

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

**División Académica de Ciencias de la Salud**



**Factores que se asocian a mal pronóstico en neonatos de término con asfixia perinatal de Julio de 2020 a Julio de 2021 en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”**

**Tesis para obtener el diploma de la  
Subespecialidad en Neonatología**

**Presenta:**

**Elizabeth Ramírez Ballesteros**

**Directores:**

**Dr. Jaime Rodrigo Santamaria Muñoz**

**Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala**

**Dr. Juan Antonio Córdova Hernández**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Enero 2023.**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura  
del Área de  
Investigación



Villahermosa, Tabasco, 31 de enero de 2023

Of. No. 236/DACS/JI

**ASUNTO:** Autorización de impresión de tesis

**C. Elizabeth Ramírez Ballesteros**  
Especialización en Neonatología  
Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada **"Factores que se asocian a mal pronóstico en neonatos de término con asfixia perinatal de Julio 2020 a Julio de 2021 en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón"** con índice de similitud **10%** y registro del proyecto **No. JI-PG-105**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Luis Roberto Pansza Saenz, Dr. Jorge Carrera Torruco, Dr. Sergio de Jesús Romero Tapia, Dr. Juan Antonio Córdova Hernández y la Dra. Jorda Aleiria Albarrán Melzer. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialización en Neonatología**, donde fungen como Directores de Tesis: Dr. Jaime Rodrigo Santamaria Muñoz, Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala y el Dr. Juan Antonio Córdova Hernández.

Atentamente

**Dra. Mirian Carolina Martínez López**  
Directora



**DACS**  
DIRECCIÓN

C.c.p.- Dr. Jaime Rodrigo Santamaria Muñoz. – Director de tesis  
C.c.p.- Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala. – Director de tesis  
C.c.p.- Dr. Juan Antonio Córdova Hernández. – Director de tesis  
C.c.p.- Dr. Luis Roberto Pansza Saenz. - Sinodal  
C.c.p.- Dr. Jorge Carrera Torruco - Sinodal  
C.c.p.- Dr. Sergio de Jesús Romero Tapia. - sinodal  
C.c.p.- Dr. Juan Antonio Córdova Hernández. - Sinodal  
C.c.p.- Dra. Jorda Aleiria Albarrán Melzer. - Sinodal  
C.c.p.- Archivo

Miembro CUMEX desde 2008  
Consortio de  
Universidades  
Mexicanas  
UNA ALIANZA DE CALIDAD POR LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,  
Col. Tamulté de las Barrancas,  
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco  
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6360, e-mail: investigacion.dacs@ujat.mx

[www.dacs.ujat.mx](http://www.dacs.ujat.mx)

DIFUSION DACS

DIFUSION DACS OFICIAL

@DACSDIFUSION



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:00 horas del día 27 del mes de enero de 2023 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

**"Factores que se asocian a mal pronóstico en neonatos de término con asfixia perinatal de Julio 2020 a Julio 2021 en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón"**

Presentada por el alumno (a):

Ramírez	Ballesteros	Elizabeth
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		
2 1 1 E 3 5 0 0 3		

Aspirante al Diploma de:

**Especialista en Neonatología**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

Dr. Jaime Rodolfo Santamaría Muñoz  
Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala  
Dr. Juan Antonio Córdoba Hernández  
Directores de Tesis

Dr. Luis Roberto Pansza Sáenz

Dr. Jorge Carrera Torruco

Dr. Sergio de Jesús Romero Tapia

Dr. Juan Antonio Córdoba Hernández

Dra. Jorda Aleiría Albarrán Melzer

Miembro CUMEX desde 2008  
Consortio de  
Universidades  
Mexicanas  
Una Alianza de Escuelas para la Educación Superior

www.dacs.ujat.mx

f DIFUSION DACS

@ DIFUSION DACS OFICIAL

♥ @DACSDIFUSION

Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,  
Col. Tamulté de las Barrancas,  
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco  
Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314, e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx

## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 04 del mes de Enero del año 2023, el que suscribe, Elizabeth Ramírez Ballesteros, alumno del programa de la Subespecialidad en Neonatología, con número de matrícula 211E35003 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **“Factores que se asociados a mal pronóstico en neonatos de término con asfixia perinatal de Julio de 2020 a Julio de 2021 en el hospital regional de alta especialidad del niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”**, bajo la Dirección del Dr. Jaime Rodrigo Santamaria Muñoz, Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala y Dr. Juan Antonio Córdova Hernández. Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información, no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [raba7554@gmail.com](mailto:raba7554@gmail.com) Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
Elizabeth Ramírez Ballesteros

Nombre y Firma



Sello



## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>II</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>II</b>
<b>I. RESUMEN</b> .....	<b>IV</b>
<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>V</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>IX</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>XV</b>
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	<b>XVI</b>
<b>5. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>XVI</b>
<b>6. OBJETIVOS</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>6.1 Objetivo general</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>6.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>XVIII</b>
<b>7. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>XIX</b>
<b>7.1 Diseño del estudio</b> .....	<b>XIX</b>
<b>7.2 Unidad de observación</b> .....	<b>XIX</b>
<b>7.3 Universo</b> .....	<b>XIX</b>
<b>7.4 Cálculo de la muestra</b> .....	<b>XIX</b>
<b>7.5 Definición de variables y operacionalización de las variables</b> .....	<b>XX</b>
<b>7.6 Estrategia de trabajo clínico</b> .....	<b>XXII</b>
<b>7.7 Criterios de inclusión</b> .....	<b>XXII</b>
<b>7.8 Criterios de exclusión</b> .....	<b>XXII</b>
<b>7.9 Criterios de eliminación</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>7.10 Método de recolección y base de datos</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>7.11 Análisis estadístico</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>7.12 Consideraciones éticas</b> .....	<b>XXIII</b>
<b>8. RESULTADOS</b> .....	<b>XXIV</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b> .....	<b>XXX</b>
<b>10. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>XXXIII</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>XXXIV</b>
<b>12. ANEXOS</b> .....	<b>XXXVI</b>
<b>12.1 Anexo 1. Base de Datos en el sistema Access de Microsoft Office</b> .....	<b>XXXVI</b>
<b>12.2 Anexo 2 Cronograma de Actividades</b> .....	<b>XXXVII</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable: Asfixia perinatal .....	XX
Tabla 2 Variable: Ventilación mecánica .....	XX
Tabla 3 Variable: Días de estancia intrahospitalaria. ....	XXI
Tabla 4 Variable: Crisis convulsivas. ....	XXI
Tabla 5 Variable: Hemorragia intracraneana. ....	XXI
Tabla 6 Variable: Hipertensión pulmonar. ....	XXI
Tabla 7 Sexo de los recién nacidos con asfixia perinatal .....	XXIV
Tabla 8 Indicadores del recién nacido asfixiado .....	XXIV
Tabla 9 Variables independientes relacionadas con estancia hospitalaria más de 14 días. .....	XXVI
Tabla 10 Relación entre variables independientes y crisis convulsivas en recién nacidos asfixiados. ....	XXVII
Tabla 11 Relación de variables independientes de RN asfixiados y >7 días de ventilación mecánica. ....	XXVII
Tabla 12 Relación entre variables independientes e hipertensión pulmonar. ....	XXVIII
Tabla 13 Relación de variables independientes de recién nacidos asfixiados y hemorragia cerebral. ....	XXIX

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Municipio de procedencia de los recién nacidos asfixiados .....	XXV
Figura 2 Base de datos en el sistema Access. ....	XXXVI
Figura 3 Cronograma de actividades .....	XXXVII



---

---

LISTA DE ABREVIATURAS

<b>RN</b>	<b>RECIÉN NACIDO</b>
<b>RNT</b>	<b>RECIÉN NACIDO DE TÉRMINO</b>
<b>UCIN</b>	<b>UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES</b>
<b>EHI</b>	<b>ENCEFALOPATIA HIPOXICO ISQUEMICA</b>
<b>SAM</b>	<b>SINDROME DE ASPIRACION DE MECONIO</b>
<b>X2</b>	<b>PRUEBA DE CHI AL CUADRADO</b>
<b>SDG</b>	<b>SEMANAS DE GESTACIÓN</b>
<b>OMS</b>	<b>ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD</b>
<b>HAP</b>	<b>HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR</b>
<b>APP</b>	<b>ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA</b>



## I. RESUMEN

**Antecedentes:** La asfixia perinatal es un problema de salud pública a nivel mundial, sobre todo en países en vías de desarrollo. de los 53 millones de niños menores de 5 años con discapacidades del desarrollo, 50 millones viven en países de ingresos bajos y medios, el 80 % de estas discapacidades están relacionadas con una lesión cerebral perinatal, de las cuales la encefalopatía neonatal es la principal causa. Según un estudio realizado por Lancet la atención materna y neonatal inmediata calificada puede evitar del 30 al 45% de las muertes por asfixia y la reanimación neonatal adecuada representa del 5 al 20% de la reducción. Existen protocolos establecidos de atención inmediata y por personal calificado en pacientes recién nacidos que presentan alguna condición clínica anómala al nacimiento como prematuridad y asfixia perinatal, los cuales destacan la asociación a mal pronóstico de los pacientes que no recibieron intervención oportuna.

**Objetivo:** Evaluar los factores de riesgo en pacientes con asfixia perinatal y su impacto en el aumento en los días de ventilación mecánica, estancia intrahospitalaria, complicaciones neurológicas, hipertensión pulmonar en el periodo de Julio del 2020 a julio del 2021 en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HRAE “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”

**Material y métodos:** Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, transversal y analítico. La unidad de observación fueron pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HRAEN “Dr Rodolfo Nieto Padrón” durante el periodo de Julio 2020 a Julio 2021.

**Resultados:** La hipotermia, carga rápida, falla renal se asociaron a estancia hospitalaria prolongada. El traslado sin cuna térmica tuvo significancia estadística para ventilación mecánica prolongada. La falla renal y cargas rápidas se asociaron a hipertensión pulmonar.

**Conclusión:** Los factores que se asociaron a mal pronóstico fueron: hipotermia, carga rápida al ingreso, falla renal, crisis convulsivas, traslado sin cuna de calor radiante.

**Palabras clave:** Asfixia perinatal, Hipotermia, traslado de neonatos con asfixia perinatal, Hora dorada.





## 1. ANTECEDENTES

La asfixia perinatal es un problema de salud pública a nivel mundial, sobre todo en países en vías de desarrollo. La encefalopatía hipoxico isquémica tiene un impacto negativo contundente en la calidad de vida de los pacientes que la padecieron y representa un trastorno en la dinámica familiar, aunado a esta situación las secuelas por asfixia perinatal generan un costo elevado para las familias y para la sociedad.

La revista Lancet realizó un estudio sobre discapacidades del desarrollo entre niños menores de 5 años en 195 países incluido México, ellos reportan que de los 53 millones de niños menores de 5 años con discapacidades del desarrollo, 50 millones viven en países de ingresos bajos y medios, el 80 % de estas discapacidades están relacionadas con una lesión cerebral perinatal, de las cuales la encefalopatía neonatal es la principal causa. (1)

La carga de encefalopatía hipóxico isquémica en todo el mundo es enorme, con un estimado de 1.2 millones de neonatos afectados cada año, más del 90% de la morbilidad ocurre en países en vías de desarrollo donde la incidencia es 5-20 veces mayor que los países de ingresos altos. (2)

Según la organización mundial de la salud de los fallecimientos en niños menores de 5 años, los recién nacidos ocupan el 45% de estos, durante la primera semana después del nacimiento se produce el 75% de las muertes y de éstos entre el 25% y el 45% en las primeras 24 horas de vida. Las causas principales de mortalidad en los recién nacidos son: el nacimiento prematuro, bajo peso al nacer, infecciones, asfixia y traumatismos durante el parto. Estas causas explican casi el 80% de las muertes en este grupo de edad. (3)

Según la guía de práctica clínica para el diagnóstico tratamiento y pronóstico de la encefalopatía hipóxico isquémica en la versión más actual 2017 menciona que en México no se cuenta con estudios epidemiológicos robustos que den cuenta de la frecuencia y gravedad con la que se presenta la encefalopatía hipóxico-isquémica (4) y se hace mención de la necesidad que existe de realizar investigaciones formales que muestren la realidad de esta condición en el país.



A pesar del impacto socioeconómico de la asfixia perinatal según las estadísticas mundiales de países en vías de desarrollo previamente mencionadas, no parece haber una disminución significativa de la asfixia perinatal, esto ha sido motivo de varios estudios en donde se analizan las causas principales de la alta incidencia de asfixia perinatal en países de bajos recursos, entre las que se encuentran el nivel socioeconómico bajo, analfabetismo, control prenatal deficiente, nacimientos en casa asistidos por parteras con escasa capacitación formal y mínimo equipamiento, otra de las probables causas es que las unidades especializadas de cuidados intensivos son pocas y de difícil acceso, ya que las distancias son largas, la mayoría de los traslados dentro del estado van de 1 hora hasta 6 horas, aunado a esto los traslados se realizan en unidades que no cumplen las necesidades básicas para el transporte de neonatos críticamente enfermos.

Según un estudio realizado por Lancet la atención materna y neonatal inmediata calificada puede evitar del 30 al 45% de las muertes por asfixia y la reanimación neonatal adecuada representa del 5 al 20% de la reducción (5)

El adiestramiento del personal médico que se enfrenta a pacientes con asfixia perinatal en los hospitales de segundo nivel es poco, además los hospitales de segundo nivel de atención en donde se llevan a cabo los nacimientos, no cuentan con los insumos necesarios para la estabilización del neonato críticamente enfermo, como consecuencia los neonatos con asfixia perinatal se someten en condiciones de inestabilidad fisiológica a traslados largos, en ambulancias que no cumplen los requisitos para el adecuado transporte de neonatos críticamente enfermos los cuales deberían ser estabilizados antes y durante el traslado por personal altamente calificado, ya que durante el traslado también sufren deterioro que deben ser resueltos en cuanto se detecta sin embargo la mayoría de las veces no se atienden las urgencias durante el traslado, como consecuencia al ingreso hospitalario se agregan factores que pudieron ser modificables previo y durante el traslado que impactarán en el resultado final que se traduce en mayor morbilidad y mortalidad.

La organización panamericana de la salud en su revisión sistemática cohorte transporte neonatal en el entorno de los países en desarrollo menciona que muchas de las muertes neonatales se podrían evitar y se podría reducir la morbilidad si existiera la



posibilidad de trasladar de forma segura a los recién nacidos enfermos a un establecimiento de salud que ofrezca mayor nivel de complejidad.(6)

Mandira D y Col, realizaron un estudio retrospectivo en Brazil sobre mortalidad neonatal asociada con asfixia perinatal encontraron que el número de consultas prenatales, la escolaridad, el APGAR, se asociaron de manera independiente con un mayor riesgo de muerte entre los bebés que murieron con asfixia perinatal hasta los 27 días después del nacimiento (7).

Existen protocolos establecidos de atención inmediata y por personal calificado en pacientes recién nacidos que presentan alguna condición clínica anómala al nacimiento como prematuridad y asfixia perinatal, los cuales destacan la asociación a mal pronóstico de los pacientes que no recibieron intervención oportuna.

El concepto de “hora dorada” se ha introducido recientemente en el campo de la neonatología, destacando la importancia de la atención neonatal en los primeros 60 minutos de vida posnatal, que consiste en practicar toda la intervención basada en la evidencia para recién nacidos a término y prematuros en los primeros 60 minutos de vida para un mejor resultado a largo plazo, como disminución de la mortalidad, hemorragia intraventricular, displasia broncopulmonar (8)

Dentro de las intervenciones que contempla la hora dorada hay acciones sumamente sencillas que van desde mantener al recién nacido en normotermia con temperaturas entre 36.5 y 37.5 ya que hay un aumento del 28% en la mortalidad neonatal con cada descenso de 1 grado centígrado en la temperatura axilar al ingreso a la UCIN y la temperatura de ingreso a la UCIN es un fuerte predictor de mortalidad neonatal.

Otras intervenciones simples en la “hora dorada” es la adecuada ventilación que garantice la capacidad residual funcional. La monitorización de oximetría de pulso, tensión arterial, frecuencia cardíaca, llenado capilar que permita el diagnóstico de choque y en su fase de compensación para las intervenciones necesarias.



La monitorización de la glicemia es también una acción fácil ya que la hipoglicemia tiene también un impacto negativo en el neonato con asfixia perinatal. **(8,9)**

Todas estas intervenciones básicas están al alcance de las unidades de segundo nivel de atención en el estado, sin embargo la mayor parte de las veces no se realizan.

Hay otras intervenciones que no son tan simples, pero no por eso dejan de ser fundamentales para la estabilización y el pronóstico de los pacientes como el acceso venoso o de la vena umbilical para el inicio de soluciones parenterales.

Otro objetivo de la “hora dorada” en los pacientes con asfixia perinatal es el inicio de la hipotermia terapéutica que según las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría (AAP) debe iniciar en las primeras 6 horas de vida y continuarla las siguientes 72 horas del paciente con asfixia perinatal si cumplen los criterios de elegibilidad predefinidos lo cual se han asociado a disminución en la mortalidad y el deterioro neurológico según el metanálisis de Cochrane. <sup>(10)</sup>



## 2. MARCO TEÓRICO

### ► Definición, causas y criterios diagnósticos de asfixia perinatal

El término asfixia se puede definir como una condición de alteración del intercambio de gases en un recién nacido, que conduce a hipoxia progresiva, hipercapnia y acidosis dependiendo de la extensión y duración de esta interrupción. <sup>(11)</sup>

La asfixia perinatal también se define como la incapacidad de un recién nacido para iniciar y mantener una respiración adecuada después del parto.

Según el Colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos y la Academia Estadounidense de Pediatría, se considera que un recién nacido está asfixiado si

- 1.- El pH arterial del cordón umbilical es  $< 7$ .
- 2.- La puntuación de Apgar es de 0-3 durante más de 5 min.
- 3.- Hay manifestaciones neurológicas neonatales (convulsiones, coma o hipotonía).
- 4.- Disfunción orgánica multisistémica (sistema cardiovascular, gastrointestinal, hematológico, pulmonar o renal).

La asfixia puede ocurrir antes, durante o después del parto. Su fisiopatología es compleja y puede ser el resultado de factores relacionados con la madre, la placenta y/o el feto y el recién nacido.

Durante la vida fetal, así como durante el trabajo de parto y el parto, la interrupción del flujo sanguíneo placentario es la vía final más común que conduce a la asfixia. Los factores que conducen a la interrupción del flujo sanguíneo se presentan de muchas formas. Las enfermedades maternas como la diabetes, la hipertensión o la preeclampsia pueden alterar la vasculatura *placentaria* y disminuir el flujo sanguíneo. La hipotensión en la madre puede traducirse en la circulación fetal, por ejemplo en la anestesia epidural en donde en



muchas ocasiones ocurre hipotensión arterial importante. Los factores placentarios como el desprendimiento, la hemorragia feto- materna o la inflamación pueden comprometer el flujo sanguíneo. La corioamnionitis y está estrechamente relacionada con el compromiso placentario y la asfixia.

El cordón umbilical puede estar comprimido de manera extrínseca, como se ve con un cordón nual o un prolapso de cordón. Los factores relacionados exclusivamente con el recién nacido también pueden ser responsables de la asfixia. Por ejemplo, las anomalías congénitas de las vías respiratorias pueden no permitir un intercambio adecuado de gases pulmonares una vez que cesa la circulación placentaria. Los recién nacidos neurológicamente anormales pueden no tener un impulso respiratorio adecuado para ventilar eficazmente. Esto puede ser intrínseco al recién nacido (es decir, anomalía del sistema nervioso central, lesión de la médula espinal) o debido a los efectos extrínsecos de los medicamentos. <sup>(12)</sup>

La respuesta fisiológica inicial a la asfixia perinatal es la redistribución del flujo sanguíneo de los órganos no vitales (por ejemplo piel y área esplácnica) a los órganos vitales como cerebro y corazón, lo que puede condicionar lesión en estos órganos y ocasionar falla orgánica múltiple.

En la mayoría de los casos de neonatos con EHI de moderada a grave, habrá evidencia de disfunción en al menos otro sistema orgánico. Sin embargo, es importante señalar que los efectos sistémicos de la asfixia perinatal pueden estar presentes incluso en ausencia de encefalopatía. <sup>(13)</sup>

Por lo tanto, posterior a un evento de asfixia perinatal bien documentado se deberán evaluar todas las función de los principales órganos y sistemas.

#### ► **Órganos y sistemas afectados en la asfixia perinatal**

El daño al **cerebro** es la principal y más importante consecuencia de la asfixia perinatal, secundario a esto se presenta la encefalopatía hipóxico isquémica, síndrome clínico de disfunción neurológica que resulta de la falta de oxígeno y sangre al cerebro alrededor del



nacimiento, los neonatos que desarrollan encefalopatía hipóxico isquémica grave tienen riesgo de muerte de hasta un 60%.

La lesión cerebral producida por la asfixia perinatal es un proceso complejo que consta de varias fases, la primera fase llamada falla energética primaria es la que se produce de forma inmediata tras la agresión y consiste en despolarización celular y el fracaso energético primario que cursa con reducción de las reservas de glucosa y fosfatos de alta energía, esto es seguido de la acumulación de lactato, en esta fase un número determinado de neuronas puede morir por necrosis celular. La segunda fase es la fase latente en donde ocurre la reperfusión cerebral y se recupera parcialmente el metabolismo oxidativo y por último la tercera fase o falla energética secundaria la cual inicia de las 6 y 15 horas posterior a la asfixia y puede extenderse varios días, en esta fase se activan una serie de reacciones bioquímicas y moleculares en cascada y simultáneas que extienden y agravan el daño durante las horas siguientes, cuanto más grave es la falla energética secundaria más extenso es el daño histológico.<sup>(14)</sup>

Dentro de las manifestaciones **cardíacas** o cardiovasculares después de un evento de asfixia perinatal está la disminución del gasto cardíaco e hipotensión debido a la alteración de la contractilidad miocárdica secundaria a isquemia miocárdica.

Los efectos isquémicos sobre el sistema cardiovascular se detectan mediante la medición de la presión arterial (hipotensión) y la evaluación de la función miocárdica mediante ecocardiografía la cual es útil para demostrar disfunción ventricular debido a isquemia miocárdica además de identificar hipertensión arterial pulmonar asociada a asfixia perinatal. El electrocardiograma puede mostrar depresión del segmento ST e inversión de la onda T.

Los marcadores bioquímicos cardíacos se utilizan para evaluar el daño al miocardio causado por la asfixia, sin embargo no son específicos de lesión causada por asfixia. Las troponinas cardíacas aparecen en la sangre de dos a 4 horas posterior al evento de asfixia y permanecen detectables hasta por 21 días. La CK-MB están elevadas posterior a la asfixia perinatal, pero esta elevación no es específica sólo para lesión cardíaca por asfixia perinatal y sus niveles disminuyen considerablemente 24 horas posterior al evento de asfixia. **(15)**



La incidencia de lesión **renal** en la asfixia perinatal es significativa, del 50 hasta el 72% de los neonatos con asfixia perinatal la presentan y se asocia con un mayor riesgo de mortalidad, los recién nacidos son vulnerables a la necrosis tubular aguda y a la necrosis cortical. No existen unos criterios concretos que determinen su presencia, se suele tener en cuenta la elevación de urea y creatinina acompañada de una reducción de la diuresis aunque debemos recordar que la creatinina no suele elevarse hasta que no se ha perdido un 25-50% de la función renal y que el fracaso renal no siempre va acompañado de oliguria.

La guía KDIGO define lesión renal aguda en neonatos como el aumento de la creatinina sérica de  $\geq 0,3\text{mg/dl}$  o  $\geq 50\%$  del valor más bajo anterior, y/o si la diuresis fue  $< 1\text{ml/kg/h}$  en los días posnatales 2 a 7. Se han desarrollado herramientas predictivas como la «renal angina index», que trata de identificar a los niños en riesgo de lesión renal aguda que perdure 72 h, más allá de la lesión funcional.

Los signos clínicos de lesión se basan en cambios en el aclaramiento de creatinina estimado o el porcentaje de sobrecarga de líquidos. Más recientemente, el puntaje neonatal STARZ sirve para determinar de forma rápida y cuantitativa el riesgo de lesión renal aguda en los RN ingresados en la UCIN, incluyendo variables como la edad de ingreso, edad gestacional, sepsis, enfermedad cardíaca importante, diuresis, creatinina sérica y uso de fármacos nefrotóxicos, de furosemida o de inotropos.

#### ► **Tratamiento de la asfixia perinatal**

El tratamiento del paciente con asfixia perinatal debería iniciar con una adecuada reanimación intrauterina mediante la administración de líquidos intravenosos a la madre, oxígeno suplementario y las intervenciones necesarias para la resolución de los datos de sufrimiento fetal.

El manejo por parte del pediatra o neonatólogo inicia con la reanimación neonatal de calidad apegada al manual de la Academia Americana de Pediatría, en donde se estandarizan a nivel internacional los pasos a seguir en la atención del paciente con asfixia perinatal.





La hora dorada mencionada previamente en el contexto del paciente de término con asfixia perinatal incluye la hipotermia terapéutica en pacientes que cumplan los siguientes criterios dentro de las primeras 6 horas de vida postnatal en recién nacidos igual o mayor a 35 semanas; encefalopatía neonatal moderada a grave, antecedente de potencial agresión hipóxico-isquémica alrededor del parto, alteración del estado al nacimiento ; a) APGAR menor o igual a 5 a los 10 minutos de edad postnatal b) pH menor o igual a 7.0, déficit de base mayor o igual a  $-16\text{mEq/L}$  en sangre arterial de cordón umbilical o en sangre venosa dentro de la primera hora tras el nacimiento c) necesidad de ventilación mecánica durante por lo menos 10 minutos después del nacimiento d) necesidad de reanimación cardiopulmonar avanzada. <sup>(16)</sup>

La reanimación neonatal en el paciente con asfixia perinatal se debe iniciar con oxígeno al 21% medido mediante mezclador de oxígeno, el gas debe ser húmedo y caliente, se debe garantizar la monitorización continua de la saturación de oxígeno y escalar la concentración de esta de acuerdo a las necesidades clínicas. Reanimar a un paciente con oxígeno al 100% causa hiperoxia y aumenta y aumenta la producción de radicales libres de  $\text{O}_2$ , lo que tras una agresión hipóxico-isquémica, puede incrementar el daño cerebral y repercutir en la fisiología respiratoria, además en pacientes mayores a 35 sdg el uso de aire ambiente es seguro y parece disminuir la mortalidad comparado con el uso de oxígeno al 100%. <sup>(14)</sup>

Diversas condiciones de comorbilidad como las variaciones en la temperatura, la glucemia y los niveles de  $\text{CO}_2$  se han relacionado con mayor daño cerebral.

La glucosa es el sustrato energético primario para el cerebro en desarrollo, la asfixia perinatal es una causa importante de hipoglucemia debido al metabolismo anaerobio de la glucosa y la presencia concomitante de hipoxia-isquemia potencializa el daño cerebral, en los pacientes con asfixia perinatal la hipoglucemia menor de  $46\text{mg/dl}$  en las primeras horas de vida se asocia con mayor riesgo de muerte o discapacidad neurológica moderada/grave. <sup>(15)</sup>

La temperatura cerebral durante y después de un evento hipóxico-isquémico puede modificar la gravedad del daño y pequeños aumentos de la temperatura cerebral aumenta la



severidad del daño. El aumento de temperatura se asocia con mayor riesgo de muerte neonatal y/o discapacidad neurológica moderada o grave. Por cada incremento de 1 grado centígrado el riesgo de muerte aumenta 3,6 a 6.2 veces. Es esencial prevenir la hipertermia en las primeras 72 horas de vida. Así mismo es importante evitar la hipotermia por debajo de 33 grados ya que se asocia a bradicardia severa lo cual puede resultar en mayor compromiso circulatorio (15,16)

La circulación sanguínea cerebral es extremadamente sensible a los cambios en los niveles de CO<sub>2</sub>; la hipocarbía origina vasoconstricción con disminución del flujo sanguíneo y entrega de oxígeno al cerebro y se ha asociado a pobres resultados neurológicos e incluso aumento de la mortalidad, se recomienda evitar la hipocarbía profunda < 20 mmHG o la hipocarbía moderada sostenida < 35 en las primeras horas y días de vida, tampoco debe tolerarse la hipercarbía ya que también se asocia a mayor daño neurológico.



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La asfixia perinatal es el diagnóstico más frecuente de ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) en el Hospital del Niño Rodolfo Nieto Padrón. El hospital del Niño no es un hospital materno infantil, por lo que los niños que ingresan con asfixia perinatal habrán sufrido tal condición en un hospital periférico que puede estar de 1 hasta 6 horas de distancia, por lo que aunado al daño per se de la asfixia perinatal se agregan factores tales como la falta de personal capacitado para la reanimación en la sala de parto y el adecuado manejo post reanimación del neonato asfixiado, falta de insumos para su atención, traslados largos con el paciente en malas condiciones, por lo que al ingreso hospitalario recibimos neonatos con asfixia prolongada, hipotérmicos, hipóxicos, hipoglucémicos, hiperglicémicos, acidóticos, chocados, lo cual traduce mayores días de estancia hospitalaria, así como ventilación mecánica prolongada, falla renal, y mayores secuelas neurológicas.

El escenario anterior lo padecen la mayoría de los neonatos con asfixia perinatal al ingreso hospitalario, ya que como se mencionó antes el hospital es de referencia en el cual no se resuelven los nacimientos y no se tiene la oportunidad de realizar reanimación neonatal avanzada en el neonato asfixiado y posteriormente realizar el traslado inmediato a la UCIN como lo marca el manual de reanimación neonatal.

Con el tiempo se ha observado que los neonatos con asfixia perinatal que presentaron al ingreso hospitalario algunas situaciones o factores tales como; acidosis metabólica, hipotermia, hiperglicemia, hipoglicemia, tiempo de traslado prolongado, traslado sin oxígeno, traslados sin personal médico capacitado, extubaciones durante el traslado, hipoxemia, hiperlactatemia, crisis convulsivas, falla renal, estos factores si bien muchos están presentes en la asfixia perinatal per se, otros son exacerbados por el nacimiento en hospitales periféricos y el traslado deficiente, estos neonatos han presentado mayores días de estancia intrahospitalaria, ventilación mecánica prolongada, secuelas neurológicas mayores, por lo que ante la problemática antes descrita surge la siguiente pregunta de investigación.



---

---

**¿Cuáles son los factores de riesgo que se asocian a mal pronósticos en pacientes con asfixia perinatal en el Hospital Regional “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” en el periodo de julio 2020 a julio 2021?**

#### **4. HIPÓTESIS.**

##### **Hipótesis Nula**

**H<sub>0</sub>** Los pacientes con asfixia perinatal que presentaron factores de riesgo al ingreso hospitalario no aumentaron sus días de estancia hospitalaria, ventilación mecánica, secuelas neurológicas, presencia de hipertensión pulmonar.

##### **Hipótesis Alterna**

**H<sub>1</sub>** Los pacientes con asfixia perinatal que presentaron factores de riesgo al ingreso hospitalario aumentaron sus días de estancia hospitalaria, ventilación mecánica secuelas neurológicas e hipertensión pulmonar.

#### **5. JUSTIFICACIÓN**

En la unidad de terapia intensiva neonatal del HAEN “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” Una de las principales causas de ingreso, estancia intrahospitalaria prolongada, daño neurológico y costos elevados es la asfixia perinatal, el ingreso anual es en promedio 316 niños de los cuales hasta 48% tienen diagnóstico de asfixia perinatal.

Las estadísticas internacionales en países de bajos recursos de secuelas neurológicas permanentes y muerte secundaria a asfixia perinatal son alarmantes, la incidencia de asfixia perinatal en los países desarrollados es de 2 por 1000 nacidos vivos, pero la tasa es 10 veces mayor en los países en desarrollo donde no existe un acceso adecuado a la atención materna y neonatal. De esos neonatos asfixiados, el 15-20% morirá en el período neonatal y alrededor del 25% de los sobrevivientes tendrán déficits neurológicos permanentes. Según la



---

---

Organización Mundial de la Salud, la asfixia perinatal es una de las tres causas comunes de mortalidad de niños menores de cinco años. <sup>(17)</sup>

En la práctica cotidiana en la unidad de terapia intensiva neonatal se tiene la oportunidad de confirmar las estadísticas antes mencionadas, ya que casi a diario ingresa uno o dos pacientes con asfixia perinatal, los cuales carecieron de reanimación neonatal adecuada, se sometieron con inestabilidad fisiológica a traslados largos, en ambulancias que no cumplen con los requisitos básicos para el traslado de pacientes críticos y la mayoría de las veces el traslado lo realiza personal no apto para la atención del neonato con asfixia perinatal. La hipotermia, hiperglicemia, hipoglucemia, hipoxemia prolongada, acidosis metabólica, sobrecarga hídrica, encefalopatía son algunas de las consecuencias de la situación previamente planteada, este trabajo objetiva su asociación a situaciones de mal pronóstico, como la prolongación de la ventilación mecánica y días de estancia intrahospitalaria, daño neurológico y muerte, además se caracterizará a la población de estudio.

Lo anterior tiene la finalidad de identificar áreas de oportunidades que puedan modificarse en la atención de los pacientes con asfixia perinatal además de iniciar una escala pronóstica en pacientes con asfixia perinatal.



## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivo general

Evaluar los factores de riesgo en pacientes con asfixia perinatal y su impacto en el aumento en los días de ventilación mecánica, estancia intrahospitalaria, complicaciones neurológicas, hipertensión pulmonar en el periodo de Julio del 2020 a julio del 2021 en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HRAE “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”

### 6.2 Objetivos específicos

Identificar la asociación entre los factores de riesgo presentes al ingreso hospitalario y su asociación con días de estancia intrahospitalaria prolongada.

Describir la asociación entre los factores de riesgo presentados al ingreso hospitalario en pacientes con asfixia perinatal y su asociación con ventilación mecánica prolongada.

Identificar la asociación entre los factores de riesgo presentados al ingreso hospitalario en pacientes con Asfixia perinatal y las secuelas neurológicas.

Analizar la asociación entre los factores de riesgo presentados al ingreso hospitalario y el desarrollo de hipertensión pulmonar.



---

---

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 Diseño del estudio

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, transversal y analítico.

### 7.2 Unidad de observación

Pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HRAEN “Dr Rodolfo Nieto Padrón” durante el periodo de Julio 2020 a Julio 2021.

### 7.3 Universo

El universo estuvo conformado por un total de 316 pacientes que se ingresaron en el periodo comprendido de Julio de 2020 y - julio de 2021 en la unidad de cuidados intensivos neonatales del hospital de alta especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto padrón. El 35% presentaron asfixia perinatal es decir 110 pacientes de estos pacientes se localizó por el servicio de archivo 60 expedientes que al revisarlos se excluyeron 30 por no cumplir con criterios de inclusión.

### 7.4 Cálculo de la muestra

Si el tamaño de la población se considera 110 expedientes de pacientes de pacientes con asfixia perinatal con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% da un tamaño de la muestra de 71 pacientes. Se solicitó la lista al departamento de estadística y se nos otorgó una muestra de 60 numeros de expedientes.



## 7.5 Definición de variables y operacionalización de las variables

### Variables independientes

Edad en horas, sexo, municipio de traslado, traslado con cuna termica, traslado con canalización, APGAR, temperatura, glucosa, saturación, acidosis metaólica, falla renal, uresis, enzimas, lactato.

### Variables dependientes

Días de estancia hospitalaria, dias de ventilación mecánica, hemorragia intracraneana, hipertensión pulmonar.

<b>Variable</b>	<b>Asfixia perinatal</b>
<i>Definición conceptual</i>	Recién nacido con calificación de APGAR 0-3 a los 5 minutos, que haya requerido maniobras avanzadas de reanimación y que tenga insuficiencia respiratoria.
<i>Definición operacional</i>	No aplica
<i>Indicador</i>	Recién nacido con APGAR menor a 5 al nacimiento
<i>Escala de medición</i>	Cuantitativa
<i>Fuente</i>	Expediente clínico

Tabla 1 Variable: Asfixia perinatal

<b>Variable</b>	<b>Ventilación mecánica</b>
<i>Definición conceptual</i>	Ayuda artificial a la respiración que introduce gas en la vía aérea del paciente por medio de un sistema mecánico externo.
<i>Definición operacional</i>	Neonato con datos clínicos de insuficiencia respiratoria con $pH < 7.24$ , $pCO_2 > 60$ mmHg y $pO_2 < 60$ mmHg
<i>Indicador</i>	Uso de ventilador mecánico, aplicando criterios clínicos y gasométricos de necesidad de la misma.
<i>Escala de medición</i>	Cuantitativa
<i>Fuente</i>	Expediente clínico

Tabla 2 Variable: Ventilación mecánica





<b>Variable</b>	<b>Días de estancia intrahospitalaria</b>
<i>Definición conceptual</i>	Total de días que el paciente requirió atención médica hospitalaria, desde su ingreso hasta el alta por mejoría.
<i>Definición operacional</i>	Indica el tiempo en días en que el paciente utilizó un servicio ya sea de urgencias o de UCI hasta su egreso
<i>Indicador</i>	Uso de la cuna de calor radiante y atención continua integral de médicos, enfermeras, nutriólogos, rehabilitador
<i>Escala de medición</i>	Cuantitativa: Estancia esperada menor a 14 días, estancia prolongada, mayor a 15 días.
<i>Fuente</i>	Expediente clínico

Tabla 3 Variable: Días de estancia intrahospitalaria.

<b>Variable</b>	<b>Crisis convulsivas</b>
<i>Definición conceptual</i>	Descargas eléctricas neuronales anormales que tiene manifestaciones clínicas variadas de origen multifactorial y que se asocian a trastornos clínicos y que se presentan de manera no provocadas.
<i>Definición operacional</i>	Movimientos anormales observados en pacientes con asfixia perinatal. Crisis tónicas, mioclonias, focales simples, mioclónicas, tónico-clónicas generalizadas.
<i>Indicador</i>	Visualización de movimientos anormales
<i>Escala de medición</i>	Electroencefalograma.
<i>Fuente</i>	Expediente clínico

Tabla 4 Variable: Crisis convulsivas.

<b>Variable</b>	<b>Hemorragia intracraneana</b>
<i>Definición conceptual</i>	Sangrado a cualquier nivel del encefalo.
<i>Definición operacional</i>	Paciente que presente hemorragia intracraneana secundaria a asfixia perinatal.
<i>Indicador</i>	Ultrasonido transfontanelar, tomografía
<i>Escala de medición</i>	Grado I, II, III, IV
<i>Fuente</i>	Expediente clínico

Tabla 5 Variable: Hemorragia intracraneana.

<b>Variable</b>	<b>Hipertensión pulmonar</b>
<i>Definición conceptual</i>	Resistencia vascular pulmonar persistentemente elevada por arriba de 20 mmHG.
<i>Definición operacional</i>	Paciente con hipoxemia persistente, altas demandas de oxígeno y antecedente de asfixia y sin cardiopatía congénita.
<i>Indicador</i>	Presión sistólica de la arteria pulmonar por ecocardiograma.
<i>Escala de medición</i>	Leve, moderada, severa
<i>Fuente</i>	Expediente clínico

Tabla 6 Variable: Hipertensión pulmonar.



## 7.6 Estrategia de trabajo clínico

Se seleccionó expedientes de pacientes que tuvieran diagnóstico de asfixia perinatal y que cumpliera con la mayoría de las variables independientes para el estudio. Se revisaron expedientes y se realizó una base de datos en el programa ACCESS que consta de antecedentes maternos como número de consultas prenatales, del paciente; lugar de nacimiento, características del nacimiento, características de la atención del recién nacido con asfixia perinatal en el hospital de referencia, características del traslado edad del paciente al ingreso hospitalario, signos vitales al ingreso, glucosa, gasometría arterial, uremia, enzimas musculares, urea, creatinina, crisis convulsivas, hemorragia intracraneana, días de estancia hospitalaria, días de ventilación mecánica, hipertensión pulmonar.

## 7.7 Criterios de inclusión

- Recién nacidos ingresados en la UCIN de ambos géneros con diagnóstico de asfixia perinatal.
- Recién nacido con evento centinela, necesidad de maniobras avanzadas de reanimación.
- Recién nacidos con historia perinatal de asfixia y datos clínicos y de laboratorio de Asfixia perinatal.
- Diagnóstico de Síndrome de aspiración de meconio.

## 7.8 Criterios de exclusión

- Pacientes con malformaciones pulmonares o metabolismo.
- Pacientes con edad gestacional menor de 37 semanas.
- Pacientes con gastrosquisis
- Pacientes con trisomias



### 7.9 Criterios de eliminación

- Que no se encuentre el expediente clínico
- Expediente clínico incompleto
- Ausencia de variables independientes

### 7.10 Método de recolección y base de datos

Se solicitaron los expedientes clínicos para completar las variables, los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS (statistical package for the social sciences) versión 23.

### 7.11 Análisis estadístico

Se obtendrán de la base de datos las variables que se concentrarán en el sistema SPSS de donde se utilizó estadística descriptiva, que incluyó media, desviación estándar, construcción de graficas. Se hicieron asociaciones de las variables independientes con las dependientes mediante Chi cuadrada para obtener la significancia estadística.

### 7.12 Consideraciones éticas

Se trató de un estudio retrospectivo donde se utilizó información estadística y expedientes clínicos. Se manejó de forma confidencial y no se difundieron datos personales ni otros particulares de cada uno de los pacientes. Su uso fue estrictamente para enseñanza e investigación propósito del presente trabajo. Fueron contemplados todos los lineamientos que se señalan en el código de Núremberg para investigación humana. Además, en el presente trabajo se respetaron las normas éticas y de seguridad del paciente, como se encuentra dispuesto en la Ley General de Salud 2013. Las normas de bioética internacional de investigación y la declaración de Helsinki 2013.



## 8. RESULTADOS

SEXO		
	Frecuencia	Porcentaje
FEMENINO	14	46.7
MASCULINO	16	53.3
Total	30	100

FUENTE: 30 recién nacidos con asfixia perinatal del HRAN RNP

Tabla 7 Sexo de los recién nacidos con asfixia perinatal

La **Tabla 7** muestra la distribución del sexo en los pacientes con asfixia perinatal. El 53.3% (16) de los pacientes fueron hombres seguido por el 46.7% de los pacientes del sexo femenino.

	EDAD EN HORAS	HORAS ESTANCIA HOSPITAL REFEREN	CONSULTAS PRENATALES
	30	30	30
Media	8.53	6.57	5.4
Desv. Estandar	6.791	6.474	2.159
Mínimo	2	1	0
Máximo	32	30	9

FUENTE: 30 PACIENTES DEL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO "DR. RODOLFO NIETO PADRÓN" 2020-2021

Tabla 8 Indicadores del recién nacido asfixiado

La **Tabla 8** describe 3 indicadores en los pacientes con asfixia perinatal, la edad en horas al ingreso hospitalario, las horas que permaneció en el hospital de referencia o en el hospital donde nació y el número de consultas prenatales recibidas. La media de edad en los pacientes fue de 9 horas con un mínimo de 2 horas y un máximo de 32 horas de vida. La media en horas de estancia en su hospital de referencia fue de 6.57 horas con un mínimo de



1 hora y un máximo de 30 horas. En relación a las consultas prenatales la media fueron 5.4 consultas con una mínima de 0 consultas y una maximas de 9 consultas prenatales.

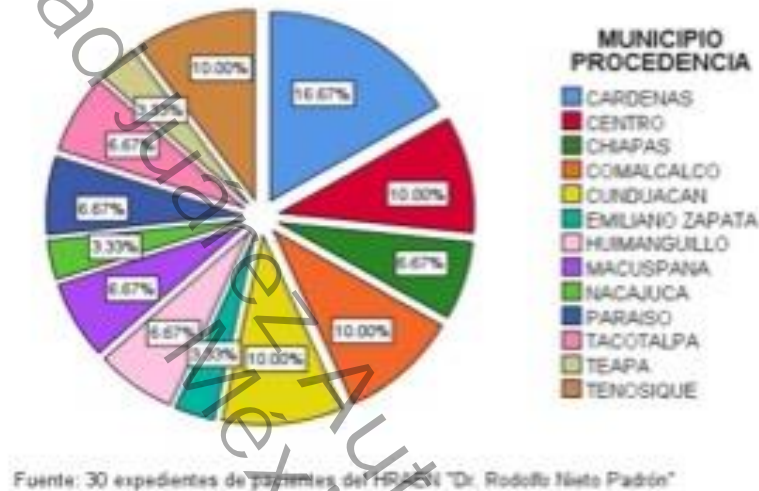


Figura 1 Municipio de procedencia de los recién nacidos asfixiados

La **Figura 1** muestra los municipios de procedencia de los pacientes con asfisia perinatal. De los 30 pacientes 5 (16.7%) de los pacientes fueron trasladados de cardenas, centro, comalcalco, cunduacán y tenosique enviaron 3 (10%) pacientes respectivamente. Huimanguillo, Macuspana, Teapa y Chiapas enviaron 2 pacientes (6.7%). De Emiliano Zapata, Nacajuca, y Teapa se recibió 1 pacientes (3.3%).



Variables	Chi cuadrada	gl	p
TEMP	7.497	1	0.006
ACIDOSIS MET	6.564	1	0.01
GLUCOSA	0.775	1	0.379
CUNA TERMICA	4.067	1	0.044
MEDICO DE TRASLADO	0.057	1	0.811
SE EXTUBÓ EN EL TRAYETO AL HOSPITAL	0.017	1	0.897
URESIS AL INGRESO	0.221	1	0.638
CARGA RAPIDA	6.147	1	0.013
FALLA RENAL	5.998	1	0.014
HIPERTENSION PULMONAR	8.976	1	0.003
VENTILLA	9.814	1	0.002
Estadísticos globales	20.995	11	0.033

Tabla 9 Variables independientes relacionadas con estancia hospitalaria más de 14 días.

La **Tabla 9** muestra la relación entre las variables independientes y estancia intrahospitalaria de mas de 14 días. Se realizó chi cuadrada en donde se buscó la significancia estadística entre las variables independientes y las variables dependientes. El resultado mostró significancia estadística entre hipotermia y días de estancia intrahospitalaria mayor a 14 días (p 0.006), acidosis metabólica también mostró significancia estadística para días de estancia intrahospitalaria mayor a 14 días (p 0.01). La falta de cuna termica durante el traslado de los pacientes con asfixia perinatal se asoció a mas días de estancia intrahospitalaria con una (p 0.044). Otra de las variables independientes asociadas a días de estancia intahospitalaria prolongada fue la administración de cargas rapidas al ingreso hospitalario de los pacientes. Falla renal e hipertensión pulmonar tambien se asoció a estancia intrahospitalaria mayor de 14 días.



Variables	Chi cuadrada	gl	p
TEMP	0.455	1	0.5
ACIDOSIS MET	0.023	1	0.88
GLUCOSA	0.201	1	0.654
CUNA TERMICA	0.455	1	0.5
MEDICO DE TRASLADO	0.312	1	0.576
SE EXTUBÓ EN EL TRAYETO AL HOSPITAL	0.814	1	0.367
URESIS AL INGRESO	0.362	1	0.547
CARGA RAPIDA	0.031	1	0.86
FALLA RENAL	1.296	1	0.255
HIPERTENSION PULMONAR	0.455	1	0.5
VENTILLA	1.429	1	0.232
Estadísticos globales	8.934	11	0.628

Tabla 10 Relación entre variables independientes y crisis convulsivas en recién nacidos asfixiados.

La **Tabla 10** muestra el resultado de chi cuadrada de las variables independientes asociadas a crisis convulsivas en recién nacidos con asfixia perinatal, no se encontró significancia estadística entre ninguna de las variables independientes y las crisis convulsivas en pacientes con asfixia perinatal.

Variables	Chi cuadrada	gl	p
TEMP	2.058	1	0.151
ACIDOSIS MET	2.33	1	0.127
GLUCOSA	0.153	1	0.696
CUNA TERMICA	7.308	1	0.007
MEDICO DE TRASLADO	1.205	1	0.272
SE EXTUBÓ EN EL TRAYETO AL HOSPITAL	0.475	1	0.491
URESIS AL INGRESO	0.002	1	0.961
CARGA RAPIDA	1.201	1	0.273
FALLA RENAL	3.087	1	0.079
HIPERTENSION PULMONAR	5.117	1	0.024
CRISIS CONVULSIVAS	1.429	1	0.232
Estadísticos globales	15.285	11	0.17

Tabla 11 Relación de variables independientes de RN asfixiados y >7 días de ventilación mecánica.



La **Tabla 11** muestra la relación entre las variables independientes y los días de ventilación mecánica mayor a 7. Las variables independientes que se asociaron a mayores días de ventilación mecánica fueron ausencia de cuna térmica durante el traslado de los pacientes con asfixia perinatal ( $p < 0.007$ ) e hipertensión pulmonar ( $p > 0.024$ ).

Variables	Chi cuadrada	gl	p
TEMP	3.037	1	0.081
ACIDOSIS MET	4.455	1	0.035
GLUCOSA	1.099	1	0.295
CUNA TERMICA	1.12	1	0.29
MEDICO DE TRASLADO	0.384	1	0.536
SE EXTUBÓ EN EL TRAYETO AL HOSPITAL	0.197	1	0.657
URESIS AL INGRESO	0.197	1	0.657
CARGA RAPIDA	9.355	1	0.002
FALLA RENAL	10.519	1	0.001
CRISIS CONVULSIVAS	0.455	1	0.5
VENTILLA	5.117	1	0.024
Estadísticos globales	16.722	11	0.116

Tabla 12 Relación entre variables independientes e hipertensión pulmonar.

La **Tabla 12** muestra la relación entre las variables independientes y el desarrollo de hipertensión pulmonar. Las variables independientes que se asociaron a hipertensión pulmonar fueron acidosis metabólica ( $p > 0.03$ ), carga rápida al ingreso hospitalario ( $p < 0.002$ ), insuficiencia renal aguda al ingreso ( $p < 0.001$ ).





VARIABLES	Chi cuadrada	gl	p
TEMP	2.727	1	0.099
ACIDOSIS MET	1.222	1	0.269
GLUCOSA	2.143	1	0.143
CUNA TERMICA	0.682	1	0.409
MEDICO DE TRASLADO	0.001	1	1
SE EXTUBÓ EN EL TRAYETO AL HOSPITAL	1.222	1	0.269
URESIS AL INGRESO	0.136	1	0.713
CARGA RAPIDA	0.186	1	0.666
FALLA RENAL	3.968	1	0.046
CRISIS CONVULSIVAS	5	1	0.025
VENTILLA	4.821	1	0.028
HIPERTENSION PULMONAR	2.727	1	0.099
Estadísticos globales	16.068	12	0.188

Tabla 13 Relación de variables independientes de recién nacidos asfixiados y hemorragia cerebral.

La **Tabla 13** muestra la relación entre las variables independientes y la hemorragia cerebral en pacientes con asfixia perinatal. Las variables independiente que tuvieron significancia estadística fueron las siguientes falla renal ( $p < 0.046$ ), crisis convulsivas ( $p > 0.025$ ), ventilación mecánica mayor de 7 días ( $p < 0.028$ ).



## 9. DISCUSIÓN

Se encontró significancia estadística para evolución tórpida del paciente con asfixia perinatal las siguientes variables: hipotermia, acidosis metabólica, traslado del paciente sin cuna térmica, falla renal, crisis convulsivas, hipertensión pulmonar y cargas rápidas al ingreso hospitalario.

La **hipotermia** fue una de las variables independientes que tuvo significancia estadística para la evolución tórpida del paciente 21 pacientes se recibieron hipotérmicos (70%). La hipotermia se asoció con días de estancia intrahospitalaria prolongada. Están bien descritas las complicaciones de la hipotermia al ingreso en pacientes críticamente enfermos. La hora dorada menciona que por cada grado centígrado por debajo de lo normal la mortalidad aumenta 28%.<sup>(8)</sup> Se han realizado varios estudios similares al presente en países en vías de desarrollo, Neeraj Mishra y col. En su estudio de cohorte observacional prospectivo, encontraron hipotermia en el 8% de los neonatos críticamente enfermos que fueron trasladados desde unidades periféricas.<sup>(18)</sup> Rathody y col en su estudio retrospectivo que incluyó 303 neonatos trasladados de unidades periféricas, reportaron el 88% de hipotermia al ingreso hospitalario.<sup>(19)</sup> Probablemente el motivo de que los pacientes ingresen con hipotermia es la falta de estabilización previa al traslado y durante este, la falta de personal calificado para el traslado, la falta de cunas térmicas funcionales, y la poca importancia que se le da a mantener la homeostasis de la temperatura durante el tiempo que el neonato críticamente enfermo se encuentra fuera de la unidad de terapia intensiva neonatal.

Los pacientes que no fueron trasladados en cuna térmica tuvieron más días de estancia intrahospitalaria ( $p < 0.044$ ) y ventilación mecánica prolongada ( $p < 0.007$ ) esto va de la mano con la hipotermia que presentó el 70% de nuestros pacientes.

La **carga rápida de líquidos** al ingreso hospitalario se asoció a días de estancia intrahospitalaria prolongada y a hipertensión pulmonar. En los pacientes con asfixia perinatal se sugiere la restricción de líquidos intravenosos de 30 a 60 ml/kg/día, esto para evitar el riesgo



de de retención aguda asociada a SIADH, los pacientes con insuficiencia renal también se benefician de la restricción hídrica. <sup>(13)</sup>

Los pacientes a los que se le administró carga de líquidos al ingreso hospitalario también se asoció a hipertensión pulmonar ( $p < 0.002$ ). Dentro del manejo integral de la hipertensión pulmonar se recomienda mantener balance neutros a negativos, ya que la sobrecarga hídrica aumenta la precarga del ventrículo derecho el cual en el contexto de hipertensión pulmonar se mantiene con aumento de la postcarga por las resistencias pulmonares incrementadas.

Es una realidad que debemos individualizar a nuestros pacientes ya que en muchos de los casos los recibimos de traslados largos, con periodos largos de ayuno y sin aporte de líquidos, por lo que en muchas ocasiones es necesario la administración de cristaloides a su ingreso, sin embargo se debería individualizar el caso particular de cada paciente.

**La falla renal aguda** se asoció a mayor días de estancia intrahospitalaria. La incidencia de lesión renal en pacientes de término con asfixia perinatal puede llegar a ser del 50- 72%, esta complicación se asocia con mayor mortalidad. <sup>(20)</sup> En nuestro estudio se tomó la definición de falla renal del estudio AWAKEN que incluye creatinina sérica mayor a 0.3 o aumento 1.5 veces del valor inicial uresis menor a 1 mlk hora.

Las crisis convulsivas se asoció a presencia de hemorragia intracraneana, se ha descrito la fuerte asociación con crisis convulsivas y parálisis cerebral infantil, hasta el 40% de los neonatos con asfixia perinatal que presentaron encefalopatía hipóxico isquémica desarrollaron parálisis cerebral infantil.

En cuanto al APGAR ningún paciente cumplió los criterios de asfixia perinatal por APGAR que es APGAR 0-3 a los 5 minutos. El diagnóstico de asfixia perinatal se realizó por el evento centinela, como aspiración de meconio, ciclos de ventilación positiva acidosis metabólica, encefalopatía que no se relacionó con otra patología por ese motivo no fue relacionado con las variables dependientes.



El lactato tampoco fue comparado con las variables dependientes ya que todas las cifras de lactato se reportaron elevadas, mayor a 3.

Las convulsiones potencian la lesión cerebral y provocan hipoventilación apnea, hipoxemia, hipercarbia y pérdida de la autorregulación vascular cerebral. Hay estudios que muestran en la RM existe una relación aparente entre la carga convulsiva y la gravedad del del daño cerebral en recién nacidos con encefalopatía hipóxico isquémica.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## 10. CONCLUSIÓN

La hipotermia, el traslado sin cuna termica, la administración de cargas rápidas al ingreso hospitalario, las crisis convulsivas, se asociaron a mayor días de estancia intrahospitalaria, por lo que los consideramos como factores de riesgo que incrementarán las complicaciones del paciente con asfixia perinatal.

Habiendo identificado algunos de los factores que se asocian a mayor daño en el recién nacido asfixiado, se podrían tomar acciones para el traslado de los pacientes en normotermia y normoglicemia.

La hora dorada está considera en la primer hora de vida en los recién nacidos pretérmino y se ha empezado a emplear en los pacientes de término, es imposible adaptarlo a nuestra población, por lo que se podría proponer “ el traslado dorado” en el que incluya la estabilización de la glucosa, la temperatura, además de garantizar la ventilación.



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Olusanya BO, Davis AC, Wertlieb D, Boo N-Y, Nair MKC, Halpern R, et al. Developmental disabilities among children younger than 5 years in 195 countries and territories, 1990–2016: A systematic analysis for the global burden of disease study 2016. *The Lancet Global Health*. 2018;6(10).
- 2.- Krishnan V, Kumar V, Variane GF, Carlo WA, Bhutta ZA, Sizonenko S, et al. Need for more evidence in the Prevention and management of perinatal asphyxia and neonatal encephalopathy in low and middle-income countries: A call for action. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2021;26(5):101271.
- 3.- Ferriero DM. Neonatal brain injury. *New England Journal of Medicine*. 2004;351(19):1985–95.
- 4.- Diagnóstico, Tratamiento y Pronóstico de la Encefalopatía Hipóxico-Isquémica. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. IMSS; 2017.
- 5.- Darmstadt GL, Bhutta ZA, Cousens S, Adam T, Walker N, de Bernis L. Evidence-based, cost-effective interventions: How many newborn babies can we save? *The Lancet*. 2005;365(9463):977–88.
- 6.- Organización Panamericana de la Salud. Centro Latinoamericano de Perinatología, Salud de la Mujer y Reproductiva. Transporte neonatal en el entorno de los países en desarrollo: revisión sistemática. Montevideo: CLAP/SMR-OPS/OMS, 2016. (CLAP/SMR. Publicación científica, 1605).
- 7.- Kawakami MD, Sanudo A, Teixeira ML, Andreoni S, de Castro JQ, Waldvogel B, et al Neonatal mortality associated with perinatal asphyxia: A population-based study in a middle-income country. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2021;21(1).
- 8.- Sharma D. Golden hour of neonatal life: Need of the hour. *Maternal Health, Neonatology and Perinatology*. 2017;3(1).
- 9.- Gebregziabher GT, Hadgu FB, Abebe HT. Prevalence and associated factors of perinatal asphyxia in neonates admitted to Ayder Comprehensive Specialized Hospital, Northern Ethiopia: A cross-sectional study. *International Journal of Pediatrics*. 2020; 2020:1–8.
- 10.- Jacobs SE, Berg M, Hunt R, Tarnow-Mordi WO, Inder TE, Davis PG. Cooling for newborns with hypoxic ischaemic encephalopathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013.
- 11.- Rainaldi MA, Perlman JM. Pathophysiology of birth asphyxia. *Clinics in Perinatology*. 2016;43(3):409–22.
- 12.- Dzikienė R, Lukoševičius S, Laurynaitienė J, Marmienė V, Nedzelskienė I, Tamelienė R, Rimdeikienė I, Kudrevičienė A. Long-Term Outcomes of Perinatal Hypoxia and Asphyxia at an Early School Age. *Medicina*. 2021; 57(9):988.
- 13.- Workineh Y, Semachew A, Ayalew E, Animaw W, Tirfie M, Birhanu M. Prevalence of perinatal asphyxia in East and Central Africa: Systematic Review and meta-analysis. *Heliyon*. 2020;6(4).



14.- Perinatal asphyxia in term and late preterm infants [Internet]. UpToDate. [cited 2023Jan9]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/perinatal-asphyxia-in-term-and-late-preterm-infants>.

15.- Recomendaciones terapéuticas del VII Consenso Clínico de SIBEN para la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal. Maria de Lourdes Lemus-Varela, Augusto Sola, Sergio G. Golombek, Hernando Baquero, Carmen R. Dávila-Aliaga, Diana Fariña, Maria Victoria Lima-Rogel, Ramon Mir Villamayor, Freddy Neira, Ada N. Oviedo-Barrantes, Alfredo García-Alix and y los participantes del VII Consenso Clínico de SIBEN *NeoReviews* 2016;17:e554 DOI: 10.1542/neo.17-9-e554.

16.- Lemus-Varela Mde, Sola A, Golombek SG, Baquero H, Dávila-Aliaga CR, Fariña D, et al. Recomendaciones Terapéuticas del VII Consenso Clínico de Siben para la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal. *NeoReviews*. 2016;17(9).

17.- Iribarren I, Hilario E, Álvarez A, Alonso-Alconada D. Fallo Multiorgánico neonatal tras asfixia perinatal. *Anales de Pediatría*. 2022;97(4).

18.- XU, T. (2014). Study on disease burden of birth asphyxia in China using disability adjusted life years. *Chinese Journal of Child Health Care*, 22(1), 14.

19.- Mishra, N., Saini, S. S., Jayashree, M., & Kumar, P. (2022). Quality of referral, admission status, and outcome of neonates referred to pediatric emergency of a tertiary care institution in North India. *Indian Journal of Community Medicine*, 47(2), 253-257.

20.- Rathod, D., Adhisivam, B., & Bhat, B. V. (2015). Transport of sick neonates to a tertiary care hospital, South India: condition at arrival and outcome. *Tropical Doctor*, 45(2), 96-99.



## 12. ANEXOS

### 12.1 Anexo 1. Base de Datos en el sistema Access de Microsoft Office

The screenshot displays a Microsoft Access database form titled "FACTORES ASOCIADOS A MAL PRONOSTICO EN RN ASFIXIADOS". The form is organized into several sections for data entry:

- Personal Information:** EXPEDIENTE (s), NOMBRE (ROCIO JIMENEZ ARIAS), EDAD EN HORAS (18), SEXO (F), FECHA DE INGRESO (20/04/2021), TIEMPO DE ESTANCIA HOSPITAL REFEREN (15), TIEMPO NACIMIENTO A INGRESO (18), ACCESO VENOSO AL INGRESO (checked), SE EXTUBÓ EN EL TRAYETO AL HOSPITAL (unchecked), HORA DE INGRESO (22:00), APGAR AL MINUTO (3), APGAR AL 5 MIN (7), URESIS AL INGRESO (checked), CARGA RAPIDA (unchecked), FALLA RENAL (checked).
- Vital Signs and Lab Values:** SaO2 INGRESO (99), PAM (39), FRECUENCIA CARDIACA (145), LLENADO CAPILAR segundos (3), pH (7.29), PaO2 (41), pCO2 (50), HCO3 (25), LACTATO (3), ENZIMAS CARDIACAS CK (1151).
- Demographics:** MUNICIPIO DE PROCEDENCIA (102 COMALCALCO), MEDICO DE TRASLADO (unchecked), CUNA TERMICA (checked), OXIGENO EN AMBULANCIA (checked), URESIS ML/KG/HR (6), FECHA DE EGRESO (11/06/2021).
- Clinical Findings:** HIPERTENSION PULMONAR (checked), EVOLUCIÓN 104 (ALTA CON SECI), TELÉFONO (empty), AUDICION OI (unchecked), AUDICION OD (unchecked), MICROCEFALIA (unchecked), SEDESTACION ANORMAL (unchecked), DEAMBULACION ANORMAL (unchecked), CRISIS CONVULSIVA (checked), HEMORRAGIA CEREBRAL (checked), DEFUNCION TARDIA (unchecked), DISPLASIA BRONCOPULMONAR (checked), OTROS DEL NEURODESARROLLO (9333295721 g).
- Birth Information:** VIA DE NACIMIENTO (100 CESAREA).

Figura 2 Base de datos en el sistema Access





12.2 Anexo 2 Cronograma de Actividades

Factores que se asocian a mal pronóstico en neonatos a termino con asfixia perinatal de julio de 2020 a julio de 2021 en el HRAEN Dr. "Rodolfo Nieto Padrón"

Actividad	Inicio	Fin	ene/2022	feb/2022	may/2022	jun/2022	jul/2022	ago/2022	sep/2022	oct/2022	nov/2022	dic/2022	ene/2023	feb/2023	mar/2023	abr/2023	may/2023	jun/2023	jul/2023	ago/2023	sep/2023	oct/2023	nov/2023	dic/2023	
Solicitud de Aplicaciones del Instrumento			█																						
Aplicación de los instrumentos																									
Análisis de la información					█																				
Integración del escrito inicial						█																			
Elaboración de tesis de pregrado							█																		
Elaboración de tesis de pregrado								█																	
Elaboración de tesis de pregrado									█																
Presentación de evento científico										█															
Redacción de artículo Científico											█														
Publicación de artículo												█													

Figura 3 Cronograma de actividades