísticamente significativos, debido al tamaño de la muestra.

CONCLUSIONES

- Las complicaciones neurológicas presentadas en los pacientes con asfixia perinatal son las crisis epilépticas y encefalopatía.
- El sexo con mayor afectación es el masculino (56.5%), el grupo de edad mayor afectado son los recién nacidos de término con peso adecuado para la edad gestacional.
- La vía de nacimiento predominante es la cesárea con 65.2%
- La incidencia de asfixia perinatal en los recién nacidos del Hospital de la Mujer es de 4.53% y la tasa de 9.4/1000 nacidos vivos.
- Se presentó asfixia severa en 76.1% de la población de estudio.
- Se administró neuroprotector en el 89.1% de los recién nacidos, predominando el uso de eritropoyetina como fármaco único como en combinación con la administración de aminofina.
- El grado de encefalopatía presente en mayor porcentaje es el grado I con 34.8%
- El 45.7% contó con valoración por el servicio de neurología pediátrica.
- Se les realizó electroencefalograma al 43.5% de los pacientes.
- 32.6% de los recién nacidos presentaron crisis epilépticas, administrándose anticomitial al 100% de estos, siendo predominante el uso de levetiracetam.
- Hay relación positiva ante el uso de neuroprotección y el desarrollo de mejor grado de encefalopatía.
- El Apgar menor a 5 puntos a los 5 minutos está relacionado con el desarrollo de crisis convulsivas.
- El puntaje de Apgar mayor a 5 puntos a los 5 minutos se relacionó con grado menor de encefalopatía.
- Es este estudio, los factores de riesgo no fueron significativos para el desarrollo de asfixia perinatal

BIBLIOGRAFÍA

1. World Health Organization. Statistical information system (WHOSIS). Mortality data 2005. Geneva: WHO, 2005
2. Sarnat HB. Perinatal asphyxia. In: Menkes J, Sarnat HB. Child neurology. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins, 2006: 367-416.
3. Garcia-Alix A. Estado fetal no tranquilizador, asfixia perinatal y encefalopatía neonatal. *An Pediatr (Barc)* 2005; 63: 1-4.
4. Velez de Guevara MT, Gil Lopez SB. Estudio descriptivo de la asfixia perinatal y sus secuelas. *Rev Neurol* 2006; 43(1): 3-6.
5. Rufo Campos M, Palencia Luaces R. Encefalopatía hipóxico-isquémica del recién nacido a término. Recientes avances, marcadores de hipoxia y opciones terapéuticas. *Rev Neurol* 2000; (31)7: 617-23.
6. The American College of Obstetricians and Gynecologists; American Academy of Pediatrics. Neonatal encephalopathy and cerebral palsy: defining the pathogenesis and pathophysiology. Washington: The American College of Obstetricians and Gynecologists, 2003.
7. Romero Esquiliano Gabriela, Méndez Ramírez Ignacio, Tello Valdés Armando, Torner Aguilar Carlos A. Daño neurológico secundario a hipoxia isquemia perinatal. *Arch. Neurocién. (Mex., D.F.)* [revista en la Internet]. 2004 Sep [citado 2024 Nov 29]; 9(3): 143-150. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-47052004000900005&lng=es.
8. C. R. Newton. Carga mundial de trastornos neurológicos pediátricos. *Semin Pediatr Neurol.* 27 (2018) , págs . 10-15
9. Apgar Score and Neonatal Mortality. the Collaborative Neonatal Health Study Group (Neosano) Experience in Mexico. Looking Through the Eyes of Virginia. Erika Galvan-Bautista, Monica Villa-Guillen, Maria Teresa Murguia-de Sierra, Grupo Neosano. Neonatology, Hospital Infantil de Mexico Federico Gomez, Mexico City, DF, Mexico; Neonatal Health Study Group, Mexico.PAS2005:57:2415.

10. S. Shankaran, P.D. Barnes, S.R. Hintz, A.R. Laptook, K.M. Zaterka-Baxter, S.A. McDonald, for the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network, et al. Brain injury following trial of hypothermia for neonatal hypoxic-ischaemic encephalopathy.
11. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed, 97 (2012), pp. F398-F404
12. Rennie, J., Hagmann, C., & Robertson, N. (2007). Outcome after intrapartum hypoxic ischaemia at term. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 12, 398-407. doi: 10.1016/j.siny.2007.07.006
13. S. Thayyil , S. Pant , P. Montaldo , D. Shukla , V. Oliveira , P. Ivain , et al. Hipotermia para la encefalopatía neonatal moderada o grave en países de ingresos bajos y medios (HELIX): un ensayo controlado aleatorizado en India, Sri Lanka y Bangladesh *Lancet Global Health* , 9 (2021) , págs. e1273 - e1285
14. NE Lynch, NJ Stevenson, V. Livingstone , BP Murphy , JM Rennie , GB Boylan. Evolución temporal de la carga de convulsiones electrográficas en la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal. *Epilepsia.*, 53 (2012) , págs. 549 – 557
15. Rees, S., Harding, R., & Walker, D. (2011). The biological basis of injury and neuroprotection in the fetal and neonatal brain. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 29, 551-563. doi: 10.1016/j.ijdevneu.2011.04.004
16. Plessis A, Volpe J. Perinatal brain injury in the preterm and term newborn. *Current opinion in Neurology* 2002; 15:151–7
17. RM Pressler, NS Abend , S. Auvin , G. Boylan , F. Brigo , MR Cilio , et al. Tratamiento de las convulsiones en el neonato: directrices y recomendaciones basadas en el consenso: informe especial del grupo de trabajo de la ILAE sobre convulsiones neonatales *Epilepsia.* , 64 (2023) , págs. 2550 – 2570
18. Volpe J. Perinatal Hypoxic–Ischemic. In *Neurology of the Newborn*. Saunders 40 Ed. 2000;265–318
19. Sarnat HB, Sarnat MS. Neonatal encephalopathy following fetal distress. A clinical and electroencephalographic study. *Arch Neurol.* 1976 Oct;33(10):696-705. doi: 10.1001/archneur.1976.00500100030012. PMID: 987769.

20. Gonzalez de Dios, J., Moya, M., & Vioque, J. (2001). Factores de riesgo predictivos de secuelas neurológicas en recién nacidos a término con asfixia perinatal. *Revista de Neurología*, 32(3), 210-216.
21. Martínez-Biarge, M., Diez-Sebastian, J., Rutherford, M., & Cowan, F. (2010). Outcomes after central grey matter injury in term perinatal hypoxic ischemic encephalopathy. *Early Human Development*, 86, 675-682. doi: 10.1016/j.earlhumdev.2010.08.013
22. Jiménez Moscoso, M. P. (2023). Hipotermia selectiva como tratamiento neuroprotector en recién nacidos con asfixia perinatal. *Revista Diversidad Científica*, 3(1), 155–166. <https://doi.org/10.36314/diversidad.v3i1.56>
23. Abreu Díaz Lidilia, Morilla Guzmán Andrés Armando, Parada Marín Yulian, Tamayo Pérez Vilma Inés, Cabrerías Benites Esther, Rodríguez Cortina Dora Argelia. Factores de riesgo perinatales y evolución del neurodesarrollo hasta el primer año de edad. *Rev Cubana Pediatr [Internet]*. 2021 Dic; 93(4): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312021000400007&lng=es. Epub 01-Mar-2022.
24. Vasco-Morales S, Herrera-Tasigüano AE, Verdesoto-Jácome CA, Toapanta Pinta PC. Estudio predictivo de los factores de riesgo perinatales relacionados con alteraciones en el neurodesarrollo. *Braz J Develop. Curitiba*. 2020 [acceso 04/01/2021];6(9):67931-40. Disponible en: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16542/13518>
25. Odd DE, Yau C, Winter C, Draycott T, Rasmussen F. Associations between birth at, or after, 41 weeks gestation and perinatal encephalopathy: a cohort study. *BMJ Paediatrics Open*. 2018. [acceso 04/07/2019];2:e000010. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5842989/>
26. Fineschi V, Viola RV, La Russa R, Santurro A, Frati P. A Controversial Medicolegal Issue: Timing the Onset of Perinatal Hypoxic-Ischemic Brain Injury. *Mediators Inflamm*. 2017 [acceso 04/07/2019];11. Disponible en: <http://downloads.hindawi.com/journals/mi/2017/6024959.pdf>

27. Gale C, Statnikov Y, Jawad S, Uthaya SN, Modi N. Neonatal brain injuries in England: population based incidence derived from routinely recorded clinical data held in the National Neonatal Research Database. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2018 [acceso 04/07/2019]:103(4):F301-F306. Disponible en: Disponible en: <https://fn.bmj.com/content/103/4/F301>