

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MEDICAS



Informe final de la tesis de graduación:

**“PRINCIPALES HALLAZGOS CLINICO-ULTRASONOGRAFICOS  
TRANSFONTANELARES EN LOS NEONATOS CON DIAGNOSTICO  
CLINICO DE ASFIXIA PERINATAL INGRESADOS EN EL DEPARTAMENTO  
DE NEONATOLOGIA DEL HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN  
BLOOM EN EL PERIODO DEL 1° ENERO DE 2014 AL 31 DE DICIEMBRE DE  
2018”**

Presentado por:

**JOSÉ LEONARDO CASTRO MACHUCA**

Para optar al título de:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA PEDIÁTRICA**

Asesores:

Dr. Saúl Noé Valdez

Dr. Salvador Rivera

San Salvador, enero de 2021.

## **TEMA**

“Principales hallazgos clínico-ultrasonográficos transfontanelares en los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el Departamento de Neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom en el periodo del 1º enero de 2014 a 31 de diciembre de 2018”

## Glosario de siglas

**HHI:** Lesión hipóxico-isquémica

**VPP:** Valor predictivo positivo

**pH:** medida ácido-base

**APGAR:** escala de adaptación extrauterina del recién nacido

**LPV:** leucomalacia periventricular

**IVU:** infección de vías urinarias

**HTA-C:** Hipertensión arterial crónica

**RPM:** ruptura prematura de membranas

**DM:** Diabetes mellitus

**Rn:** recién nacido.

**IRA:** insuficiencia renal aguda

**ECN:** enterocolitis necrotizante

**EEG:** Electroencefalograma

**aEEG:** Electroencefalograma de amplitud integrada

**USG-TF:** Ultrasonido transfontanelar

**SAM:** Síndrome de aspiración de meconio

**RMN:** resonancia magnética cerebral

**IR:** índice de resistencia

**gr:** gramos

**mg:** miligramos

**Kg:** kilogramos

**mmHg:** milímetros de mercurio

**Hz:** Hertz

**ESDOMED:** Documentos médicos

**SIMMOW:** Sistema de información de morbimortalidad vía web.

**CIE-10:** Código Internacional de Enfermedades 10ª edición.

**HNNBB:** Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom

**EHI:** Encefalopatía hipóxico-isquémica

## **INDICE**

|   |    |
|---|----|
| I. RESUMEN .....  | 1  |
| II. INTRODU CCION.....  | 3  |
| III. OBJETIVOS .....  | 13 |
| IV. MATERIALES Y METODOS .....  | 14 |
| IV.I Tipo de Estudio: .....   | 14 |
| IV.II Universo de estudio:.....   | 14 |
| IV.III Población y Muestra: .....   | 14 |
| IV.IV Método de Muestreo .....  | 14 |
| IV.V Procedencia .....  | 15 |
| IV.VI Criterios de Inclusión y Exclusión: .....   | 16 |
| IV.VII Operacionalización de las Variables .....  | 17 |
| IV.VIII Registro de los valores de las variables Formulario de recolección de datos ..... | 17 |
| V. ENTRADA, GESTIÓN INFORMÁTICA, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN .....          | 18 |
| V.I Procesamiento de la Información.....  | 18 |
| V.II Análisis de la información.....  | 18 |
| V.II Presentación de la información.....  | 18 |
| VI. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS DEL ESTUDIO .....                                      | 19 |
| VII. PRESENTACION DE RESULTADOS.....  | 20 |
| VIII. DISCUSION DE RESULTADOS.....  | 31 |
| IX. CONCLUSIONES .....  | 34 |
| X. RECOMENDACIONES.....   | 36 |
| XI. BIBLIOGRAFIA.....   | 37 |
| XII. ANEXOS .....   | 39 |

## I. RESUMEN

**Introducción:** la asfixia perinatal representa una alta morbimortalidad afecta 1-3 por 1.000 nacidos vivos, asociada a factores de riesgo heterogéneos que lleva estrés fetal y neonatal secundarios a hipoxia, esta tiene múltiples manifestaciones sistémicas.<sup>1</sup> Los estudios de imagen tienen la finalidad de predecir pronóstico y secuelas a largo plazo; establecer un diagnóstico etiológico de lesiones estructurales y guiar el manejo en la fase aguda.<sup>2</sup>

**Objetivo de estudio:** Describir los principales hallazgos clínico-ultrasonográficos transfontanelares en neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de 2014 a 2018.

**Metodología:** Se realizó un estudio retrospectivo de tipo descriptivo transversal, la población de estudio: 473 neonatos con diagnóstico de asfixia perinatal; la muestra: 85 sujetos de estudio, índice de confianza del 93% y margen de error del 9%. La información recolectada fue de forma aleatoria simple, se introdujo en la base de datos del programa IMB SPSS versión 22, la información se graficó para su análisis y formar conclusiones.

**Resultados:** Los neonatos con diagnóstico de asfixia perinatal son hijos de madre en edad reproductiva adecuada, la vía del parto vaginal y abdominal fue similar, fueron principalmente neonatos nacidos de termino, con eventos de riesgo asociados a asfixia perinatal en la mitad de los casos, principalmente no infecciosos.

Las manifestaciones clínicas de los recién nacidos con asfixia perinatal fueron principalmente APGAR bajo en el primer minuto, recién nacido no vigoroso al nacer, dificultad respiratoria, convulsiones, alteración del estado de alerta.

Los ultrasonidos transfontanelares fueron normales en el 73%, el principal hallazgo fue edema cerebral (22%).

Las complicaciones orgánicas son principalmente neurológicas en el 72% como retraso en la respuesta psicomotora, encefalopatía hipóxica isquémica, insuficiencia renal aguda, enterocolitis etc.

**Discusión:** Los resultados se cotejaron con la literatura, sin embargo, los resultados de los estudios de imagen tuvieron discrepancia, estos fueron influenciados por la calidad de los equipos que se realizaron, que fueron de gama baja. La principal valoración diagnóstica se hizo en base a la historia clínica y manifestaciones clínicas de los pacientes con el diagnóstico de asfixia perinatal.

**Conclusiones:** El perfil epidemiológico son hijos de madre con adecuada edad reproductiva, pacientes de término con una relación femeninos-masculinos 1:0.6, el 49% de los casos están asociados a eventos perinatales, infecciosos y principalmente no infecciosos.

Las manifestaciones clínicas y complicaciones orgánicas son principalmente neurológicas y de aparición aguda los más frecuentes retrasos del desarrollo y encefalopatía hipóxica isquémica.

El diagnóstico de asfixia perinatal es principalmente clínico y de laboratorio, el ultrasonido transfontanelar tiene como mayor utilidad descartar otras alteraciones anatómicas, el hallazgo de edema cerebral en el ultrasonido transfontanelar se acompaña de otras complicaciones graves.

## II. INTRODUCCION

### ASFIXIA PERINTAL

La lesión hipóxico-isquémica (HII) del cerebro neonatal y la posterior encefalopatía hipóxica-isquémica clínica (EHI) afecta 1-3 por 1.000 nacidos vivos en los países desarrollados y es responsable de una carga significativa de morbilidad y mortalidad en la población pediátrica.<sup>3</sup>

### Etiología

Las causas puede ser malformaciones o síndromes congénitos mayores, sin embargo, la mayoría son por acontecimientos perinatales.

Trastornos Maternos Relacionado:

- 1) Oxigenación inadecuado de sangre materna, hipoventilación durante anestesia, cardiopatías.
- 2) Hipotensión arterial de la madre, hemorragias, secundaria a anestesia raquídea, síndrome de la vena cava.
- 3) relajación insuficiente del útero, secundario a oxitocina.
- 4) Desprendimiento prematuro de placenta
- 5) Obstrucción del a sangre en el cordón
- 6) insuficiencia placentaria, posmadurez, toxemia.

Al nacimiento, la hipoxia puede deberse por: cardiopatías cianóticas, enfermedad pulmonar, anemia, shock.<sup>4</sup>

En un estudio de 26 casos de 2002 a 2012 que cumplían criterios de EHI se determinó que los principales factores de riesgo se encontró una asociación significativa entre el EHI y el líquido amniótico teñido de meconio (95%), la

segunda etapa del trabajo de parto prolongada (95%) y el rastreo de frecuencia cardiaca fetal de categoría 3 (28%)<sup>5</sup> (ver Anexo 1: tabla 5. Factores de Riesgo de Hipoxia Perinatal)

### Fisiopatología y Anatomía Patológica

Tras un evento hipóxico, se produce metabolismo anaeróbico generando cantidades grandes de fosfatos y lactatos, algunos aminoácidos tóxicos como el glutamato se acumula en los tejidos; se produce edema cerebral secundario a incremento de concentraciones de sodio y calcio intracelulares, de forma inicial se aumentan diferentes cortocircuitos que mantienen de forma transitoria la perfusión cerebral, cardiaca y de las glándulas suprarrenales.

Durante el sufrimiento fetal, los lactantes suelen iniciar movimientos respiratorios enérgicos dentro del útero porque el aporte de oxígeno a través de la placenta se ve dificultado. En estas circunstancias, el feto puede aspirar por reflejo asfíctico líquido amniótico.<sup>6</sup>

### Manifestaciones clínicas.

En el momento del parto, la presencia de líquido amniótico tenido de meconio es una prueba de sufrimiento fetal. En el nacimiento, los lactantes afectados suelen estar deprimidos y no pueden respirar de forma espontánea. En las horas siguientes pueden permanecer hipotónicos o pasar de hipotonía a hipertonia, aunque el tono puede permanecer normal, La palidez, la cianosis, la apnea, una frecuencia cardiaca lenta y la falta de respuesta a los estímulos son signos de encefalopatía hipóxico-isquémica. El edema cerebral puede desarrollarse en las 24 horas siguientes y provoca una profunda depresión del tronco del encéfalo. Durante este periodo pueden aparecer convulsiones intensas y rebeldes a las



dosis habituales de antiepilépticos, pero las funciones de los pares craneales no suelen afectarse y las respuestas pupilares y los movimientos oculares espontáneos están intactos. (ver anexo 1: Tabla 6. Clasificación de Encefalopatía Hipóxico-Isquémica).

### Diagnóstico

#### Clínico

Según la Asociación Americana de Pediatría y Colegio Americano Ginecología y Obstetricia la asfixia perinatal debe cumplir los siguientes criterios:

1. Sufrimiento fetal agudo
2. pH de arteria umbilical < 6.9
3. APGAR menor o igual a 3 al minuto o 6 a los 5 minutos
4. Exceso de Base mayor o igual 12 mmol/l
5. Manifestaciones Asfícticas Clínicas como: Encefalopatía Hipóxico-Isquémica. Aspiración de Meconio, Insuficiencia Renal Aguda, Shock)

#### Radiológico

Las técnicas de neuroimagen aplicadas a su estudio tienen una función triple:

1. Predecir el pronóstico y las secuelas a largo plazo, al caracterizar la severidad, localización y extensión de las lesiones.
2. Establecer un diagnóstico etiológico de las lesiones en casos de diagnóstico diferido (estudios por retraso psicomotor o por focalidades neurológicas no detectadas al nacimiento).
3. Guiar el manejo en la fase aguda de la enfermedad. Aunque menos desarrollada que las dos anteriores, esta aplicación es cada vez más

importante debido al desarrollo de nuevas estrategias de neuro-protección (hipotermia, empleo de antagonistas de aminas vasoactivas).<sup>7</sup>

La Ultrasonografía Transfontanelar (USG-TF) y la Resonancia Magnética Cerebral (RMN) son las técnicas de diagnóstico por imagen más empleadas ante la sospecha de EHI, siendo la RMN la más sensible y específica para su diagnóstico.<sup>8</sup>

La RMN potenciada en difusión es la modalidad de imagen de elección en los recién nacidos con EHI porque tiene mayor sensibilidad y especificidad (100% y 81%, respectivamente) en las fases tempranas del proceso y una mayor capacidad para localizar la lesión.

El Ultrasonido Transfontanelar (USG-TF)

Beneficios: Accesible, bajo coste, exploración no invasiva, exploración portátil, repetición de la prueba, bajo coste y no requerir sedación ni monitoreo específico, y ausencia de radiación.

Inconvenientes: Operador dependiente. Valoración subóptima de las anomalías corticales y del tronco. Poco específico en la extensión de la isquemia y en la presencia de edema cerebral.

De elección para el *screening* de EHI y en su seguimiento. Alta sensibilidad para el diagnóstico de hemorragia, leucomalacia periventricular (LPV) e hidrocefalia.

Inconvenientes: Operador dependiente. Valoración subóptima de las anomalías corticales y del tronco. Poco específico en la extensión de la isquemia y en la presencia de edema cerebral.<sup>9</sup>

Hallazgos importantes en el cerebro neonatal.

Hemorragia cerebral: la hemorragia cerebral neonatal es una patología de gran importancia en este grupo etáreo, la mayoría se asocia con la prematuridad.

Asfixia e hipoxia: hallazgos ecográficos importantes “cerebro brillante” con aumento de la ecogenicidad secundario al edema, atrofia del parénquima, aumento de los espacios intra o extra cerebrales. En la Eco-Doppler después de 6-24 horas se pueden observar efectos de reperfusión hiperemia diastólica, bajo índice de resistencia, y elevados picos sistólicos o la presencia de flujo diastólico invertido. Hay que tener en cuenta que el aumento de la ecogenicidad se asocia también a la inmadurez fisiológica por falta de mielinización.

El índice de resistencia (IR) proporciona una medición de la dinámica vascular cerebral y la integridad de la autorregulación cerebral. Las anomalías en IR se han correlacionado con el pronóstico. Se ha encontrado que un IR anormal (igual o menor a 0.55), en las primeras 72 h después del nacimiento, es altamente predictivo de un mal pronóstico con muerte o discapacidad grave.<sup>10</sup>

## Evolución y patrón de lesión

### Fase aguda

La fase aguda comienza cuando ocurre la lesión y continúa durante 6 a 15 hrs, los hallazgos de los USG-TF pueden ser negativos durante 24-48 h después del insulto, Otros indicadores de edema parenquimatoso incluyen el borramiento de los surcos cerebrales, los ventrículos comprimidos en forma de hendidura y el estrechamiento de la fisura interhemisférica y las cisternas basales.

El edema de la sustancia blanca se demuestra mediante la diferenciación mejorada de la sustancia gris-blanca. La ecogenicidad de la sustancia blanca aumenta en relación con la materia gris cortical menos compacta, más ecogénico.<sup>11</sup>

### Fase subaguda

la lesión subaguda se caracteriza por la demarcación progresiva de la materia gris central y la lesión / edema de la sustancia blanca.

Las regiones cerebrales más vulnerables a la asfixia casi total son los ganglios basales, el tálamo que salva la cápsula interna, el tallo cerebral y el cerebelo, este tipo de lesión se caracteriza por extensas regiones de materia gris y blanca de hiperecogenicidad en USG-TF. Es común observar un putamen hiperecoico o una estructura talámica yuxtapuesta a una cápsula interna relativamente menos ecogénica.<sup>12</sup>

### Fase Crónica

La fase crónica de la lesión ocurre semanas después del insulto inicial. La necrosis de las áreas afectadas evoluciona hacia la cicatrización de los sitios

iniciales de lesión. Esto a menudo produce atrofia generalizada de estas regiones en casos severos.<sup>13</sup>

### Hemorragias De La Matriz Germinal

Su prevalencia en prematuros que pesan menos de 2000g es del 25% y en la mayoría de los casos el sangrado se produce en las primeras 24 horas de vida.

Existen cuatro grados de hemorragia de la matriz germinal:

- I. Hemorragia subependimaria sin o con mínima extensión intraventricular.
- II. Hemorragia con extensión intraventricular sin dilatación del sistema ventricular.
- III. Hemorragia con extensión intraventricular y dilatación del sistema ventricular.
- IV. Infarto hemorrágico periventricular (se cree que es debido a infarto)<sup>14</sup>

### Leucomalacia Periventricular (LPV)

También conocida como daño de la sustancia blanca de la prematuridad. Al igual que ocurre con la hemorragia de la matriz germinal, su prevalencia guarda una relación inversamente proporcional con la edad gestacional, esta se presenta sobre todo aquellos con peso menor o igual 1000 gr, entre el 25% - 40%<sup>15</sup>.

La redistribución del flujo sanguíneo cerebral que tiene lugar en los episodios de hipoperfusión leve-moderada favorece el desarrollo de lesiones en los territorios frontera. La hipovascularización relativa de la sustancia blanca periventricular de los pacientes prematuros y la vulnerabilidad selectiva a la hipoxia-isquemia de

las células precursoras de los oligodendrocitos presentes en esta misma localización, desempeñarían un papel combinado en la patogenia de la LPV.

Los hallazgos ecográficos de la LPV pasan por cuatro fases evolutivas:

- 1) Primeras 48 horas: Áreas hiperecogénicas de morfología globulosa en la sustancia blanca periventricular.
- 2) 2-4 semanas: Pseudonormalización de las lesiones.
- 3) 3-6 semanas: Quistes periventriculares.
- 4) >6 meses: LPV en fase crónica, con colapso de los quistes, reducción del volumen de la sustancia blanca y aumento de calibre del sistema ventricular.

### Electroencefalograma

El electroencefalograma de amplitud integrada (aEEG) puede ayudar a determinar los neonatos con mayor riesgo de lesión cerebral a largo plazo. Se genera un trazado de un único canal a partir de 2 electrodos situados en el área biparietal. Se utiliza un filtro para atenuar la señal entre 2 y 15 Hz. Esta técnica es sencilla y se correlaciona con el EEG estándar. Tiene una buena fiabilidad y un valor pronostico positivo del 85% y un valor pronostico negativo del 91-96% para los neonatos que presentaran un desarrollo neurológico adverso<sup>16</sup>.

### Tratamiento

El tratamiento con hipotermia sistémica o cerebral selectiva disminuye la mortalidad o el deterioro importante del desarrollo neurológico en los niños que nacen a término o prácticamente a término con EHI.

Parece que la hipotermia disminuye la tasa de apoptosis y suprime la producción de mediadores neurotóxicos, como el glutamato extracelular, los radicales libres, el óxido nítrico y el lactato. El enfriamiento cerebral aislado o, con más frecuencia, la hipotermia de todo el cuerpo hasta una temperatura central (rectal) de 33,5 °C dentro de las 6 primeras horas después del parto disminuyen la mortalidad y la aparición de deterioro importante del desarrollo neurológico a los 18 meses de El fenobarbital es el fármaco de elección para las convulsiones y se administra como una dosis intravenosa de carga (20 mg/kg), con dosis adicionales de 5-10 mg/Kg (Hasta Un Total De 40-50 mg/Kg) en caso de necesidad.<sup>17</sup>

### Pronóstico.

La evolución de la EHI se correlaciona con el momento en que se produjo la lesión y la gravedad de esta y oscila entre la recuperación total y la muerte. El pronóstico varía en función de la gravedad de la lesión y del tratamiento. Los lactantes con un pH <6,7 de la sangre inicial o del cordón umbilical tienen un 90% de riesgo de muerte o de deterioro neurológico grave a los 18 meses de vida. Además, los lactantes con índices de APGAR de 0-3 a los 5 minutos, un déficit de base alto (>20- 25 mmol/l), postura de descerebración, lesiones graves talámicas y de los ganglios basales, persistencia de la EHI a las 72 horas y ausencia de actividad espontánea también corren un riesgo mayor de muerte o deterioro.<sup>18</sup>

La encefalopatía grave, caracterizada por coma flácido, apnea, ausencia de reflejos oculocefálicos y convulsiones refractarias al tratamiento tiene mal pronóstico. Un índice de APGAR bajo a los 20 minutos, la ausencia de respiraciones espontáneas a los 20 minutos de vida y la persistencia de signos

neurrológicos anormales a las 2 semanas de edad son factores que se asocian con la muerte o con el desarrollo de defectos motores y cognitivos graves. El uso combinado del EEG y de la RMN precoces es útil para predecir el pronóstico de la EHI en los neonatos a término.<sup>19</sup>

La muerte cerebral secundaria a EHI neonatal se diagnostica mediante los signos clínicos de coma que no responden a estímulos dolorosos, auditivos o visuales, apnea con Pco2 creciente que pasa de 40 a más de 60 mmHg sin soporte respiratorio y ausencia de reflejos del tronco del encéfalo (pupilar, oculocefálico, oculo vestibular, corneal, faríngeo, de succión). Estos hallazgos pueden aparecer en ausencia de hipotermia.

La ausencia de flujo sanguíneo cerebral en la gammagrafía con isotopos y de actividad eléctrica en el EEG (silencio electrocerebral) es inconstante en los neonatos con muerte cerebral clínica. La persistencia de los criterios clínicos durante 2 días en los recién nacidos a término, y 3 días en los pretérmino, confirma la muerte cerebral en la mayoría de los neonatos con asfixia. (ver anexo 1: Tabla 7. Complicaciones de asfixia perinatal). La mortalidad es del 20 al 38%<sup>20</sup>



### **III. OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Describir los principales hallazgos clínico-ultrasonográficos transfontanelares en los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de Neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de los años 2014 al 2018”.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Detallar el perfil epidemiológico de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal.
2. Enumerar las principales manifestaciones clínicas que presentaron los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal.
3. Registrar los principales hallazgos ultrasonográficos en los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal.
- 4.. Identificar las principales complicaciones secundarias a asfixia perinatal en neonatos.

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### IV.I Tipo de Estudio:

Retrospectivo, Descriptivo Transversal.

### IV.II Universo de estudio:

El universo de estudio fue 473 neonatos egresados del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom (HNNBB) con el diagnóstico clínico de asfixia perinatal (CIE10 P21.0) y síndrome de aspiración de meconio (CIE10 P24.0) registrados en SIMMOW de El Salvador, de 2014 A 2018.

### IV.III Población y Muestra: (ver IV.IV método de muestreo)

212 neonatos con el diagnóstico al egreso de asfixia perinatal, de estos fueron escogidos por método de conveniencia 39 pacientes del año 2014, de 2015 al 2017 se tomaron 45 pacientes de cada año y 38 del año 2018. Los expedientes se escogieron de forma aleatoria simple uno si uno no (ver total de pacientes por año en: IV.V procedencia).

De 212 expedientes revisados 85 cumplieron los criterios de inclusión y exclusión. (expedientes clínicos que no cumplieron criterios de inclusión y exclusión: no encontrados: 30; expedientes sin ultrasonido temprano 75; expedientes que no cumplieron la información perinatal necesaria 107)

### IV.IV Método de Muestreo:

Para el cálculo de la muestra se ha utilizado la siguiente fórmula del programa calculadora de muestras de la "Asesoría de economía & Marketing SC<sup>22</sup>, en la

cual los datos se ingresan en la página web <sup>22</sup> y se obtiene el resultado deseado la fórmula que utiliza el programa es la siguiente:

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

Para un universo de 468 casos se calculó una muestra con un margen de error de 5% e índice de confianza de 95% dando como resultado 212 expedientes clínicos revisados, de estos 85 cumplieron los criterios de inclusión y exclusión (ver tabla 1), esto cambió el margen de error a 9% e índice de confianza a 93%. 12 expedientes clínicos de fallecidos no pudieron ser revisados ya que no fueron encontrados, estos no están incluidos en la muestra.

#### IV.V Procedencia:

Neonatos que egresaron del HNNBB con el diagnóstico principal o secundario de asfixia perinatal, en algunos casos el diagnóstico primario es síndrome de aspiración de meconio (SAM).

En 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 se egresaron 58, 48, 66, 72 y 31 neonatos respectivamente con el diagnóstico de asfixia perinatal. Con el diagnóstico de SAM se egresaron 43, 59, 59, 19 y 18 neonatos para los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 respectivamente.

IV.VI Criterios de Inclusión y Exclusión:

**Tabla 1. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION**

| CRITERIOS DE INCLUSION   | CRITERIOS DE EXCLUSION   |
|--|--|
| Pacientes que ingresaron con menos 28 días de vida   | Pacientes que no habían egresado   |
| Egresos de pacientes vivos o muertos sin importar edad cronológica   | Pacientes que nacen con malformaciones de incompatibilidad con la vida o malformación del SNC, enfermedad neuromuscular congénita, etc.        |
| Neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal con su respectivo APGAR.                                     | Neonatos que previo al estudio ultrasonográficos hayan sufrido otro tipo de eventos hipóxico-isquémico como: paro cardio-respiratorio          |
| Estudios ultrasonográficos transfontanelares con lectura oficial de cualquier Medico Radiólogo del HNNBB           | Estudios ultrasonográficos que se hayan realizado, pero no estén registrados en el sistema de Rayos X con lectura oficial de Medico Radiólogo. |
| Paciente que no haya ingresado al servicio de neonatología, pero establecido el diagnostico de asfixia perinatal   | Aquellos sujetos de estudio que no cumpla con los ítems evaluados en el instrumento de investigación criterios de asfixia                      |
| Pacientes que hayan ingresado en el servicio de neonatos y previo al alta hayan sido trasladados a otros servicios | Partos no atendidos por personal sanitario.  |
| Ultrasonidos transfontanelares realizados después de las 24hrs de vida y antes de 5 días de vida.                  | Pacientes con síndrome de aspiración de meconio, pero sin diagnóstico de asfixia perinatal.  |

IV.VII Operacionalización de las Variables: anexo 3- tabla 8.

IV.VIII Registro de los valores de las variables: \_Formulario de recolección de datos (Ver Anexo 1).

Una vez se autorizó la realización del presente trabajo de investigación por parte de del Equipo de Ética del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, se solicitó al aérea de ESDOMED el registro de los pacientes que egresaron con el diagnostico de asfixia perinatal y síndrome de aspiración de meconio.

Dichos expedientes fueron solicitados al área de Archivo del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, estos fueron revisados detenidamente obteniendo la información sin sesgo con un instrumento de recolección de información, dicha información fue insertada directamente a la base datos realizada.

## **V. ENTRADA, GESTIÓN INFORMÁTICA, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### V.I Procesamiento de la Información.

1. La información recolectada, fue ingresada en la base datos, la cual fue diseñada y creada en el programa IBM SSPS STATISTICS DATA DOCUMENTS versión 22. Dicho software sirvió para obtener consolidados totales de información de las diferentes variables investigadas, así como también brindó la oportunidad de mostrar la relación entre las variables a través de tabuladores cruzados.
2. La información se transcribió a Microsoft Excel 2019, se realizó el análisis de las variables con diferentes diseños de gráficos, con lo que se facilitó el análisis de las variables de dicha investigación.
3. Los gráficos y tablas necesarios para representar la información se han plasmado en Microsoft Word 2019, donde en el pie de dicha imagen se colocó el comentario del análisis respectivo.

### V.II Análisis de la información.

1. Las variables cuantitativas se analizaron a través de gráficos de tendencia central.
2. Las variables cualitativas se analizaron a través tablas y gráficos de frecuencia.

### V.II Presentación de la información.

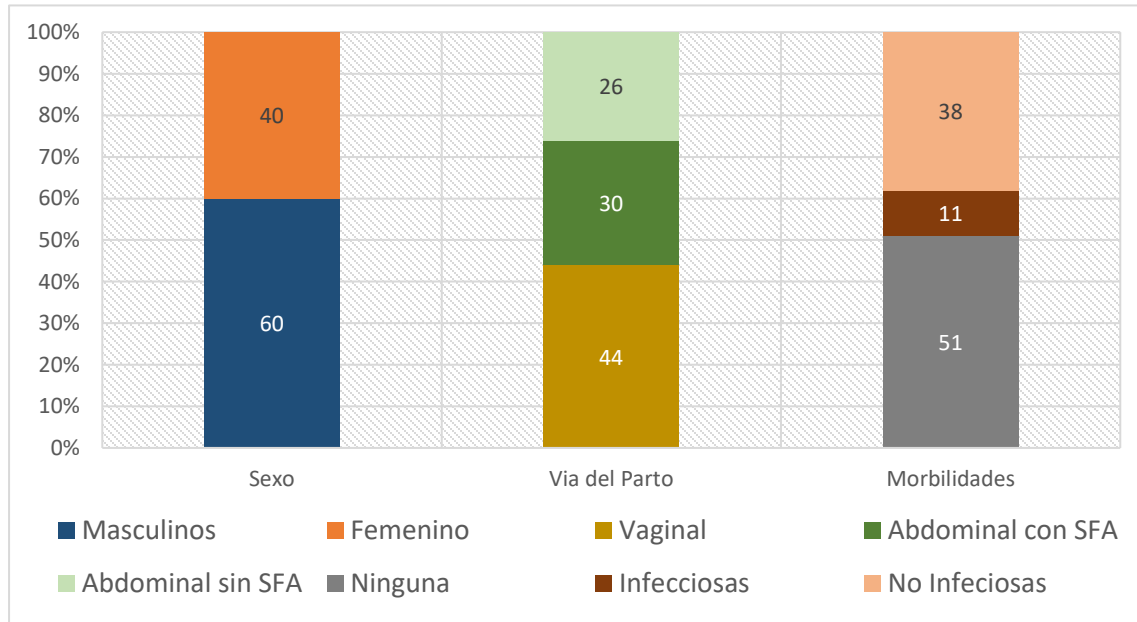
La información se presenta en defensa pública con apoyo de diapositivas las cuales se realizaron en el programa Microsoft Power Point 2019.

## VI. LIMITACIONES Y POSIBLES SESGOS DEL ESTUDIO

1. Los neonatos ingresados en el HNNBB son referidos y mucha de la información es omitida en la hoja de referencia, datos que pueden dar una orientación clínica más adecuada.
2. Algunos expedientes clínicos no fueron encontrados para su revisión, específicamente de pacientes fallecidos.
3. La calidad del ultrasonido es operador dependiente pero también muy importante la calidad de equipo con el que se realiza en este estudio era equipo de gama baja y en uno de ellos no se usaba transductor adecuado, a muchos no se les realiza de forma temprano. No se realiza USG doppler color; muchos expedientes no tienen ultrasonido control.
4. Indicar un estudio de imagen depende del clínico y en algunas ocasiones, aunque se indique el paciente puede fallecer no quedando descrito dicho estudio.
5. Algunos pacientes no se les puede realizar el estudio por medidas de aislamiento especiales o por estado crítico, en esto previo a que se le realice el estudio ya han sufrido otro evento hipóxico isquémico como paro cardio respiratorio, shock, por la falta de radiólogo de turno en el centro hospitalario.
6. En algunos pacientes se indica otros estudios de imagen como TAC o RMN cerebral según la decisión del clínico.
7. No se realiza ecocardiograma o interconsulta a todos los pacientes asfixiados en busca de miocarditis, ni electroencefalograma de rutina.
8. Existe un subregistro de los diagnósticos como asfixia perinatal o muchas veces no es colocado como diagnóstico principal o secundario dificultando la búsqueda en el SIMMOW.
9. El Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom es un hospital de referencia que no cuenta con servicio de ginecología y obstétrica, la mayoría no traen gases arteriales de sus primeros minutos de vida.

## VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

Gráfico 1. Sexo, vía del parto y morbilidades de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85

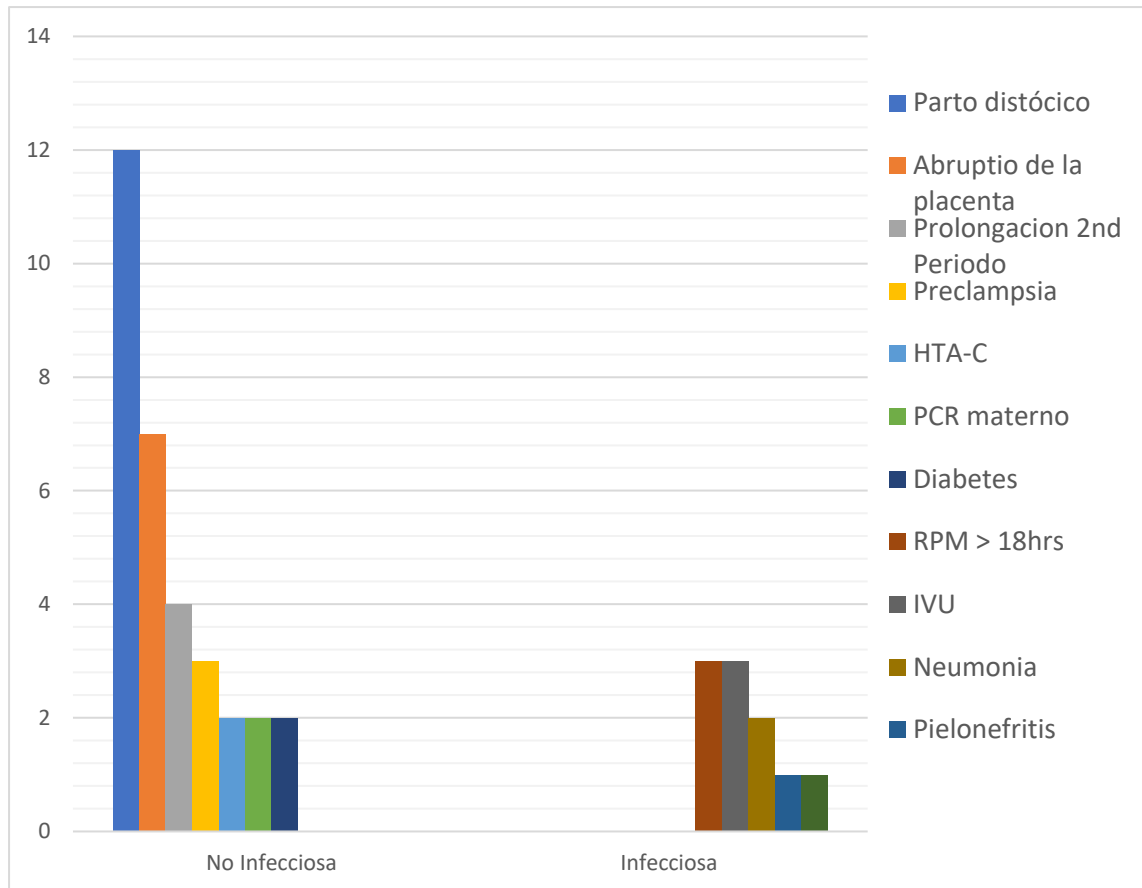
De 85 sujetos de estudio se observó que el sexo de los recién nacidos predominantemente afectado es el masculino (60%) con una relación de 1:0.6.

En cuanto a la vía del parto la cantidad de partos atendidos por vía vaginal y abdominal fueron 37 y 48 respectivamente, de los partos atendidos vía abdominal 15 (52%) de ellos fueron indicados por sufrimiento fetal agudo en el estudio no se indagaron las otras de indicación de cesárea. De forma antenatal habían sido catalogados con sufrimiento fetal agudo el 30%%.

Se identificaron aquellos casos relacionados a morbilidades infecciosas y no infecciosas, en este estudio el 51% no estuvo asociado a patologías, un 11% se asoció a patologías infecciosas y el 38% a otros eventos perinatales no infecciosos, se detallan en el gráfico 2.



Gráfico 2. Eventos perinatales que presentaron las madres de neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 42 de 85

En el gráfico 2 se puede identificar eventos no infecciosos relacionados a asfixia perinatal, de ellos la mayor frecuencia fueron los partos distócicos con 12 casos, 7 con abrupción de placenta, 4 con prolongación del 2do periodo materno, 3 con preeclampsia, 2 con paro cardio respiratorio (1 de ellas tenía neumonía), y patologías asociadas a hipoxemia aguda, en 2 casos se describió hipertensión arterial crónica.

Se describe frecuencia de 7 pacientes que sus madres al momento del parto presentaron enfermedades infecciosas siendo: sospecha de corioamnionitis

(RPM >18hrs) e infección de vías urinarias con 3 casos cada una; Neumonía 2, pielonefritis y RPM < 18 hrs de evolución, 1 cada una.

Se excluyo dos variables en esta presentación de resultados, madre con diabetes mellitus y vaginosis porque no se considera una patología asociada a asfixia perinatal.

Tabla 2. Edad Gestacional de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.

| Rango de edad Gestacional | Frecuencia | Frecuencia absoluta acumulada | Porcentaje |
|---------------------------|------------|-------------------------------|------------|
| 33 sem – 36 sem           | 13         | 13                            | 15%        |
| 37 sem – 40 sem           | 68         | 81                            | 80%        |
| 41 sem – 42 sem           | 4          | 85                            | 5%         |
| Total                     | 85         | -                             | 100%       |

Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85

Los neonatos con el diagnóstico de asfixia perinatal nacieron principalmente entre las 33 y 42 semanas de gestación, 72 (85%) fueron de termino entre las 37 a 42 semanas de edad gestacional por Ballard, y 13 (15%) de ellos fueron prematuros entre las 33 y 36 semanas de edad gestacional. Con un rango intercuartílico entre las 37 y 39 semanas de edad gestacional (Q1= 37.4 y Q3= 39.2)

La moda encontrada fue de 38 semanas, la mediana se encontró en las 38 semanas y el resultado de la media aritmética fue de 38 semanas de edad gestacional por Ballard.

Tabla 3. Edad materna de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero 2014 a diciembre de 2018.

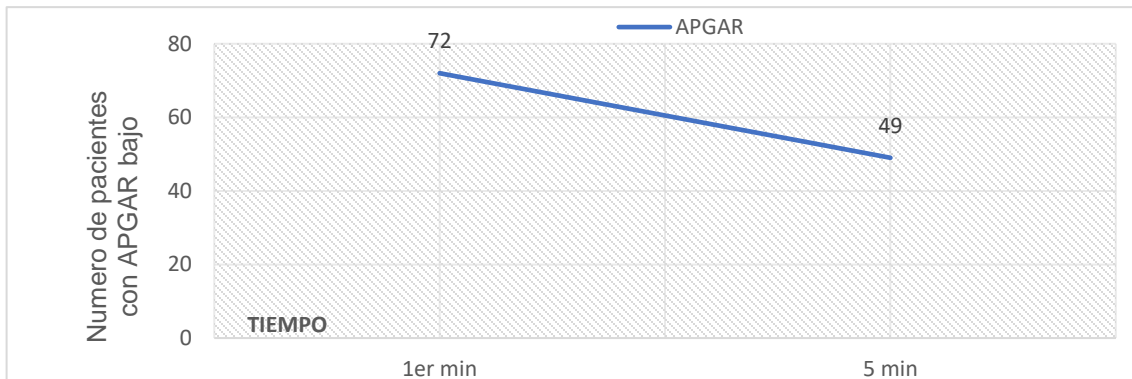
| Edad materna                      | Frecuencia | Frecuencia acumulada | Porcentaje |
|-----------------------------------|------------|----------------------|------------|
| 14 <sup>a</sup> – 17 <sup>a</sup> | 9          | 9                    | 10%        |
| 18 <sup>a</sup> – 21 <sup>a</sup> | 20         | 29                   | 24%        |
| 22 <sup>a</sup> – 25 <sup>a</sup> | 26         | 55                   | 31%        |
| 26 <sup>a</sup> – 29 <sup>a</sup> | 15         | 70                   | 18%        |
| 30 <sup>a</sup> – 33 <sup>a</sup> | 3          | 73                   | 4%         |
| 34 <sup>a</sup> – 37 <sup>a</sup> | 5          | 78                   | 6%         |
| 38 <sup>a</sup> – 42 <sup>a</sup> | 7          | 85                   | 7%         |
| Total                             | 85         | -                    | 100%       |

Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85

La edad materna de los sujetos de estudio fue desde 14 años hasta los 42 años, el 10% se presentó en madres adolescentes, entre 14 y 17 años, el 77% fueron hijos de madres entre 18 y 34 años y el 13% hijos de madres entre 35 y 42 años; el 33% fueron hijos de madres entre los 25 y 35 años, que se considera adecuada edad reproductiva. Con un rango intercuartílico entre 19 y 28 años (Q1= 19.8 y Q3= 27.8).

La moda encontrada fue a los 22 años, la mediana a los 22 años y la media aritmética calculada es de 24 años de edad materna.

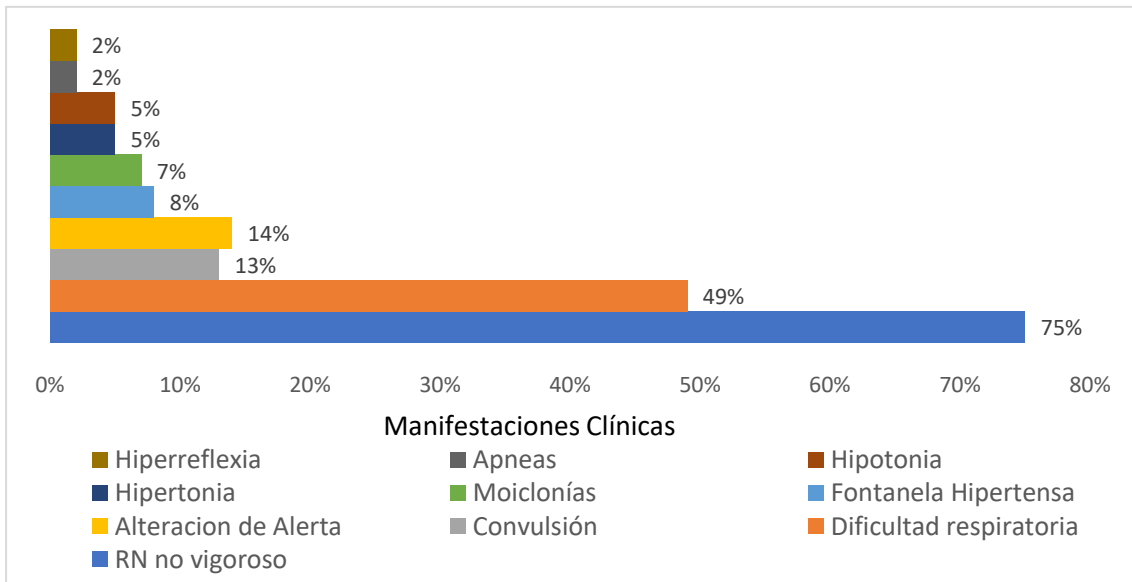
Gráfico 3. APGAR bajo al primer y quinto minuto de vida de los neonatos con diagnóstico clínico de asfisia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfisia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85, APGAR bajo: menor o igual a 3 y 6 puntos al primer y quinto minuto de vida respectivamente.

En el gráfico 3 se observa que el 85% presentó un APGAR bajo al 1er minuto de vida (menor o igual a 3); el 58% tenía APGAR bajo (menor o igual a 6) a los 5 minutos de vida. No se incluyó el APGAR a los 10 min ya que muchos expedientes no contaban con ese dato.

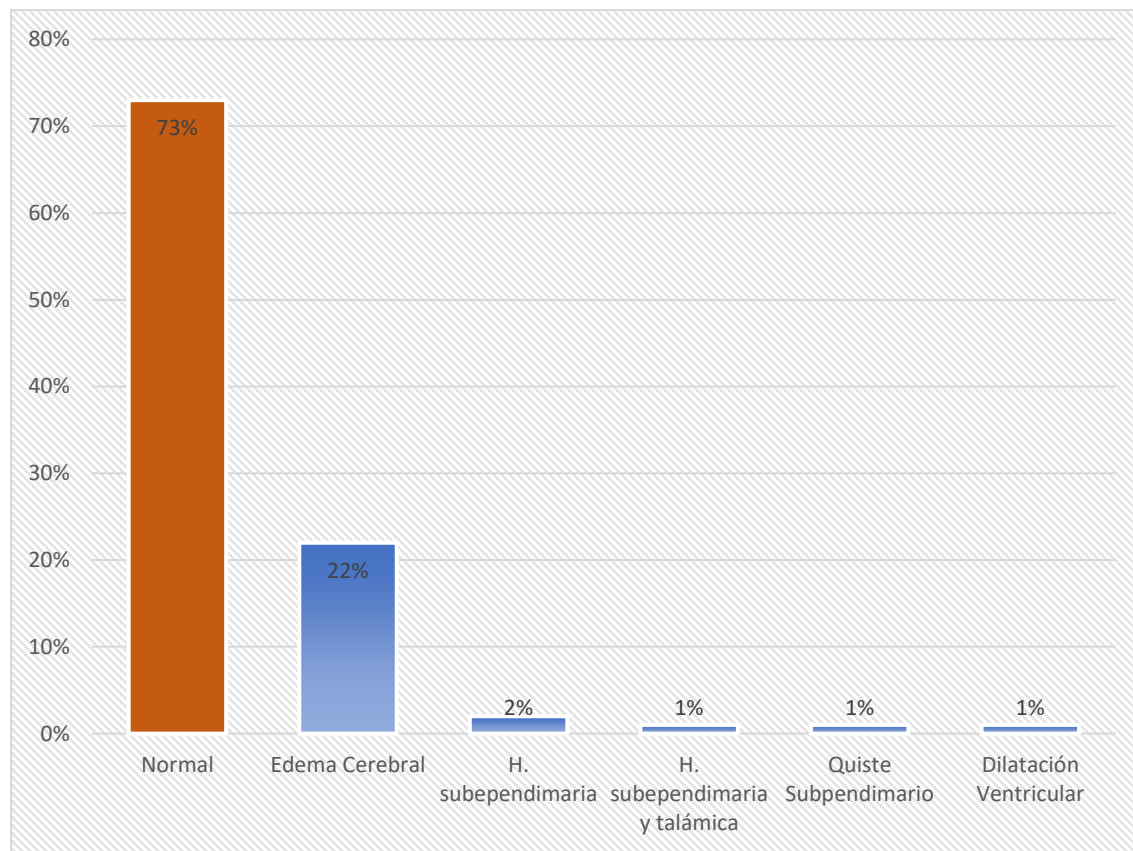
Gráfico 4. Manifestaciones clínicas de los neonatos con diagnóstico clínico de asfisia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfisia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2015 a 2017. N = 85

En el gráfico 4 se describen las manifestaciones clínicas de los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal la más frecuente fue recién nacido catalogado no vigoroso al nacer en el 72% de los casos, el 49% presento dificultad respiratoria; un 13% presento en su evolución convulsiones. Otras manifestaciones menos frecuentes fueron alteración del estado de alerta (14%), fontanela hipertensa (8%), mioclonías (7%), hipertonía (5%), hipotonía (5%), apneas e hiperreflexia (2%).

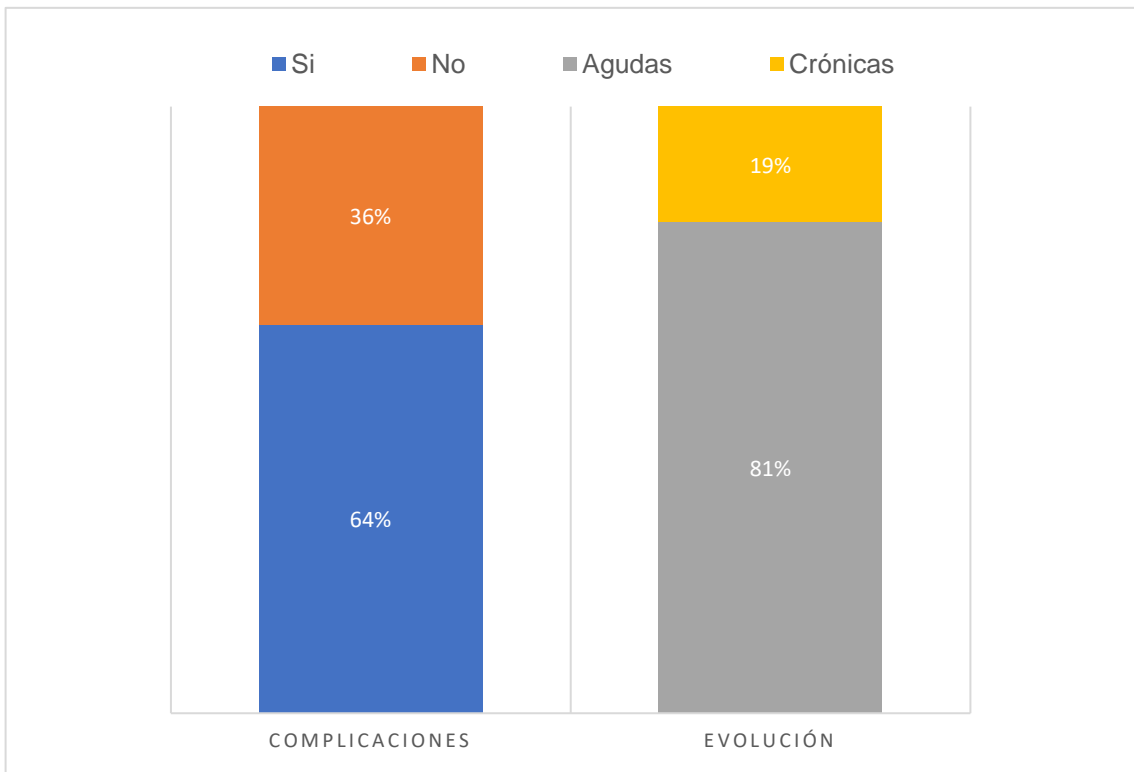
Gráfico 5. Hallazgos ultrasonográficos transfontanelares de los neonatos entre el primer y quinto día de vida con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85 Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2015 a 2017. N = 85

En el gráfico 5 se reflejan los hallazgos ultrasonográficos de los pacientes con asfixia perinatal realizados entre el primer y quinto día de vida, los ultrasonidos transfontanelares se describieron como normales en el 73% casos, 27% se describieron anomalías estructurales de ellas la más frecuente fue el edema cerebral en el 22%, otras anomalías menos frecuentes encontradas fueron hemorragia subependimaria 2%, la hemorragia talámica, dilatación ventricular y quiste subependimario en 1% cada una.

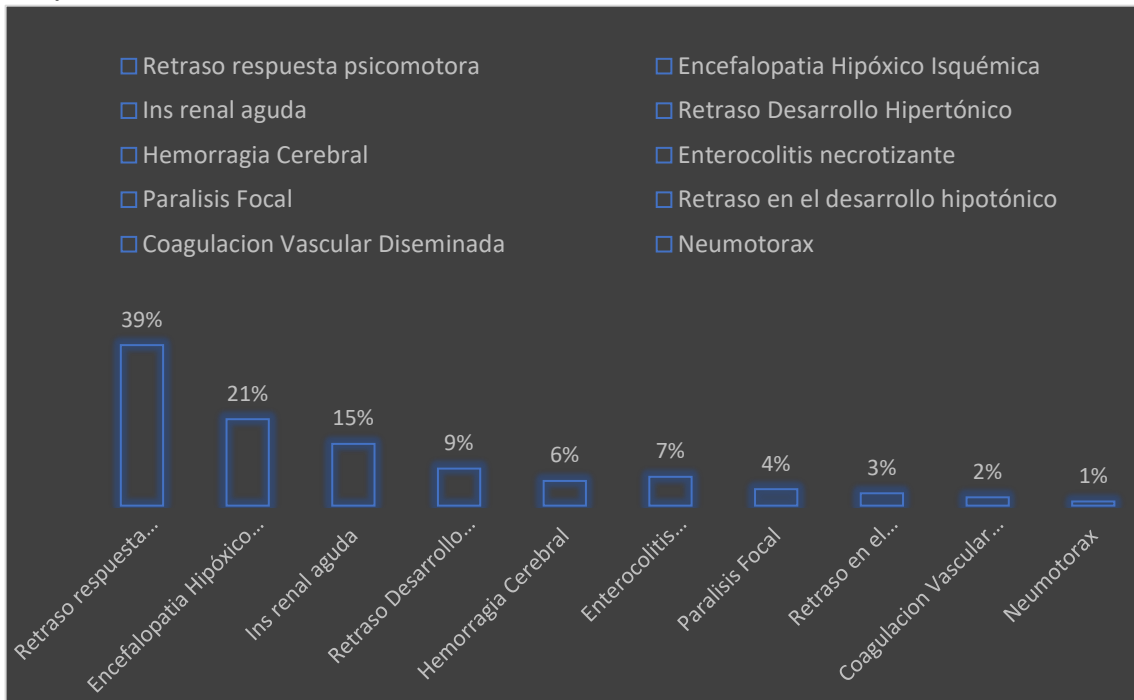
Gráfico 6. Complicaciones orgánicas de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85

En el gráfico 6 están descritas las complicaciones que presentaron los sujetos de estudio, encontrando que 64% de ellos tuvieron complicaciones posteriores al nacimiento y el 36% no las presentaron. De estas complicaciones el 81% desarrolló un tipo agudo y el 19% de desarrollo crónico.

Gráfico 7. Tipo de complicaciones que presentaron los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.

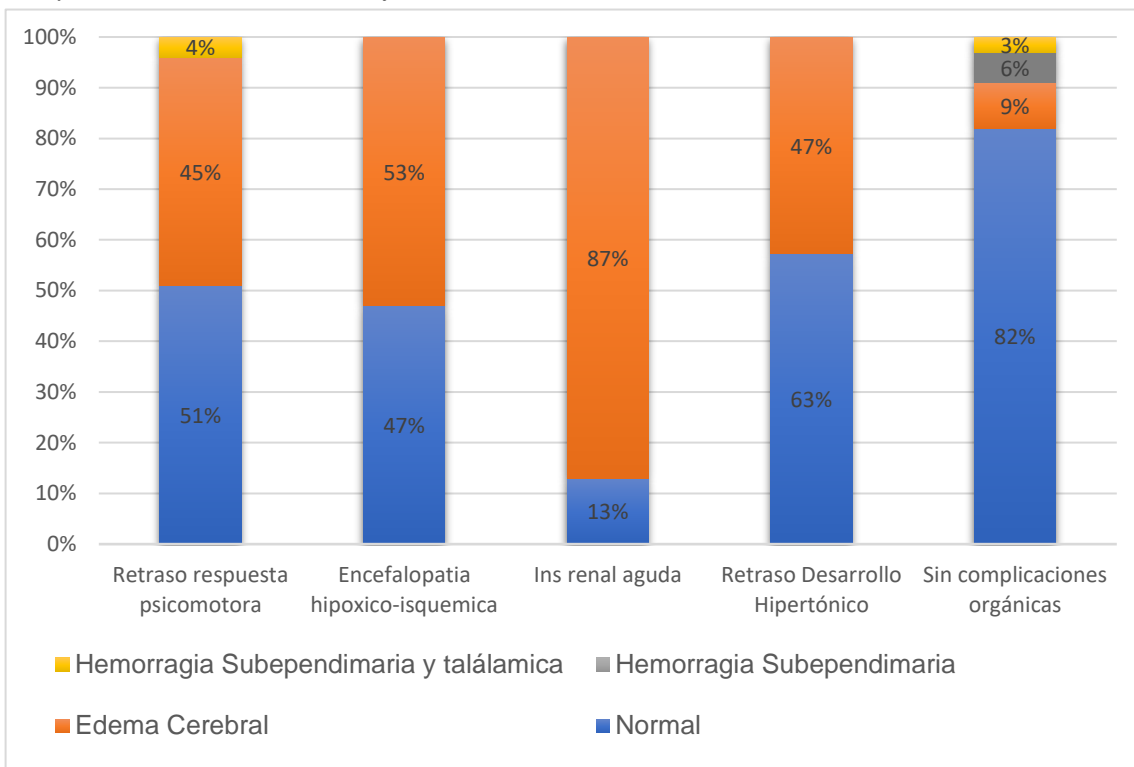


Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 54 de 85

El gráfico 7 presenta las principales complicaciones orgánicas siendo el retraso de la respuesta psicomotora o alteración de los hitos del desarrollo (reflejos primitivos) se presentó en el 39% de los casos, encefalopatía hipóxica-isquémica en 21%, insuficiencia renal aguda en 15%, retraso en el desarrollo con hipertónica en 9%, otras complicaciones descritas con menos frecuencia son hemorragia cerebral (6%), enterocolitis (7%), retraso en el desarrollo hipotónico (3%) y parálisis focal (4%) Coagulación vascular disemina (2%) y Neumotórax (1%). El 82% son complicaciones neurológicas.

La muerte se describió en el 13%, sin embargo, esta última tiene poco valor en este estudio ya que 12 expedientes de fallecidos no pudieron ser revisados porque no fueron encontrados. En este estudio no se realizó seguimiento extrahospitalario del crecimiento y desarrollo de los pacientes.

Gráfico 8. Complicaciones orgánicas y hallazgos del ultrasonido transfontanelar de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.

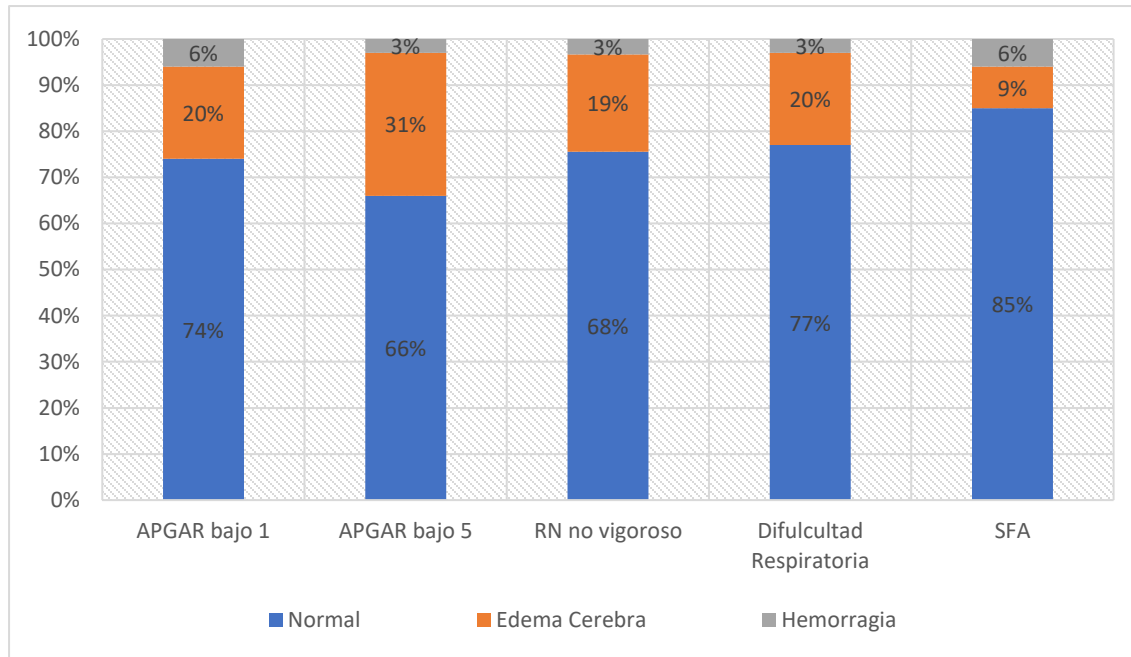


Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2015 a 2017.2018. N = 54 de 85 ver valores absolutos en gráfico 7

En el gráfico 8 se describe el hallazgo ultrasonográfico de aquellos pacientes que presentaron complicaciones y aquellos que no, describiendo en los pacientes con retraso en la respuesta psicomotora el 51% tuvo un ultrasonido transfontanelar (USG-TF) normal, en el 45% se describe edema cerebral y en el 4% Hemorragia subependimaria y talámica; de los que presentaron encefalopatía hipóxica isquémica el 47% presentó una USG-TF normal y el 53% edema cerebral; en la insuficiencia renal en el 87% de los casos se describe edema cerebral y en el 13% USG-TF normal; en el caso de retraso en el desarrollo hipertónico el 63% presentaba un USG-TF normal y en el 47% se describía edema cerebral; los pacientes que no tuvieron complicaciones orgánicas el 82% tenía una USG-TF normal, el 9% edema cerebral y el 9% Hemorragia subependimaria.



Gráfico 8. Hallazgos del ultrasonido transfontanelar y el APGAR, manifestaciones clínicas y sufrimiento fetal agudo de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero de 2014 a diciembre de 2018.



Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2014 a 2018. N = 85

En el gráfico anterior se relaciona los hallazgos ultrasonográficos con los pacientes que tuvieron un APGAR bajo observando que en la mayoría de los casos el ultrasonido transfontanelar se describe normal para los que tuvieron un APGAR bajo al 1er minuto de vida fue del 74% y a los 5 min del 66%, el principal hallazgo ultrasonográfico en ambos casos fue el edema cerebral, seguido de hemorragia cerebral, el ultrasonido transfontanelar es normal en los recién nacidos catalogados no vigorosos con 68%, dificultad respiratoria con 77% y en el caso de SFA con un 85%, el principal hallazgo es el edema cerebral y la hemorragia subependimaria – talámica.

Las variables de tipo sanguíneo y gasometría arterial no se pudieron estudiar por falta de información en expedientes clínicos, en ningún caso se reportaron datos de uso de drogas.

Tabla 4. Hallazgos de edema cerebral y complicaciones de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero 2014 a diciembre de 2018.

|                           | <b>Con Complicaciones</b> | <b>Sin Complicaciones</b> | <b>Total</b> |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
| <b>Edema Cerebral</b>     | 16                        | 3                         | 19           |
| <b>Sin Edema Cerebral</b> | 36                        | 25                        | 61           |
| <b>Total</b>              | 52                        | 28                        | 80           |

Fuente: Base de datos de estudio de asfixia perinatal en neonatos ingresados en HNNBB de 2015 a 2017. N = 80, se excluyeron 5 casos cuyos hallazgos no son representativos de asfixia perinatal 3 casos de hemorragia, 1 caso de quiste y 1 caso de dilatación ventricular; la hipodensidad generalizada se incluyó en edema cerebral (representa 1 caso sin complicaciones).

En la tabla 4 se puede observar que los 19 casos de edema cerebral 14 tuvieron complicaciones y 3 no las tuvieron, calculando un valor predictivo positivo de presentar complicaciones si se encuentra edema cerebral en el USGTF del 84%.

La sensibilidad estimada del hallazgo de edema cerebral y presentar complicaciones es del 30% y una especificidad de 89%.

## VIII. DISCUSION DE RESULTADOS

### *Perfil epidemiológico*

Los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal son pacientes hijos de madre con edad reproductiva adecuada con una mayor frecuencia entre los 20 y 28 años, los recién nacidos fueron de término (85%) principalmente entre las 37 y 39 semanas de edad gestacional con una relación 6:1 respecto a prematuros, en la neonatología de Gomella la asfixia se puede presentar a cualquier edad gestacional, siendo los prematuros los de mayor riesgo por su pobre autorregulación.<sup>23</sup> La frecuencia de neonatos nacidos por vía abdominal y vaginal es similar.

Se evidencio un predominio ligero en el sexo masculino con una relación de 1:0.6 respecto al sexo femenino, en la mitad de los casos se identifica factores de riesgo o eventos de asociados a hipoxia materna principalmente no infecciosos (38% vs 11% infecciosos). Los principales eventos no infecciosos asociados son los partos distócicos, abruptos de placenta, paro cardio respiratorio materno y trastornos hipertensivos y dentro de los infecciosos las neumonías y la corioamnionitis. La de importancia para el estudio fueron aquellas que por su fisiopatología aumenta el metabolismo y por lo tanto el consumo de oxígeno que secundariamente pueden llevar a hipoxemia que lleva asfixia perinatal, así como se describe en Gomella<sup>24</sup>; también describe una serie de eventos que alteran la perfusión placentaria, en el estudio se presentaron causas agudas y otras como la toxemia e hipertensión de instauración lenta.

### *Manifestaciones clínicas*

El APGAR menor de 3 al minuto y 6 a los 5 minutos se presenta frecuentemente en los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal, en un 85% y 58% respectivamente, y a pesar de no ser un sinónimo de asfixia perinatal se debe monitorizar o buscar otros criterios diagnósticos en pacientes que nacen con

APGAR bajo para descartar el diagnóstico por su alta frecuencia con precaución porque como se describe en la neonatología de Ucros refiere que el APGAR es un criterio diagnóstico de asfixia perinatal pero no lo es al estar aislado.<sup>26</sup>

Las manifestaciones clínicas de la asfixia perinatal son principalmente neurológicas el 72% se describió no vigoroso al nacer, otras fueron: dificultad respiratoria (49%), convulsiones (13%), alteración del estado de alerta (14%), fontanela hipertensa (8%), mioclonías (7%), hipertonía (5%), hipotonía (5%), apneas e hiperreflexia (2%). En este estudio las manifestaciones encontradas fueron son principalmente neurológicas, la dificultad respiratoria se puede presentar por descontrol neurológico del sistema nervioso central, aunque los eventos asfícticos por la hipoperfusión pulmonar disminuyen la producción de surfactante, como se menciona en Gomella las manifestaciones neurológicas las que se presentan principalmente<sup>27</sup>

#### *Hallazgos de ultrasonido transfontanelar*

Los ultrasonidos transfontanelares se describieron 22% con edema cerebral, como normales en el 73% de los casos, hemorragia subependimaria 2%, otros descritos fueron la hemorragia talámica, dilatación ventricular y quiste subependimario en 1% cada una. Teniendo en cuenta que la sensibilidad de la ecografía transfontanelar para detectar estas lesiones durante la primera semana de vida es escasa así describe Riccabona en un artículo de descripción de neurosonografía neonatal de la revista SERAM en 2014.<sup>29</sup>

También se describe en el artículo anterior que en prematuros la hipoxia-isquemia dañaría las células endoteliales de la matriz germinal producir hemorragia y en pacientes de término el edema se presenta en los territorios frontera, siendo difícil encontrar ese hallazgo por ultrasonido<sup>30</sup>

Cabe la pena destacar que los ultrasonidos transfontanelares no se hicieron con el un equipo optimo que permitiera la realización de un estudio mas preciso, este estudio se hizo con equipo de gama baja uno de ellos GE Logiq book XP y el otro que se utilizó con más frecuencia fue el MicroMaxx de SonoSite con transductor curvo.

### *Complicaciones*

El 64% de ellos tuvieron complicaciones posteriores al nacimiento comparado con el 46% descrito en la pediatría de Nelson<sup>31</sup>. Las principales complicaciones en este estudio son neurológicas en el 82%, pero en el presente estudio se comprueba q el daño es multisistémico, las principales complicaciones orgánicas secundarias a la asfixia perinatal son: retraso de respuesta psicomotora (39%), encefalopatía hipóxico-isquémica (21%), insuficiencia renal aguda (15%), retraso en el desarrollo con hipertónica (9%), hemorragia cerebral (6%), enterocolitis (7%), retraso en el desarrollo hipotónico (3%), coagulación intravascular diseminada (4%) y parálisis focal (4%).

En la literatura las manifestaciones de la asfixia perinatal se describen de diferentes formas según el órgano blanco afectado principalmente sistema nerviosos central, otras pueden ser hepatitis, miocarditis, las secuelas neurológicas más frecuentes con el retraso en el desarrollo o parálisis cerebral infantil, así como dificultades para el desarrollo escolar al largo plazo.<sup>32</sup>

La alteración respuesta psicomotora esta se presenta ya que las regiones más afectadas del evento asfíctico son los ganglios basales, tálamo describe S. Sal de Rellan Arango en el artículo “correlación radio-fisiopatológica de la enfermedad hipóxico-isquémica neonatal en la revista SERAM 2012.”<sup>33</sup>

## IX. CONCLUSIONES

1. Los pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal son pacientes hijos de madre con edad reproductiva, nacidos de término (85%) respecto a prematuros una relación 6:1, con predominio en el sexo masculino con una relación de 1:0.6 respecto al sexo femenino, en la mitad de los casos se identifican eventos de asociados a hipoxia materna principalmente no infecciosos. Los principales eventos no infecciosos asociados son los partos distócicos, abruptios de placenta, dentro de los infecciosos las neumonías y la corioamnionitis. La frecuencia partos atendidos por vía abdominal y vaginal es similar.
2. Las manifestaciones clínicas de la asfixia perinatal se describen principalmente neurológicas en el 72%, el APGAR bajo (menor de 3 al minuto y 6 a los 5 minutos) y el recién nacido no vigorosos se presentan frecuentemente, otras descritas manifestaciones son: dificultad respiratoria, convulsiones, alteración del estado de alerta, fontanela hipertensa, mioclonías, hipertonía, hipotonía, apneas e hiperreflexia.
3. El diagnóstico de asfixia perinatal es predominantemente clínico, frente al ultrasonido transfontanelar.
4. Los hallazgos ultrasonográficos transfontanelares tempranos encontrados en los pacientes con asfixia perinatal se reportan principalmente normales en el 73%, el hallazgo positivo más frecuente es el edema cerebral en un 22%, este tiene un valor predictivo positivo del 84% relacionado a la probabilidad de presentar complicaciones orgánicas. Otros hallazgos que se encuentran raramente son: hemorragias cerebrales.
5. El 64% de pacientes con asfixia perinatal presentaran algún tipo de complicación, predominantemente agudas en el 81%, las principales complicaciones orgánicas secundarias a la asfixia perinatal son: retraso de respuesta psicomotora, encefalopatía hipóxico-isquémica, insuficiencia

renal aguda, retraso en el desarrollo con hipertónica, hemorragia cerebral, enterocolitis, retraso en el desarrollo hipotónico, coagulación intravascular diseminada y parálisis focal.

6. Las morbilidades crónicas que se presentan secundarias a la asfixia perinatal al alta son: retraso en el desarrollo hipotónico e hipertónico y parálisis focal.

## X. RECOMENDACIONES

1. Promover la resonancia magnética cerebral de al menos 1.5 teslas como estudio de elección en los neonatos con diagnóstico de asfixia perinatal una vez estén estables ya que el ultrasonido transfontanelar es principalmente normal en este estudio en el 73%.
2. Utilizar el ultrasonido transfontanelar como método de rastreo en busca de otros defectos cerebrales que lleven a deterioro clínico al paciente con asfixia perinatal y como apoyo diagnóstico no así para hacer diagnóstico de la patología; una vez estabilizado el paciente tomar la resonancia magnética buscando hallazgos estructurales de la asfixia perinatal.
3. Vigilar el apareamiento de complicaciones en aquellos pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal, sobre todo si tienen un ultrasonido transfontanelar que identifica edema cerebral ya que dicho hallazgo tiene un valor predictivo positivo a complicaciones de un 84%.
4. Protocolizar la toma de una segunda ultrasonografía control después de los 7 días de vida y previo al alta para evidencia la presencia de cambios crónicos asociados a asfixia perinatal
5. Complementar estudios de evaluación sistémica como ecocardiograma, electroencefalograma para poder identificar morbilidades o complicaciones secundarias a asfixia perinatal.
6. Realizar un nuevo estudio analítico prospectivo para valorar la asociación de las variables descritas en el estudio y la mortalidad de la asfixia perinatal de forma objetiva, principalmente en hospitales de segundo nivel con la capacidad instalada para el estudio completo de la patología con nursería para valorar un impacto de la morbimortalidad ya que los casos leves o moderados muchas veces no son referidos y dar seguimiento a los pacientes que sean referidos a tercer nivel.



## XI. BIBLIOGRAFIA

- Ucros Rodríguez, Cap 9 Asfixia Perinatal. Ucros Rodríguez. Guías de pediatría basadas en evidencia 2nd edición 2009. Editorial Panamericana.<sup>6,26,29</sup>
- Tricia Lacy Gomella. Capítulo 119. Asfixia Perinatal. Neonatología. séptima edición. Lange Mc Graw Hill 2013 <sup>23,24,25,27,</sup>
- Carlo Waldemar A. & Namasivayam Ambalavanan. Cap 99. Trastorno del Sistema Nervioso Central. Robert M Kliegman. Nelson Tratado de Pediatría 20 edición. ELSEVIER. <sup>19,21,31,32</sup>
- Carlo Waldemar A. & Namasivayam Ambalavanan. Cap 101.5 Aspiración de material extraño (síndrome de aspiración fetal, neumonía aspirativa) Waldemar A. Carlo. Nelson Tratado de Pediatría 20 edición. ELSEVIER.
- Marilyn J. Siegel. Cap 2 Cerebro. Marilyn J. Siegel. Siegel Ecografía Pediátrica. Editorial Marban<sup>9</sup>
- George A Taylor. Cap 52 doppler en lactantes y neonatos. Carol M. Rumack. Diagnostic por Ecografía tercera edición. Editorial Marban.<sup>10</sup>
- S. Sal de Rellan Arango. Correlación radio-fisiopatológica de la Enfermedad Hipóxico-Isquémica Neonatal. SERAM 2012. [https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing\\_poster&task=viewsection&pi=111394&ti=364390&si=1146&searchkey=](https://posterng.netkey.at/esr/viewing/index.php?module=viewing_poster&task=viewsection&pi=111394&ti=364390&si=1146&searchkey=)<sup>7,8,29,30,33</sup>
- M. Riccabona Neonatal neurosonography. Eur J Radiol. 2014. Neonatal neurosonography, Club Bibliografico SERAM 2014 <https://cbseram.com/2014/09/15/neuroecografia-neonatal/><sup>11,12,13,14,28,29</sup>
- Jacqueline Salas. Head Ultrasound in Neonatal Hypoxic-Ischemic Injury and Its Mimickers for Clinicians: A Review of the Patterns of Injury and the Evolution of Findings Over Time. KARGER Feb 2018. <https://www.karger.com/Article/FullText/487913> <sup>1,2,3,5</sup>

- Vanessa E. Torbenson. Intrapartum factors associated with neonatal hypoxic ischemic encephalopathy: a case controlled study. BioMedCentral Dec 2017. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5725836/> <sup>4</sup>
- Alcalá Ramos. Encefalopatía Hipoxico Isquémica: Hallazgos en imagen mediante técnicas convencionales y estudio de difusión. SERAM 2018 [http://seram2008.seram.es/modules.php?name=posters&file=viewpaper&idpaper=507&idsection=2&in\\_window=&forpubli=](http://seram2008.seram.es/modules.php?name=posters&file=viewpaper&idpaper=507&idsection=2&in_window=&forpubli=) <sup>15</sup>
- Fernández García. Ecografía Transfontanelar. SERAM 2010 [http://seram2010.seram.es/modules.php?name=posters&file=viewpaper&idpaper=409&idsection=2&in\\_window=&forpubli=&viewAuthor=](http://seram2010.seram.es/modules.php?name=posters&file=viewpaper&idpaper=409&idsection=2&in_window=&forpubli=&viewAuthor=)
- Almeida MFB Early neonatal deaths associated with perinatal asphyxia in infants  $\geq 2500g$  in Brazil. PUBMED 2017 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=perinatal+asphyxia+and+meconio>.<sup>20</sup>
- Calculadora de Muestras, Asesoría Económica & Marketing Copyright 2009, revisado en agosto de 2018, disponible en: [http://www.corporacionaem.com/tools/calc\\_muestras.php](http://www.corporacionaem.com/tools/calc_muestras.php) <sup>22</sup>
- Fahey y otros, Ultrasonido, National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering 2018, <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/ultrasonido> <sup>16</sup>

## XII. ANEXOS

**Anexo 1:** Tablas de factores de riesgo y complicaciones de asfisia perinatal y clasificación de encefalopatía hipóxico isquémica.

Tabla 5. Factores de Riesgo de Asfisia Perinatal

| Preparto                         |                                | Intraparto   | Neonatal                   |
|----------------------------------|--------------------------------|--|----------------------------|
| Materno                          | Obstétrico                     |  |                            |
| Toxemia                          | Placenta previa                | Fiebre materna                                     |                            |
| Enfermedad infecciosa            | Prolapso del cordón            | Parto precipitado                                  | Enfermedad respiratoria    |
| Adicción a drogas                | Abruptio placentario           | Presentación anormal                               | Anomalías cardiopulmonares |
| Hipotensión materna              |                                | Instrumentación con fórceps o espátulas complicada | Enfermedad infecciosa      |
| Isoinmunización                  | hidramnios                     | Expulsivo prolongado                               | Enfermedad hemolítica      |
| Diabetes mellitus                | Tratamientos de infertilidad   | Prolapso de cordón                                 |                            |
| Enfermedad vascular del colágeno | Ruptura prematura de membranas | Embarazo postérmino                                | Shock séptico o virémico   |
| Enfermedad tiroidea              |                                | Retardo de crecimiento intrauterino                | Enfermedades infecciosas   |
| Enfermedad cardiovascular        | Embarazos múltiples            | Circulares de cordón irreductible                  | Prematurez                 |

Tomado de: Badawi N, Kurinczuk JJ, Keogh JM, et al. Intrapartum risk factors for newborn encephalopathy: The Western Australian case-control study. *BMJ* 1998;317:1554-8.  
 Pálsdóttir K, Thórkelsson T, Hardardóttir H, Dagbjartsson A. Birth asphyxia, neonatal risk factors for hypoxic ischemic encephalopathy *Laeknabladid*. 2007; 93(10):669-73.

Tabla 6. Clasificación de Encefalopatía Hipóxico Isquemia

| SIGNOS                            | ESTADIO 1  | ESTADIO 2                                   | ESTADIO 3                                  |
|-----------------------------------|--|---|--|
| Nivel de conciencia               | Hiperalerta  | Letárgico                                   | Estuporoso, coma                           |
| Tono muscular                     | Normal   | Hipotónico                                  | Flácido                                    |
| Postura                           | Normal   | Flexión                                     | Descerebración                             |
| Reflejos tendinosos/clonus        | Hiperactivo  | Hiperactivo                                 | Ausentes                                   |
| Mioclónías                        | Presentes  | Presentes                                   | Ausentes                                   |
| Reflejo de Moro                   | Fuerte   | Débil                                       | Ausente                                    |
| Pupilas                           | Midriasis  | Miosis                                      | Desiguales, respuesta a la luz débil       |
| Convulsiones                      | No   | Frecuentes                                  | Descerebración                             |
| Hallazgos electroencefalográficos | Normales   | Bajo voltaje pasando a actividad convulsiva | Supresión en brotes pasando a isoelectrico |
| Duración                          | <24 horas si progresa; de lo contrario puede permanecer normal | 24 horas a 14 días                          | Días a semanas                             |
| Evolución                         | Buena  | Variable                                    | Muerte, déficit grave                      |

Modificada de Sarnat HB, Sarnat MS: Neonatal encephalopathy following fetal distress: a clinical and electroencephalographic study, *Arch Neurol* 33:696-705, 1976. Copyright 1976, American Medical Association.

Tabla 7. Complicaciones de asfixia perinatal.

|              |   |
|--------------|---|
| SNC          | Encefalopatía hipóxico isquémica, hemorragia intracraneal, convulsiones, secuelas neurológicas a largo plazo. |
| Cardíaco     | Disfunción miocárdica, disfunción valvular, anormalidades del ritmo, falla cardíaca congestiva                |
| Renal        | Hematuria, necrosis tubular aguda, trombosis de la vena renal   |
| Metabólico   | Hipoglicemia, acidosis, hipocalcemia e hiponatremia   |
| Pulmonar     | Retardo en la adaptación, aspiración de meconio, falla respiratoria   |
| Digestivo    | Disfunción hepática, enterocolitis necrotizante   |
| Hematológico | Anormalidades de la coagulación, trombocitopenia  |

Tomado de Agarwal R, Jain A, Ashok K, et al. Post resuscitation management of asphyxiated neonates. *Indian Journal of Pediatrics*, 2008;75:176.

---

## Anexo 2. Formulario de Recolección de Datos

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
POSGRADO DE ESPECIALIDADES MÉDICAS  
MEDICINA PEDIÁTRICA



### **Instrumento de Investigación:**

“Principales hallazgos clínico-ultrasonográficos transfontanelares en los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de Neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de los años 2014 al año 2018.

### **Objetivos General**

Describir los principales hallazgos clínico-ultrasonográficos transfontanelares en los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal ingresados en el departamento de Neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de los años 2014 al año 2018.

La información detallada a continuación será de carácter confidencial sin brindar información sobre identidad o datos personales.

## **Guía de recolección de información en paciente que han sufrido asfixia perinatal.**

Nota: si el paciente no tiene reportes ultrasonográficos, no revisar expediente clínico.

1. Identificación (iniciales):
2. Sexo
3. edad gestacional al nacimiento (Ballard)
4. Edad gestacional al Ingreso
5. Edad cronológica al Egreso
6. Diagnostico al ingreso
7. Diagnostico al egreso
8. Edad de la madre:
9. Tipeo y Rh sanguíneo materno:
10. Vía del parto:
11. APGAR al primer, quinto y decimo minuto de vida:
12. Patologías Infecciosas Maternas
  
13. Patologías no Infecciosas Materna
  
14. ¿Tenía antecedentes de drogas, alcohol o tabaco prenatal? Si la respuesta es sí, ¿cuáles?
  
15. ¿Qué complicaciones obstétricas se presentaron durante el embarazo y perinatales?

16. ¿Cuáles de las siguientes manifestaciones clínicas presento el paciente?

- Sufrimiento Fetal Agudo
- Recién Nacido No Vigoroso
- Apneas
- Dificultad respiratoria
- Deterioro Neurológico
- Crisis comiciales
- Mioclonías
- Fontanela Tensa
- Ausencia de reflejos primitivos
- APGAR a los 5 minutos menor de 3
- APGAR a los 10 minutos menor de 6
- Otros:

17. Según los primeros gases arteriales registrados como se encontraba los valores de:

- pH
- paCo<sub>2</sub>
- paO<sub>2</sub>
- Exceso de Base
- Bicarbonato
- Saturación
- Lactato.

18. Describa los hallazgos ultrasonográficos encontrados en el paciente:

19. ¿Qué complicaciones presento el paciente en el periodo neonatal relacionadas a asfixia perinatal?

- Retraso en los hitos del desarrollo
- Ventilación mecánica prolongada
- Hemorragias cerebrales
- Muerte
- Otras:

### Anexo 3. Tabla 8. Operacionalización de Variables

| Objetivo  | Variable   | Definición conceptual y/u operacional  | Indicadores  | Medición o valor de la variable        | Instrumento                                    |
|---|--|--|--|--|--|
| 1. Detallar el perfil epidemiológico de los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal.                              | Sexo   |  | Drx/P x 100  | Determinantes epidemiológicas          | Ficha Técnica- Revisión de Expedientes clínico |
|   | Edad gestacional al nacer; Edad cronológica al Egreso; Edad gestacional al Ingreso; Diagnostico al ingreso; Diagnostico al egreso; Edad de la madre; Tipeo y Rh sanguíneo materno; Vía del parto; Patologías Infecciosas y no infecciosas Maternas |  | Drx: Determinantes epidemiológicas<br>P: población total |  |  |
| 2. Enumerar las principales manifestaciones clínicas que presentaron los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal. | Clínica de Asfixia Perinatal   | Conceptual:<br><br>La asfixia perinatal debe cumplir los siguientes criterios: 1. Sufrimiento fetal agudo; 2. Ph de arteria umbilical < 6.9; 3. APGAR menor o igual a 3 al minuto o 6 a los 5 minutos; 4. Exceso de Base mayor o igual 12 mmol/l; 5. Manifestaciones Asfícticas Clínicas como: Encefalopatía Hipóxica Isquémica. Aspiración de Meconio, Insuficiencia Renal Aguda, Shock). | (DCx)/P x 100<br><br>Dcx: Datos Clínicos<br>P: Población | Manifestaciones clínicas identificadas | Revisión de Expedientes clínico                |



|  |                             |   |  |  |  |
|--|-----------------------------|---|--|--|--|
| 3. Registrar los principales hallazgos ultrasonográficos en los neonatos con diagnóstico clínico de asfixia perinatal. |                             | Operacional:<br><br>Cumplir los siguientes criterios: 1. Sufrimiento fetal agudo; 2. Ph de arterial < 7.3; 3. APGAR menor o igual a 3 al minuto o 6 a los 5 minutos o datos de no vigoroso al nacimiento.; 4. Exceso de Base mayor o igual 12 mmol/l y NaHCo3 < 15 mmol/l; 5. Alteración clínica del patrón respiratorio o neurológico progresivo del recién nacido descartando previamente otras causas; 6. Manifestaciones Asfícticas Clínicas como: Encefalopatía Hipóxica Isquémica. Aspiración de Meconio, Insuficiencia Renal Aguda, Shock).                                |  |  |  |
|  | Hallazgos Ultrasonográficos | Conceptual:<br><br>Es una técnica de diagnóstico no invasiva que se utiliza para producir imágenes dentro del cuerpo. Las sondas de ultrasonido, llamadas transductores, producen ondas sonoras que tienen frecuencias por arriba del umbral del oído humano <sup>14</sup><br><br>Operacional:<br><br>Aquellos hallazgos encontrados al realizar un ultrasonido transfontanelar como: edema cerebral, hemorragia, isquemia, disminución de flujo cerebral, colapso del sistema ventricular, áreas hiper o hipo ecogénicas, formación de quistes o cualquier hallazgo descrito que | HU+/SHU x 100<br><br>HU+: Hallazgos Ultrasonográficos<br><br>SHU: sin hallazgos ultrasonográficos detectados | Hallazgos Ultrasonográficos Detectados | Ficha Técnica -Revisión de Expedientes clínico |

|  |                            |  |  |                                       |   |
|--|----------------------------|--|--|---------------------------------------|---|
| 5. Identificar las principales complicaciones secundarias a asfixia perinatal en neonatos. |                            | sea anormal a lo encontrado en una ecografía transfontanelar usual.  |  |                                       |   |
|  | Complicaciones<br>Clínicas | <p>Conceptual:</p> <p>Agravamiento de una enfermedad, que aparece espontáneamente con una relación causal más o menos directa con el diagnóstico o el tratamiento aplicado.</p> <p>Operacional:</p> <p>consecuencias clínicas en el primer mes de vida cronológica que abarca desde: evolución satisfactoria ventilación mecánica prolongada, hitos del desarrollo alterados, hemorragias cerebrales, etc., hasta la muerte.</p> | <p>(Ccx)/p x 100</p> <p>Ccx:<br/>complicaciones Clínicas</p> <p>P: población</p> | Complicaciones Clínicas Identificadas | Ficha Técnica - Revisión de Expedientes clínico |

#### **Anexo 4. Consideraciones éticas.**

1. El presente estudio se realizó sustrayendo la información sobre el ingreso hospitalario de los pacientes, por lo tanto, no se realizó ningún tipo de experimento que ponga en riesgo su vida o que pueda traer secuelas.
2. Se respetó la identidad de los pacientes estudiados no revelando datos de identidad u otra información que comprometan su integridad personal
3. Las medidas tomadas durante el estudio tuvieron el fin de ser un apoyo diagnóstico para futuros pacientes, sin embargo, como se mencionó antes tampoco se realizaron acciones que repercutieran en el binomio salud-enfermedad de los pacientes actualmente estudiados.
4. Para la selección de los pacientes no se tomó en cuenta ningún tipo de característica particular como estado socioeconómico raza, etc.; se escogieron al azar.
5. Los pacientes investigados fueron menores de edad, no se contaba con la autorización de su responsable para la toma de información ya que son pacientes egresados y de diferentes puntos del territorio salvadoreño, pero el estudio no comprometió de ninguna forma física o mental la vida de los pacientes.
6. El estudio se llevó a cabo bajo la autorización del Equipo de ética del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom quienes autorizaron la revisión de expedientes clínicos.

## **Anexo 5. Presupuesto**

- Compra de impresor: \$90
- Resmas de papel (3): \$9
- Sacabocado: \$3
- Folders: \$ 1
- Faster: \$0.50 centavos
- Computadora portátil: \$300
- Tablet: \$100
- Programa IBM STATICS DATA DOCUMENTS V 22: \$0 (ya los tenía)
- Office 2019: \$0 (ya los tenía)
- Asesores de tesis: Pago por parte de universidad y horas ad honorem
- Alimentación día de presentación de trabajo final: \$20
- Empastado de trabajo final y CD: \$20
- TOTAL: \$443.50