

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

---

---

**División Académica de Ciencias de la Salud**



**Complicaciones cardiovasculares en recién nacidos de término con asfixia perinatal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño, Dr. Rodolfo Nieto Padrón de enero a julio de 2021.**

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

**Presenta:**

**MIGUEL BAUTISTA VÁZQUEZ**

**Director:**

**DRA. ERICKA ESTELA CADENA HERNANDEZ**

**Asesor metodológico**

**DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**

**Villahermosa, Tabasco.**

**ENERO 2022**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Dirección



Of. No. 0047/DACS/JAEP

06 de enero 2022

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Miguel Bautista Vázquez**  
Especialidad en Neonatología  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores, Dr. Sergio de Jesús Romeo Tapia, Dra. Martha Cecilia Espejo Jaramillo, Dr. Jaime Rodrigo Santamaría Muñoz, Dr. Lorenzo Juvencio Uc Caamal, y el Dr. Luis Roberto Pansza Saenz impresión de la tesis titulada: **Complicaciones cardiovasculares en recién nacidos de término con asfixia perinatal en la Unidad de Cuidados Intensivos neonatal del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto padrón de enero a julio de 2021**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Neonatología, donde fungen como Directores de Tesis la Dra. Ericka Estela Cadena Hernández, Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala.

Atentamente

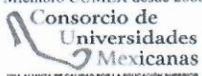
**Dra. Mirian Carolina Martínez López**  
Directora



- C.c.p.- Dra. Ericka Estela Cadna Hernández.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Sergio de Jesús Romero Tapia.- sinodal
- C.c.p.- Dra. Martha Cecilia Espejo Jaramillo.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Jaime Rodrigo Santamaría Muñoz.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Lorenzo Juvencio Uc Caamal.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Luis Roberto Pansza Saenz.- Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DC'MCML/MCE'XME/mgcc\*

Miembro CUMEX desde 2008



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



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 10:30 horas del día 17 del mes de diciembre de 2021 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:

**Complicaciones cardiovasculares en recién nacidos de término con asfixia perinatal en la Unidad de Cuidados Intensivos neonatal del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto padrón de enero a julio de 2021**

Presentada por el alumno (a):

Bautista	Vázquez	Miguel
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)
Con Matricula		

2	0	1	E	3	5	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

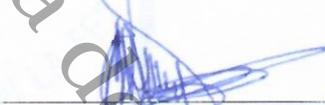
#### Especialidad en Neonatología

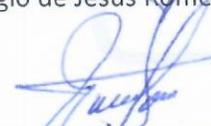
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

  
 Dra. Ericka Estela Cadena Hernández  
 Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala  
 Directores de Tesis

  
Dr. Sergio de Jesús Romero Tapia

  
Dra. Martha Cecilia Espejo Jaramillo

  
Dr. Jaime Rodrigo Santamaría Muñoz

  
Dr. Lorenzo Juvencio Uo Caamal

  
Dr. Luis Roberto Pansza Saenz

## Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 12 del mes de noviembre del año 2021, el que suscribe, Miguel Bautista Vázquez, alumna del programa de la subespecialidad en Neonatología, con número de matrícula 201E35001 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **Complicaciones cardiovasculares en recién nacidos de término con asfisia perinatal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño, Dr. Rodolfo Nieto Padrón de enero a julio de 2021**”, bajo la Dirección del M.E.M. Erica Estela Cadena Hernández y la M.C.S.P. Manuel Eduardo Borbolla Sala, 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: [miwelf\\_lg@hotmail.com](mailto:miwelf_lg@hotmail.com). Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Miguel Bautista Vázquez

Nombre y Firma

DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS DE LA SALUD



Sello

## DEDICATORIAS

A DIOS: por permitirme mantenerme siempre con salud y por vivir esta maravillosa historia profesional con la Neonatología.

A MIS PADRES: son las mejores personas que he conocido en mi vida, siempre estuvieron conmigo en este camino, nunca terminare de agradecer todo lo que hicieron para que lograra hasta donde he llegado hoy, los amo y los amare por siempre.

A MIS HERMANOS: gracias por ser pacientes conmigo, por su enorme apoyo, gracias por ser mi familia. ROSITA te amo, eres la mejor hermana que Dios me puso en el camino, sin tu apoyo no estaría hoy aquí.

A MI FAMILIA: la mejor familia que me pudo dar Dios, los siempre unidos en cualquier situación, palabras me faltaran para agradecer todo su apoyo, los amos con toda mi alma.

A MIS MAESTROS: los mejores conocimientos de los obtuve de sus clases y experiencias profesionales.

A LA DRA. MARTHA ESPEJO: gracias por siempre tener un buen consejo, por sus enseñanzas, por su dedicación y por todo el apoyo en estos dos años.

AL DR. BORBOLLA: agracias por su ayuda en todos los trabajos, un gran médico y gran persona que forma parte de este trabajo.

A LOS NIÑOS: por amor a ustedes estamos aquí, Dios los bendiga siempre, el motor de este hospital.



## INDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>II</b>
<b>ABREVIATURAS</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRAC</b>	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>IX</b>
<b>2. MARCO TEORICO</b>	<b>XII</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>XXVI</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>XXVII</b>
<b>5. HIPÓTESIS</b>	<b>XXVIII</b>
<b>6. OBJETIVOS</b>	<b>XXIX</b>
•OBJETIVO GENERAL	
• OBJETIVO ESPECÍFICOS	
<b>7. MATERIALES YMÉTODOS</b>	<b>XXX</b>
<b>8. RESULTADOS</b>	<b>XL</b>
<b>9. DISCUSIÓN</b>	<b>LVIII</b>
<b>10.CONCLUSIONES</b>	<b>LXI</b>
<b>11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>LXII</b>
<b>12. ANEXOS</b>	<b>LXV</b>
<b>13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	<b>LXVI</b>



## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	<b>DISTRIBUCION DE PACIENTES CON COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN PACIENTES ASFIXIADOS</b>	<b>XL</b>
<b>FIGURA 2</b>	<b>DISTRIBUCION POR LUGAR DE ORIGEN CON COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN PACIENTES ASFIXIADOS</b>	<b>XL I</b>
<b>FIGURA 3</b>	<b>DISTRIBUCION DE LA EDAD MATERNA SEGÚN GRUPO DE ZONA DE RIESGO</b>	<b>XLII</b>
<b>FIGURA 4</b>	<b>COMORBILIDADES EN RECIEN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>XLIII</b>
<b>TABLA 1</b>	<b>SEMANAS DE GESTACIÓN DE PACIENTES ASFIXIADOS</b>	<b>XLIV</b>
<b>TABLA 2</b>	<b>ESTADISTICOS DE PACIENTES CON ASFIXIA Y CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS Y CONTROL PRENATAL</b>	<b>XLV</b>
<b>TABLA 3</b>	<b>VÍA DE NACIMIENTO</b>	<b>XLV</b>
<b>TABLA 4</b>	<b>INDICADORES DE REANIMACIÓN PULMONAR EN EL RECIÉN NACIDO ASFIXIADO</b>	<b>XLVI</b>
<b>TABLA 5</b>	<b>INDICADOR DE DAÑO NEUROLOGICO SARNAT EN RECIÉN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>XLVII</b>
<b>TABLA 6</b>	<b>PATOLOGÍAS AGREGADAS DE LA MADRE Y DEL RECIÉN NACIDO ASFIXIADO</b>	<b>XLVIII</b>
<b>TABLA 7</b>	<b>HEMORRAGIA CEREBRAL EN PACIENTES ASFIXIADOS</b>	<b>XLIX</b>
<b>TABLA 8</b>	<b>ESTADÍSTICOS DE APOYO EN PACIENTES CON ASFIXIA PERINATAL</b>	<b>L</b>
<b>TABLA 9</b>	<b>GRADO DE HIPERTENSIÓN PULMONAR EN PACIENTES RECIÉN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>LI</b>
<b>TABLA 10</b>	<b>PACIENTES CON CARDIOPATÍAS AGREGADAS EN EL RECIÉN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>LII</b>



<b>TABLA 11</b>	<b>ESTADÍSTICOS DE LA FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL CORAZÓN EN PACIENTES ASFIXIADOS (FEVI%)</b>	<b>LIII</b>
<b>TABLA 12</b>	<b>ELECTROENCEFALOGRAMA DE RECIÉN NACIDO ASFIXIADOS</b>	<b>LIII</b>
<b>TABLA 13</b>	<b>ESTADÍSTICAS DE APOYO VENTILATORIO DE PACIENTES ASFIXIADOS</b>	<b>LIV</b>
<b>TABLA 14</b>	<b>INDICADORES DE APOYO HEMODINÁMICO, CATÉTERES Y PROTECCIÓN NEUROLÓGICA EN PACIENTES RECIÉN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>LV</b>
<b>TABLA 15</b>	<b>ANTIBIÓTICOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE LOS RECIÉN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>LVI</b>
<b>TABLA 16</b>	<b>USO DE ANALGESIA Y SEDACIÓN EN RECIÉN NACIDOS CON ASFIXIA PERINATAL</b>	<b>LVI</b>
<b>TABLA 17</b>	<b>SANGRADO PULMONAR EN RECIÉN NACIDO ASFIXIADOS CON COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES</b>	<b>LVII</b>
<b>TABLA 18</b>	<b>EQUILIBRIO ÁCIDO BASE EN PACIENTES RECIÉN NACIDOS ASFIXIADOS</b>	<b>LVII</b>



## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>RN</b>	<b>RECIÉN NACIDO</b>
<b>RNPT</b>	<b>RECIÉN NACIDO DE PRETÉRMINO</b>
<b>RNT</b>	<b>RECIÉN NACIDO DE TÉRMINO</b>
<b>RNPTE</b>	<b>RECIÉN NACIDO DE PRETÉRMINO EXTREMO</b>
<b>RNPTM</b>	<b>RECIÉN NACIDO DE PRETÉRMINO MODERADO</b>
<b>RNPTT</b>	<b>RECIÉN NACIDO DE PRETÉRMINO TARDÍO</b>
<b>SA</b>	<b>SILVERMAN ANDERSON</b>
<b>EEG</b>	<b>ELECTROENCEFALOGRAMA</b>
<b>ECG</b>	<b>ECOCARDIOGRAMA</b>
<b>UCIN</b>	<b>UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES</b>
<b>HRAEAP</b>	<b>HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ATENCIÓN PEDIÁTRICA</b>
<b>ARL</b>	<b>ANÁLISIS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIA</b>
<b>MRLB</b>	<b>MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA BINARIO</b>
<b>RM</b>	<b>RAZÓN DE MOMIOS</b>
<b>DE</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>
<b>RI</b>	<b>RANGOS INTERCUARTÍLICOS</b>
<b>X<sup>2</sup></b>	<b>PRUEBA DE CHI AL CUADRADO</b>
<b>IC 95%</b>	<b>INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95%</b>
<b>SDG</b>	<b>SEMANAS DE GESTACIÓN</b>



<b>EEUU</b>	<b>ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA</b>
<b>OMS</b>	<b>ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD</b>
<b>RPM</b>	<b>RUPTURA PREMATURA DE MEMBRANAS</b>
<b>AMV</b>	<b>ASISTENCIA MECÁNICA DE LA VENTILACIÓN</b>
<b>HIV</b>	<b>HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR</b>
<b>ECN</b>	<b>ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE</b>
<b>DBP</b>	<b>DISPLASIA BRONCOPULMONAR</b>
<b>SDR</b>	<b>SÍNDROME DE DISTRÉS RESPIRATORIO</b>
<b>EMH</b>	<b>ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA</b>
<b>AN</b>	<b>ASFIXIA NEONATAL</b>
<b>HIC</b>	<b>HEMORRAGIA INTRACRANEAL</b>
<b>OC</b>	<b>OPERACIÓN CESÁREA</b>
<b>DM</b>	<b>DIABETES MELLITUS</b>
<b>DM2</b>	<b>DIABETES MELLITUS TIPO 2</b>
<b>HAC</b>	<b>HIPERTENSIÓN ARTERIAL CRÓNICA</b>
<b>HOA</b>	<b>HEMORRAGIA OBSTÉTRICA ANTEPARTO</b>
<b>DP</b>	<b>DESPRENDIMIENTO DE PLACENTA</b>
<b>PP</b>	<b>PLACENTA PREVIA</b>
<b>EHG</b>	<b>ENFERMEDAD HIPERTENSION DE LA GESTACIÓN</b>
<b>PE</b>	<b>PREECLAMIA</b>
<b>SH</b>	<b>SÍNDROME DE HELLP</b>



**SFA**

**SUFIMIENTO FETAL AGUDO**

**TP**

**TRABAJO DE PARTO**

**SIRPA  
AGUDA**

**SÍNDROME DE INSUFICIENCIA RESPIRATORIA**

**Hb**

**HEMOGLOBINA**

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## RESUMEN

**Antecedentes.** La asfixia perinatal se define como una privación de oxígeno que ocurre alrededor del momento del nacimiento y puede ser causada por varios eventos perinatales.

**Objetivo principal.** Mostrar las complicaciones cardiovasculares en pacientes asfixiados hospitalizados en la Unidad de cuidados Neonatales del Hospital del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón enero a junio 2021.

**Material y métodos.** Estudio observacional, transversal, retrospectivo, y descriptivo en pacientes con asfixia perinatal ingresados en el Hospital del Niño. Con una muestra de 41 pacientes con asfixia perinatal. Se recabaron datos en una base de datos donde se realizaron tablas, gráficos y estadística inferencial.

**Resultados.** El sexo masculino predominó con 65.9%. Principales municipios de referencia Cunduacán, Macuspana y Cárdenas. Las madres se encontraban entre 20 y 34 años. Los días de estancia fue de 71. El diagnóstico ecocardiográfico fue en promedio de  $6 \pm 1$  día. El 39% de los pacientes presentaron hipertensión pulmonar grave, 34.1% moderada y 26.8% hipertensión leve. Todos presentaron insuficiencia tricúspideas, 34.1% insuficiencia mitral, 36.6% presentaron disfunción ventricular derecha e izquierda cada uno. La amina más utilizada dobutamina 51.2%. Se utilizó analgesia en 65.7% y fentanilo en 36.5%.

**Conclusiones.** Fue estudio descriptivo de las complicaciones cardiovasculares de pacientes asfixiados donde todos presentaron insuficiencia tricúspideas, disfunción ventricular derecha e izquierda, insuficiencia mitral, persistencia del conducto arterioso y disfunción valvular atrioventriculares. La mayoría ingresaron con falla cardíaca. El manejo fue con aminas, ventilación mecánica y sedación. El diagnóstico ecocardiográfico fue de  $6 \pm 1$  día aproximadamente.

**Palabras clave:** complicaciones cardiovasculares, asfixia perinatal.



## ABSTRACT

**Background.** Perinatal asphyxia is defined as oxygen deprivation that occurs around the time of birth and can be caused by various perinatal events.

**Main goal.** Show the cardiovascular complications in asphyxiated patients hospitalized in the Neonatal Care Unit of the Hospital del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón January to June 2021.

**Material and methods.** Observational, cross-sectional, retrospective, and descriptive study in patients with perinatal asphyxia admitted to the Children's Hospital. With a sample of 41 patients with perinatal asphyxia. Data was collected in a database where tables, graphs and inferential statistics were made.

**Results.** The male sex predominated with 65.9%. Main municipalities of reference Cunduacán, Macuspana and Cárdenas. The mothers were between 20 and 34 years old. The days of stay were 71. The echocardiographic diagnosis was an average of  $6 \pm 1$  days. 39% of the patients presented severe pulmonary hypertension, 34.1% moderate and 26.8% mild hypertension. All presented tricuspid regurgitation, 34.1% mitral regurgitation, 36.6% presented right and left ventricular dysfunction each. The most used amine dobutamine 51.2%. Analgesia was used in 65.7% and fentanyl in 36.5%.

**Conclusions.** It was a descriptive study of the cardiovascular complications of asphyxiated patients where all presented tricuspid regurgitation, right and left ventricular dysfunction, mitral regurgitation, patent ductus arteriosus and atrioventricular valve dysfunction. Most were admitted with heart failure. Management was with amines, mechanical ventilation and sedation. The echocardiographic diagnosis was approximately  $6 \pm 1$  days.

**Keywords:** cardiovascular complications, perinatal asphyxia.



## 1. INTRODUCCION

Según reportes de la Organización Mundial de la Salud (oms), la asfixia perinatal (ap) está dentro de las tres principales causas de muerte neonatal. (1)

La Organización Panamericana de la Salud (ops) informó en el 2010 que el 71% de las muertes infantiles tienen lugar en la etapa neonatal; en los países de América Latina y el Caribe el 29% de las muertes corresponde a la asfixia neonatal, la tasa de mortalidad en menores de cinco años es del 19% y en menores de un año es del 17%, mientras que por prematuridad es de 12 por mil nacidos vivos. (2)

Asfixia significa etimológicamente falta de respiración o falta de aire. Clínicamente es un síndrome caracterizado por la suspensión o grave disminución del intercambio gaseoso a nivel de la placenta o de los pulmones, que resulta en hipoxemia, hipercapnia e hipoxia tisular y acidosis. (3)

El test de Apgar fue introducido por la Dra. Virginia Apgar en 1952 e ideado como un sistema para evaluar el bienestar neonatal inmediatamente después del nacimiento. La utilidad de este puntaje se cuestiona porque no siempre se correlaciona con el estado ácido-base del paciente, el aspecto clínico o el resultado neurológico. En la actualidad se sabe que un recién nacido deprimido no es sinónimo de asfixia neonatal. Hay numerosos trabajos que reflejan esto, Dr. Goldenberg, en Alabama estudió 608 recién nacidos entre 28 y 36 semanas de gestación y observa que más del 50% de los neonatos con menos de 28 semanas tenían Apgar bajos con Ph normal. (4).

La asfixia perinatal se define como una privación de oxígeno que ocurre alrededor del momento del nacimiento y puede ser causada por varios eventos perinatales. También se plantea como una evolución desde la utilización de un solo indicador como la puntuación baja de Apgar (Apariencia, Pulso, Muecas, Actividad y Respiración) o respiración retrasada hasta enfoques de indicadores múltiples que se centran especialmente en el daño neurológico.



El período neonatal son los primeros 28 días de vida, pero también el momento más vulnerable para la supervivencia. A nivel mundial, el 45% de las muertes de niños menores de cinco años se produce durante el período neonatal. Aproximadamente una cuarta parte de todas las muertes neonatales son causadas por asfixia perinatal en todo el mundo. (5)

La asfixia perinatal es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad neonatal. Aproximadamente el 20-30% de los recién nacidos asfixiados que desarrollan encefalopatía isquémica hipóxica (EHI) mueren durante el período neonatal y entre un tercio y la mitad de los supervivientes sufren parálisis cerebral y retraso mental. (6)

Recientemente, las muertes de niños menores de 5 años han disminuido drásticamente, con 3.6 millones menos de muertes en 2013 en comparación con 2000. Esta reducción se atribuye principalmente a los avances en la prevención y el tratamiento de enfermedades infecciosas en lactantes posneonatales y niños de 1 a 4 años. Con esta disminución de las infecciones, las enfermedades neonatales han ganado protagonismo. En 1990, las muertes neonatales representaron el 37,4% de las muertes en niños menores de 5 años, en comparación con el 41,6% en 2013. Las tres causas principales de los 2,9 millones de muertes neonatales anuales en todo el mundo son las complicaciones del parto prematuro (1,0 millón), las afecciones intrapartos (0,7 millones) y las infecciones (0,6 millones). Las afecciones relacionadas con el parto y el parto prematuro predominan en el período neonatal temprano. (7)

Las muertes neonatales predominan en la primera semana después del nacimiento, relacionadas con la atención de la salud materna antes y después del nacimiento. Las muertes neonatales relacionadas con el parto también se asocian con una morbilidad significativa, lo que resulta en una carga de 42 millones de años de vida ajustados por discapacidad. Brasil es un país de ingresos medios cuyo crecimiento económico e inversiones en salud durante la última década



permitieron una reducción de la mortalidad infantil determinada por el ODM 4 antes de la fecha límite.

En 2011, la tasa de mortalidad neonatal (RMN) fue de 10,6 de 15,3 muertes infantiles por 1000 nacidos vivos. Las muertes neonatales en Brasil se deben a la prematuridad, la asfixia perinatal y las malformaciones congénitas. Las tasas de muertes neonatales tempranas asociadas con la asfixia perinatal de bebés con peso al nacer  $\geq 2500$  g tuvieron una reducción significativa de 0,81 por 1000 nacidos vivos en 2005 a 0,65 en 2010, sin embargo, estas cifras de muertes evitables fueron heterogéneas entre las cinco regiones brasileñas. (8)

La mayoría de los órganos, incluido el miocardio, son vulnerables a la lesión isquémica en la asfixia perinatal aguda. La miocardiopatía por asfixia perinatal se debe a daño miocárdico isquémico e infarto subendocárdico en algunos casos. El daño cardíaco isquémico disminuye la reserva cardiovascular y se presenta clínicamente con insuficiencia miocárdica, bradicardia, hipotensión y presión venosa central elevada, que se asocian con una mayor mortalidad y resultados neurológicos adversos. (9)

La disfunción cardiovascular ocurre en más del 60% de los recién nacidos asfixiados y esto afecta la perfusión de los órganos y el suministro de oxígeno. La función diastólica, que es un importante predictor del pronóstico y la mortalidad, se ve afectada además de la disfunción sistólica durante la agresión isquémica. A menudo hay taquicardia simultánea, además de cambios hemodinámicos confusos. El rendimiento diastólico se puede evaluar de forma no invasiva mediante ecocardiografía y de forma invasiva mediante análisis de bucles de presión-volumen (PVL), incluida la medición del tiempo de relajación isovolumétrica (IVR) y la constante de tiempo de IVR (Tau), respectivamente. (10)



## 2. MARCO TEÓRICO.

### Asfixia perinatal

La Asfixia al nacer en el **entorno de bajos recursos** generalmente se define como una falla para iniciar o mantener la respiración espontánea al nacer y, en algunas circunstancias, incluye una puntuación de Apgar de 1 minuto  $<7,00$ . Compare esto con el **entorno repleto de recursos** donde BA es una definición bioquímica, relacionada con el intercambio de gases alterado, debido a la interrupción del flujo sanguíneo placentario (PBF), con hipoxemia progresiva, hipercapnia y acidosis. La BA se identifica por la presencia de acidosis fetal en la sangre arterial del cordón umbilical después del parto del bebé. Sin embargo, el pH de la arteria umbilical que mejor define este estado sigue sin estar claro. Tradicionalmente, la asfixia se definía como un pH arterial del cordón umbilical  $<7,20$ . Usando esta definición, el riesgo de muerte o secuelas del neurodesarrollo fue extremadamente bajo. Durante mucho tiempo se ha aceptado que un pH arterial umbilical  $<7,00$  refleja un grado de acidosis, a menudo denominada acidemia fetal grave, en la que aumenta el riesgo de secuelas neurológicas adversas. Un pH del cordón  $<7,00$  complica  $\sim 0,3\%$  de todos los partos, es decir, 3 por 1.000 partos a término. (11)

### Impacto clínico global de la isquemia por hipoxia neonatal

La definición clínica de lesión por HI neonatal es “asfixia del suministro de sangre umbilical al feto humano que ocurre a las 36 semanas de gestación o más tarde”. HI neonatal es sinónimo de encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) que ocurre en el recién nacido a término, donde el término se define como 36 semanas de gestación o más tarde. Este trastorno abarca una amplia gama de orígenes fisiológicos y resultados clínicos. Los criterios de diagnóstico para HI neonatal se basan en un conjunto de marcadores que se ha demostrado que se correlacionan



con el resultado clínico. Estos incluyen: puntaje de Apgar a los 5 minutos de menos de 5; necesidad de intubación en la sala de partos o RCP; pH arterial del cordón umbilical menor de 7,00; y signos neurológicos anormales, como músculos hipotónicos o falta de reflejo de succión. La electroencefalografía (EEG) también ha demostrado ser útil como predictor del resultado clínico. El EEG integrado en amplitud (aEEG) en particular, una lectura de uno o dos canales continua y filtrada y comprimida en el tiempo, ha demostrado ser un predictor confiable en metanálisis hasta 5 años después del nacimiento, sin embargo, algunos informan que el aEEG sigue siendo menos confiable que la resonancia magnética, especialmente después del tratamiento de hipotermia. (12)

### **Incidencia**

La asfixia perinatal es un problema clínico grave en todo el mundo y contribuye en gran medida a la mortalidad y morbilidad neonatal. Es una afección del feto o del recién nacido debida a la falta de respiración o respiración deficiente que conduce a una disminución de la perfusión de oxígeno a varios órganos. Ocurre en 2 a 10 casos por cada 1000 recién nacidos que nacen a término, y más de los que nacen prematuramente. Es una de las principales causas de muerte neonatal durante la primera semana de vida.

Según la OMS, 4 millones de muertes al año ocurren por asfixia al nacer, lo que representa el 38% de todas las muertes de niños menores de 5 años. En los países en desarrollo, el 3% de todos los lactantes (3,6 millones) sufren asfixia al nacer de moderada a grave, de los cuales el 23% (840.000) muere y aproximadamente el mismo número desarrolla secuelas graves. Está fuertemente asociado con 1,1 millones de mortinatos intraparto. Aquellos que sobreviven después de la asfixia al nacer pueden tener la posibilidad de desarrollar complicaciones neurológicas como epilepsia, parálisis cerebral y retraso en el desarrollo. (13)

Las agresiones graves a menudo provocan enfermedades neurodegenerativas, retraso mental y epilepsias. (14)



## Factores de riesgo

Varios factores están asociados con el desarrollo de asfixia perinatal. Un estudio transversal institucional en Pakistán reveló los siguientes factores de riesgo:

- parto instrumental
  - el parto espontáneo de vértice
  - cesárea
  - rotura prolongada de membranas
  - la tinción de meconio
  - fiebre materna
  - y anemia en el parto se asociaron significativamente con la asfixia al nacer.
- (5)

## Fisiopatología

La gravedad del cuadro clínico de los lactantes con encefalopatía hipóxica isquémica es el resultado final de una combinación desigual de varios factores, entre ellos la duración y la fuerza de la agresión hipóxica, junto con las condiciones metabólicas fetales antes del inicio de la hipoxia. Por esta razón, los efectos patológicos son complejos de pronosticar y evolucionan con el tiempo. Pueden estar relacionados con dos fases patológicas principales: una falla energética primaria y una secundaria. La insuficiencia de energía primaria es el primer efecto biológico tanto de la hipoxia como de la reducción del flujo sanguíneo cerebral y se produce principalmente antes del nacimiento. Si bien el deterioro del flujo sanguíneo es responsable de la reducción progresiva de la disponibilidad de glucosa necesaria para alimentar el metabolismo y la supervivencia de las células cerebrales, el agotamiento simultáneo del contenido de oxígeno en la sangre conduce a una disponibilidad de energía significativamente menor y a una mayor producción de lactato. En conjunto, se consigue un fallo en el mantenimiento del metabolismo basal cerebral, muy



demandante de glucosa, y surge y se mantiene una aparición generalizada, aunque topográficamente bien definida, hipóxico-isquémica. A un nivel más alto y más nudoso, el menor contenido de oxígeno en la sangre desencadena mecanismos compensatorios generalizados, como la redistribución del flujo sanguíneo a los órganos vitales. El cerebro del recién nacido reacciona a esta condición hipóxico-isquémica en evolución produciendo ROS y liberando moléculas excitadoras, principalmente glutamato (cuya liberación puede activar varios receptores, principalmente ácido N-metil-D-aspartico, MDA), lo que permite un influjo de calcio intracelular, cloruro y sodio junto con agua en las células cerebrales. Como resultado, se produce un escenario complejo, causado por inflamación, daño de las células cerebrales y disfunción de la barrera hematoencefálica (BHE). La extensión y difusión del fallo de energía primaria es responsable de que el daño secundario aparezca, después de un breve período de recuperación (que se enseña como la mejor ventana terapéutica), una vez que se restablece el flujo sanguíneo. El fallo secundario desde el punto de vista energético se produce en una ventana temporal que va de 6 a 48 h después del inicio de la hipoxia-isquemia. La patogenia del daño cerebral relacionado no se comprende completamente, pero parece deberse a la perseverancia de la inflamación, el estrés oxidativo y la excitotoxicidad. El cerebro del recién nacido parece poseer varias características, como una baja concentración de antioxidantes, una alta necesidad de oxígeno, una mayor concentración de ácidos grasos insaturados y una liberación más fácil de hierro libre ( $Fe^{2+}$ ) de las proteínas que reaccionan con los peróxidos para formar más radicales libres, que hacen que el cerebro sea más propenso a sufrir daños permanentes cada vez que se alcanza un punto crítico de privación de energía [6]. Para evitar o reducir todos o algunos de estos mecanismos dañinos, son pocas las estrategias terapéuticas disponibles en este momento. (15)

En la asfixia perinatal, el glutamato, el principal neurotransmisor aminoácido excitador, se libera en concentraciones crecientes en el compartimento extracelular del cerebro. Se identifican dos mecanismos de muerte neuronal



inducida por glutamato. Uno es la muerte celular rápida iniciada por la activación del receptor de glutamato. El segundo se inicia principalmente mediante la activación del receptor de N-metil D-aspartato (NMDA). El magnesio es un antagonista del receptor NMDA de origen natural que se recomienda para uso clínico para combatir la toxicidad del glutamato y el daño cerebral. La literatura sobre la terapia posnatal con magnesio después de la asfixia del nacimiento reveló efectos beneficiosos en algunos y ningún efecto beneficioso en otros. (6)

Existen dos tipos de lesiones: hemorragia intraventricular y encefalopatía hipóxico-isquémica, la incidencia de las mismas es de aproximadamente 43% y 25% respectivamente. Esto depende de la edad gestacional en el momento del parto, el peso al nacer, la medida de reanimación inmediata, la buena configuración neonatal para manejar una complicación y el diagnóstico temprano de las lesiones. El reconocimiento temprano es importante para el manejo adecuado y la prevención de daños mayores al cerebro en desarrollo. Actualmente, hay muchas modalidades de imágenes disponibles como ultrasonido transfontanelar, tomografía de cráneo CT e imagen de resonancia magnética para diagnosticar diversas lesiones cerebrales. (14)

Estudios experimentales han demostrado que el fenotipo cardiovascular puede ser modulado por factores ambientales y eventos pre y perinatales, como preeclampsia e hipoxia perinatal, a través de mecanismos transgeneracionales epigenéticos. La regulación epigenética de la expresión génica puede resultar de la metilación / desmetilación del ADN, modificaciones de histonas y unión complementaria de microARN no codificantes (miARN) a secuencias de ARNm. La respuesta fetal y neonatal a la hipoxia está regulada por mecanismos epigenéticos que impactan en la síntesis y función de moléculas de señalización, receptores, canales iónicos y enzimas, como recientemente revisaron Ducsay et al. (16)

Uno de los estudios relacionados con problemas más fiables realizado en los EE. UU. Ha demostrado que la morbilidad perinatal comprende el 60% de los casos de



muerte infantil, lo que da una idea general del mayor impacto de las complicaciones perinatales en la infancia y que refleja amplios problemas relacionados con el tema en el sistema de salud correspondiente, así como déficits masivos en el conocimiento y / o la aplicación práctica de la prevención dirigida y el tratamiento eficaz de patologías neonatales, perinatales y posnatales. (17)

### **Tratamiento medico**

En la actualidad, la hipotermia moderada (HT) es el tratamiento estándar para los lactantes después de una asfixia perinatal (grave). Hay varios estudios que evaluaron el efecto de la TH terapéutica después de la asfixia perinatal (grave) sobre la mortalidad y la morbilidad e informaron que la TH terapéutica tiene un efecto positivo sobre la mortalidad y el resultado a largo plazo (Jacobs et al., 2013).

Sin embargo, las complicaciones de la TH se han revisado o informado con menos detalle. La revisión Cochrane de Jacobs et al. (2013) informaron un aumento de trombocitopenia, leucopenia y bradicardia sinusal. Otras complicaciones notificadas con menos frecuencia, como la hipertensión pulmonar persistente del recién nacido (HPPN) y necrosis de la grasa subcutánea ocurren con más frecuencia durante la TH en comparación con los lactantes con asfixia perinatal que no recibieron TH.

A pesar de que la TH terapéutica es ahora un tratamiento totalmente aceptado y se aplica en todo el mundo, los datos de complicaciones durante la TH no se han informado con mucho detalle desde la publicación de los grandes ensayos aleatorizados iniciales. (18)

La Asfixia Perinatal puede causar trastornos importantes de los sistemas de órganos, siendo los más destacados la encefalopatía hipóxico-isquémica y las hemorragias intracraneales, la dificultad respiratoria y el daño isquémico del miocardio, riñón, hígado y tracto gastrointestinal. El miocardio es el más frecuentemente afectado en el 28-73% de todos los casos. La hipoxia, la isquemia



y la reperfusión posterior pueden provocar trastornos estructurales y funcionales de los cardiomiocitos, con el consiguiente aumento de las enzimas cardíacas específicas en el suero. La lesión a nivel celular puede provocar trastornos de la función cardíaca e insuficiencia circulatoria, dependiendo de la gravedad de la agresión inicial. El examen ecocardiográfico temprano permite una evaluación más precisa de la función cardíaca, lo que permite el inicio temprano del soporte inotrópico. (19)

La disfunción multiorgánica es una característica constante e importante del síndrome postasfíxial neonatal. Se informa disfunción cardíaca en 62 - 78% de los casos, y el suministro de sangre a otros órganos puede verse comprometido, lo que puede provocar daños irreversibles y la muerte. El diagnóstico de lesión miocárdica neonatal basado en hallazgos clínicos, cambios electrocardiográficos, hallazgos ecocardiográficos convencionales y / o concentración de isoenzima MB de creatincinasa sérica (CK-MB) a menudo no es concluyente.

La imagen con Doppler tisular es una técnica de imagen cardíaca no invasiva, relativamente independiente de las condiciones de carga. Mide la velocidad del movimiento longitudinal del anillo mitral, el anillo tricúspide y la parte basal del tabique interventricular. Onda sistólica (S 0) corresponde a la eyección ventricular y E 0- onda refleja relajación ventricular (alargamiento), mientras que A 0- la onda refleja la contracción auricular y el llenado ventricular tardío. mi 0- La onda disminuye progresivamente con la disminución del alargamiento longitudinal (relajación) en diversas condiciones patológicas. Es el marcador más temprano de disfunción diastólica. (19)

Un estudio de control para predecir la asociación entre la disfunción miocárdica y la gravedad de la encefalopatía hipóxico- que la fracción de eyección del ventrículo derecho (FEVI) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) fueron significativamente menores en los lactantes asfíxiados que en los controles sanos. isquémica (EHI) y la mortalidad en la asfíxia perinatal grave demuestra



Aunque los valores de la fracción de eyección (FE) son significativamente diferentes, el valor medio en el grupo asfixiado está dentro del rango normal. (20)

### **Tratamiento medico**

Los recién nacidos asfixiados pueden tener un estado de gasto cardíaco (GC) disminuido con disfunción miocárdica ventricular, precarga ventricular izquierda disminuida secundaria a hipertensión pulmonar y / o capacidad disminuida para regular el tono de los vasos (vasoplejía). El recién nacido críticamente enfermo puede tener hipoxia-isquemia de órganos vitales como el cerebro, intestino, riñón y pulmón. El apoyo cardiovascular se proporciona a menudo utilizando una gran variedad de medicamentos para tratar las etiologías complejas y heterogéneas del compromiso hemodinámico o la inestabilidad en los recién nacidos asfixiados. Por lo general, los tratamientos "antihipotensores" se administran cuando el bebé presenta presión arterial baja (PA) o signos de bióxido de carbono bajo.

La dopamina, la dobutamina y la epinefrina se administran con frecuencia a los recién nacidos y el uso de milrinona, norepinefrina y vasopresina ha aumentado en los últimos años. Es de destacar que, por lo general, se administra primero un bolo de líquido a los recién nacidos hipotensos, seguido de un tratamiento de apoyo cardiovascular. Sin embargo, la administración de líquidos en bolo puede ser perjudicial en neonatos asfixiados. Por el contrario, en neonatos con hipovolemia hemorrágica, como asfixia asociada con desprendimiento de placenta, puede ser necesaria la administración de sangre o líquido templado para obtener respuestas hemodinámicas adecuadas hacia inotrópicos o vasopresores. Mientras que la lesión por hipoxia-reoxigenación puede aumentar la permeabilidad de la microvasculatura periférica y potencialmente exacerbar los cambios de fluido, la TH puede contrarrestar al menos en parte estos efectos.

Las catecolaminas que incluyen dopamina, dobutamina, epinefrina y norepinefrina tienen un grupo catecol y amina en su estructura química. Mediante la activación de receptores adrenérgicos (y / o dopaminérgicos y serotoninérgicos) en el



sistema nervioso simpático, cardiomiocitos, células del músculo liso vascular y otras células parenquimatosas extravasculares, las catecolaminas producen acciones cardiovasculares, renales y endocrinas complejas. Sin embargo, la expresión de los adrenorreceptores cardiovasculares puede verse alterada en enfermedades críticas, uso prolongado de catecolaminas e insuficiencia suprarrenal relativa, además de inmadurez y dismadurez. Los adrenorreceptores  $\beta$ -1 podrían estar regulados negativamente, los adrenorreceptores  $\beta$ -2 desacoplados de la adenilil ciclasa, y la producción de adenilil ciclasa y cAMP disminuyó en el miocardio defectuoso.

A pesar de la falta de datos de calidad encontrados por una revisión Cochrane de 2015 para recomendar su uso para la HTP en recién nacidos, pequeños estudios de viabilidad han demostrado que la milrinona aumenta el rendimiento de los ventrículos izquierdo y derecho y mejora la oxigenación. (21)

### **Diagnóstico**

Las anomalías cardíacas en la asfixia perinatal incluyen regurgitación tricúspidea e insuficiencia mitral asociada con isquemia miocárdica transitoria del recién nacido. El foramen oval permeable es un remanente frecuente de la circulación fetal. La hipoxia persistente a veces causa hipertensión arterial pulmonar con la consiguiente derivación de derecha a izquierda a través del conducto arterioso persistente y el foramen oval. (22)

Generalmente, el diagnóstico de lesión miocárdica se basa en los hallazgos clínicos y la medición de la isoenzima de creatina quinasa (CK) -MB. Sin embargo, la evaluación clínica por sí sola es inadecuada para guiar el tratamiento o predecir el resultado. Los patrones electrocardiográficos (ECG) y ecocardiográficos ayudan aún más a estudiar la extensión de la afectación miocárdica. El aumento de la tasa de mortalidad se ha correlacionado con la miocardiopatía por asfixia en recién nacidos asfixiados. (9)



La troponina T cardíaca (cTnT) es un marcador bioquímico altamente sensible y específico de lesión miocárdica que ayuda en la detección temprana de daño miocárdico. cTnT es un marcador temprano útil de lesión cardíaca en recién nacidos y sus niveles están relacionados con la gravedad de la asfixia. cTnT tiene un alto valor predictivo positivo en el diagnóstico posnatal de asfixia. Se encuentran niveles elevados de cTnT en HIE que pueden conducir a un mal resultado debido al daño miocárdico. Pero la cTnT es detectable en la sangre de muchos recién nacidos sanos. Podría ser que el período perinatal provoque un compromiso miocárdico mínimo y el aumento puede ser el resultado de la remodelación cardiovascular perinatal, en el transcurso de la adaptación a la vida extrauterina. Además, es poco probable que los valores de cTnT neonatal se vean influidos por los niveles maternos, ya que la subunidad T tiene una masa molecular de 37 kDa y, por lo tanto, es demasiado grande para difundirse libremente a través de la placenta. Los recién nacidos enfermos tienen niveles significativamente más altos que los recién nacidos sanos. Las troponinas aparecen en la sangre de 2 a 4 h después de la lesión miocárdica y permanecen detectables hasta por 21 d. Estudios previos en recién nacidos han utilizado isoformas de creatina quinasa como índices bioquímicos de lesión miocárdica. Sin embargo, estos marcadores se han descartado en gran medida porque la gestación, el modo de parto, el sexo y el peso al nacer pueden afectar los niveles de creatina quinasa. Pero, los niveles de cTnT no se ven afectados por la gestación, el peso al nacer, el sexo y el modo de parto. (23)

### **Complicaciones relacionadas con asfixia perinatal**

La encefalopatía isquémica hipóxica neonatal (EHI), la complicación neurológica más común en el período neonatal, es una causa importante de discapacidad crónica en la infancia. La encefalopatía isquémica hipóxica se denomina encefalopatía neonatal que resulta de hipoxemia sistémica y disminución de la perfusión cerebral que conduce a isquemia. Además, la encefalopatía isquémica hipóxica (EHI) se asocia con una alta tasa de mortalidad y morbilidad, que incluye



parálisis cerebral, retraso mental y convulsiones. La etiología de la EHI perinatal incluye aquellas circunstancias que pueden afectar el flujo sanguíneo cerebral en el feto y el recién nacido comprometiendo el suministro de oxígeno al cerebro. Estas circunstancias pueden desarrollarse antes del parto (20%), intraparto (30%), anteparto e intraparto (35%) o posparto (10%). La EHI se desarrolla en el contexto de la asfixia perinatal, que es una enfermedad multiorgánica.

Varios elementos de peligro están asociados con HIE. Estos incluyen bajo peso al nacer, puntaje de Apgar bajo, pH y nivel de hemoglobina bajos, así como el parto por parteras no calificadas, la segunda etapa prolongada del trabajo de parto, el parto en hospitales no gubernamentales, mala atención prenatal, gestación postérmino, extracción con ventosa, sexo masculino y prolapso del cordón. (15)

La EHI neonatal se puede subdividir en leve, moderada y grave mediante la estadificación de Sarnat modificada. La escala de Sarnat se introdujo en 1976. En 1997, Thompson et al. desarrolló un sistema de puntuación que se basó en Sarnat y Sarnat (1976) pero era más simple. Se puntuaron nueve síntomas, incluido el estado mental, la función de los nervios craneales (por ejemplo, la capacidad de succionar), la capacidad motora y la actividad convulsiva. El resultado del tratamiento puede depender de si un bebé experimentó EHI leve, moderada o grave. El estándar actual de atención para la EHI moderada a grave a término en entornos ricos en recursos es aplicar hipotermia moderada (HT; una disminución de la temperatura de 2 a 5 C) que mantiene una temperatura corporal central de 33,5 C durante 72 h, comenzada dentro de las primeras 6 h de vida. La extensión del período de HT y / o la aplicación de un enfriamiento más profundo no ha producido ningún beneficio adicional. Especialmente en la EHI severa, la HT por sí sola no es suficiente para reducir la mortalidad ni evitar discapacidades importantes del desarrollo neurológico. Un metanálisis mostró que el 40% de los bebés con EHI que fueron tratados con HT murieron o sufrieron discapacidades de moderadas a severas. Los autores de una revisión reciente en 2017 concluyeron que la TH ha sido la innovación reciente más importante en el tratamiento de la



EHI a término, aunque todavía hay un gran número de lactantes para los que esta terapia es ineficaz.

### **Ecografía en lesión hipóxico-isquémica**

Durante los últimos 50 años, la investigación en bebés a término con encefalopatía hipoxicisquémica (EHI) ha logrado grandes avances en la obtención de imágenes del cerebro en bebés con EHI y ha proporcionado información a los médicos sobre el momento, la ubicación y la gravedad de la lesión.

En los primeros días, la sensibilidad informada para las lesiones en recién nacidos a término con EHI fue buena cuando los estudios de imagen se realizaron más allá de la primera semana de vida. Las anomalías que pudieron identificarse con estos escáneres sectoriales en tiempo real de primera generación con un transductor sectorial mecánico de 5 MHz fueron cambios en el tamaño ventricular, ecogenicidad periventricular, acumulación de líquido extraaxial o hemorragia intracraneal. También se detectó un aumento de la ecogenicidad en el tálamo. Al comparar cUS y MRI, la incidencia de cambios en los ganglios basales / tálamo y la sustancia blanca periventricular fue mayor con MRI que con cUS, pero la ecografía craneal identificó a todos los lactantes con un resultado desfavorable. Se observaron cambios en el flujo sanguíneo cerebral utilizando técnicas Doppler. Un índice de resistencia muy bajo, correspondiente a la "hiperperfusión de lujo" descrita en experimentos con animales, se asoció con un resultado adverso. (24)

Se han utilizado diferentes modalidades de imágenes, incluidas la ecografía (EE. UU.) Y la resonancia magnética (MRI), para clasificar patrones de lesión cerebral dentro del alcance de la lesión relacionada con HIE. La clasificación correcta de las lesiones informa las opciones de tratamiento, permite el seguimiento del progreso del tratamiento y, a menudo, predice resultados motores y neurocognitivos. La resonancia magnética predice resultados a largo plazo en pacientes con IIH / HIE en múltiples estudios. Sin embargo, la resonancia



magnética es costosa, carece de portabilidad, requiere mucho tiempo y, en consecuencia, su utilidad es limitada en entornos no académicos, en países de bajos ingresos y con pacientes en estado crítico que son demasiado inestables para ser transferidos. Brain US se ha convertido en una herramienta alternativa y complementaria poderosa y económica a la resonancia magnética.

El ultrasonido está ampliamente disponible, se puede realizar al lado de la cama sin sedación, se puede repetir tantas veces como sea necesario, no tiene efectos secundarios y, cuando lo realiza un ecografista experimentado con equipo de alta gama, proporciona una gran cantidad de información anatómica y funcional. Los transductores de frecuencia variable permiten al ecografista enfocarse en patologías de campo cercano, medio y lejano. Muchas lesiones, como los hematomas subdurales o las anomalías profundas de la materia gris que antes no se veían bien con la ecografía, ahora son más evidentes. Con una visión y una técnica óptimas, la ecografía puede delimitar múltiples patologías intracraneales focales como hemorragias intracraneales, calcificaciones, isquemia y abscesos cerebrales. Además, también se puede revelar una amplia gama de trastornos del desarrollo como malformaciones de Chiari y Dandy Walker y agenesia / disgenesia del cuerpo calloso, así como anomalías vasculares como malformación de la vena aneurismática de Galeno, ventriculomegalia y anomalías migratorias. La detección de patologías de la fosa posterior se ha mejorado en gran medida mediante la adición de proyecciones de fontanela posterior y mastoidea al abordaje estándar de fontanela anterior.

La ecografía craneal tiene muchas funciones en la evaluación de pacientes cuando existe una preocupación por la HII neonatal. Las constataciones de los Estados Unidos evolucionan con el tiempo, al igual que la propia lesión. Por lo tanto, los patrones de lesión específicos y los hallazgos focales pueden proporcionar pistas importantes sobre la gravedad y la duración de la lesión. Al repetir los estudios a lo largo del tiempo, se puede ver la evolución completa del proceso de la enfermedad de aguda a crónica. Una vez que se detecta el patrón



de lesión cerebral, puede ayudar a determinar el pronóstico. Los hallazgos focales en la ecografía a veces pueden explicar presentaciones clínicas específicas, como la presencia de convulsiones unilaterales en el contexto de un accidente cerebrovascular arterial focal. Además, la ecografía es una herramienta rápida y sencilla que se puede utilizar para evaluar al paciente durante el deterioro clínico agudo, lo que permite al médico implementar las terapias adecuadas con mayor rapidez. Es importante destacar que la ecografía también puede redirigir el trabajo de diagnóstico si los hallazgos no son consistentes con IIH. Hay varios imitadores de HIE y es útil tener una herramienta de detección rápida disponible al lado de la cama para guiar el diagnóstico y la toma de decisiones. (25)

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En los últimos años se han reportado un incremento en el número recién nacidos con diversas patologías, siendo la asfixia perinatal una de las más frecuentes en los recién nacidos de término, de la cual se han observado varias complicaciones cardiovasculares secundaria a la misma asfixia.

El control prenatal es uno de los puntos más importantes durante el embarazo, con el que podemos evitar complicaciones perinatales y determinar la vía de nacimiento, durante el control se puede detectar diversas patologías maternas y se podrán tratar y evitar complicaciones, sin embargo, la mayoría de los embarazos no son planeados y no se lleva un control prenatal sino después de los primeros meses del mismo.

Actualmente muchos embarazos no se planean, hay mal control del mismo, se consulta parteras, o los niños nacen en casa, por lo que se ha observado que aún persisten complicaciones como asfixia perinatal de tal manera que requieren intervenciones medidas avanzadas, como intubación orotraqueal, medicamentos para mantener hemodinamicamente al paciente. Por medio de ecocardiograma se han reportado alteraciones cardiovasculares que han requerido tratamiento médico para poder controlarlas. Sin embargo, muchos pacientes han permanecido hospitalizados por varias semanas para poder controlar la afectación cardiovascular que se presentó al momento del nacimiento. Todo esto ha aumentado el riesgo de morbilidad y mortalidad secundario al daño cardíaco que se presenta en recién nacidos asfixiados. Por lo que se realizó la siguiente pregunta de investigación:

#### a) Pregunta de Investigación

¿Cuáles son en los pacientes recién nacidos de término con asfixia perinatal la frecuencia y las características de las complicaciones cardiovasculares que se presentan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”?



#### 4. JUSTIFICACIÓN.

En el Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón se reciben aproximadamente 600 recién nacidos y de estos la patología principal es asfixia perinatal que corresponde aproximadamente a un 60%.

El tratamiento de los pacientes asfixiados tiene que ser de inmediato y justo con ello el diagnóstico de comorbilidades, además de identificar otras subyacentes al diagnóstico de base. Las cardiopatías que complican esta patología hacen un pronóstico difícil, la utilización del ecocardiograma abre el panorama diagnóstico para que se pueda implementar un plan terapéutico en los pacientes asfixiados que les ayude a superar su condición.

Al identificar las cardiopatías como hipertensión pulmonar, miocardiopatía hipóxica isquémica, falla cardiaca, insuficiencia valvular mejora el tratamiento y por ende el pronóstico en este tipo de paciente.



## 5. HIPÓTESIS

No se realizo hipótesis debido a que todos los objetivos son descriptivos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## **6. OBJETIVOS.**

### **a) Objetivo general**

Conocer las principales complicaciones cardiovasculares en recién nacidos de término con asfixia perinatal Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” de enero a julio de 2021.

### **b) Objetivos específicos**

1. Identificar si los recién nacidos de término con asfixia perinatal presentan complicaciones cardiovasculares en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” de enero a julio de 2021.
2. Describir las características clínicas, el tratamiento y la evolución de los pacientes con complicaciones cardiovasculares en los recién nacidos con asfixia perinatal.
3. Reconocer el tiempo empleado desde su ingreso al diagnóstico de cardiopatía en pacientes recién nacidos con asfixia perinatal.



## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

a. **Población origen de la muestra.** Expedientes de pacientes ingresados en la sala de cuidados intensivos neonatales del Hospital Regional de Alta Especialidad del niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón, en el periodo comprendido de enero a julio de 2021 de la Secretaría de Salud, en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

b. **Diseño: Tipo de estudio.** Estudio observacional, transversal, prospectivo, y descriptivo.

a. **Tamaño de la muestra y muestreo.** Se tuvo en el servicio de la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal 65 ingresos de pacientes asfixiados, de estos se excluyeron a 24 pacientes por además de estar asfixiado presentaron síndrome de aspiración de meconio y entre estos prematuros fueron 7. Al final se quedo con una muestra de 41 expedientes de pacientes, se analizaron en total toda la muestra, y fue a criterio del investigador.

### I. CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### De inclusión.

- Recien nacidos termino ingresados en la UCIN,
- De ambos géneros,
- Con asfixia perinatal,
- Sin comorbilidades congénitas.

#### De exclusión.

- Expediente clinico incompleto
- Cualquier patología diferente a asfixa perinatal
- Recien nacidos pretérminos



### De eliminación.

- Falta o no localización del expediente clínico

## II. VARIABLES, DEFINICIONES CONCEPTUALES Y OPERATIVAS

Variable	Asfixia neonatal
Definición conceptual	Ausencia de oxígeno y flujo sanguíneo a nivel de sistema nervioso central, cardiaco renal y pulmonar en recién nacidos
Definición operacional	Asfixia leve, moderada o severa, Se establece utilizando, gasometría, apgar y lesión a órganos blancos.
Indicador	Con o sin acidosis metabólica, menor de 3 a los 5 minutos, lesión en sistema nervioso central, cardiovascular y daño renal.
Escala de medición	Cualitativa la interpretación diagnóstica, con presencia o ausencia de cada uno de los indicadores. Indicadores cuantitativa. (pH, pCO <sub>2</sub> , numérico en apgar < 10. Presencia o ausencia de lesión a órganos blanco.)
Fuente	Expediente clínico

Variable	Complicaciones cardiovasculares en asfixia neonatal
Definición conceptual	Alteraciones en la función cardiovascular que se presentan posterior al nacimiento por la falta de oxígeno.
Definición operacional	Se presenta insuficiencia valvular, auricular, ventricular, falla cardíaca. Se establece por medio de ecocardiograma.



Indicador	Paciente con insuficiencia respiratoria, desaturaciones, insuficiencia cardiaca, acidosis metabolica con ph >7.10, po2 <60, Hco3 10.
Escala de medición	Cualitativa
Fuente	Expediente clínico.

<b>Variable</b>	<b>Tratamiento cardiovascular en asfixia neonatal</b>
Definición conceptual	Aplicación de medicamentos con oxígeno, aminas, antibióticos y realización de procedimiento encaminados a la recuperación de la falta de oxígeno y manejo de las complicaciones cardiacas.
Definición operacional	El tratamiento se inicia con aporte de oxígeno, ventilación mecánica, aminas, líquidos intravenosos por medio de una vía intravenosa.
Indicador	Tiempo de usos del tratamiento aplicado
Escala de medición	Cuantitativa
Fuente	Expediente clínico.

<b>Variable</b>	<b>Tiempo de diagnóstico con ecocardiograma de complicaciones cardiovasculares en asfixia neonatal.</b>
Definición conceptual	Tiempo en que se realiza estudio de ecocardiograma desde el ingreso del paciente a la UCIN y se inicia manejo para falla cardiaca, hipertensión pulmonar.



Definición operacional	Se establece después de la realización de ecocardiograma.
Indicador	Desde que ingresa el paciente a la UCIN
Escala de medición	Cuantitativa
Fuente	Expediente clínico.

### Variables independientes

- Genero: Conjunto de personas o cosas que tienen características generales comunes. Referido como mujer u hombre.
- Peso al Nacimiento: Estimado en gramos, se analizó como dato continuo.
- Edad gestacional: La estimada por el médico pediatra o neonatólogo que lo recepcionó en la UCIN, sede de la investigación.
- Vía de Nacimiento: Se refiere a una de dos vías, la vaginal o abdominal.
- Apgar: evaluación aplicada al nacimiento para determinar la transición de la vida intrauterina a la extrauterina y posterior la evaluación de la reanimación neonatal.
- Silver Anderson: es un examen que valora la dificultad respiratoria de un recién nacido, basado en cinco criterios. Cada parámetro es cuantificable y la suma total se interpreta en función de dificultad.
- Lugar de Nacimiento: Se refiere al sitio de donde ocurrió el Nacimiento, en hospital, vía pública o en el domicilio.
- Personal que atendió el Nacimiento: Se refiere al individuo que atendió el Nacimiento del producto de la concepción y sus anexos, médico, partera o personal de salud.



- Control prenatal: conjunto de actividades sanitarias que reciben las embarazadas durante la gestación. Dato analizado como variable categórica: Si-No
- Numero de consultas prenatales: La cantidad de ocasiones que asistio a una consulta medica del control prenatal. Dato analizado como variable continua.
- Numero de ultrasonidos obstetricos prenatales: La cantidad de ultrasonidos obstetricos realizado durante la gestacion. Dato analizado como variable continua.
- Edad materna: Los años cumplidos al momento de la atención de trabajo de parto. Se analizó como dato continuo.
- Gestaciones: Número productos que la madre había gestado, independientemente del desenlace que hayan tenido: aborto, nacimiento de pretérmino, de término. Dato analizado como variable continua.
- Hipertension gestacional: Se refiere a la presencia de hipertension gestacional referida por parte de la madre del neonato y/o familiar cercano durante el interrogatorio de la historia clinica perinatal al ingreso a la sala de UCIN. Dato analizado como variable categórica: Si-No
- Preclampsia: Se refiere a la presencia de preclampsia referida por parte de la madre del neonato y/o familiar cercano durante el interrogatorio de la historia clinica perinatal al ingreso a la sala de UCIN. Dato analizado como variable categórica: Si-No
- Diabetes gestacional: Se refiere a la presencia de diabetes gestacional referida por parte de la madre del neonato y/o familiar cercano durante el interrogatorio de la historia clinica perinatal al ingreso a la sala de UCIN. Dato analizado como variable categórica: Si-No
- Infeccion cervicovaginal: Se refiere a la presencia de infeccione cervicovaginal en el ultimo trimestre de la gestacion referida por



- parte de la madre del neonato y/o familiar cercano durante el interrogatorio de la historia clínica perinatal al ingreso a la sala de UCIN. Dato analizado como variable categórica: Si-No
- Infección de vías urinaria: Se refiere a la presencia de la infección de la vía urinaria en el último trimestre de la gestación referida por parte de la madre del neonato y/o familiar cercano durante el interrogatorio de la historia clínica perinatal al ingreso a la sala de UCIN. Dato analizado como variable categórica: Si-No
- Procedencia: Se refirió a la región geográfica en la cual la paciente tiene su domicilio, que para fines de la presente investigación se categorizó de primera instancia acorde al municipio de origen en Tabasco y una segunda categorización acorde al origen en el estado de Veracruz o Chiapas.
- Estancia en la UCIN: Días transcurridos desde el ingreso hasta el egreso cualquiera fuera la causa. Dato analizado como variable continua.
- Diagnóstico de ingreso: Proceso en el que se identifica una enfermedad al ingreso a la unidad, afección o lesión por sus signos y síntomas.
- Acceso vascular: Se refiere a la colocación de dispositivos que se insertan en las venas o arterias con el propósito de transportar fluidos hacia el cuerpo. Para fines de esta investigación; catéter periférico, catéter central tipo arrow, catéter de onfaloclis. Dato analizado como variable categórica.
- Fase ventilatoria: Se refiere a la fase de oxigenoterapia a la cual es sometido el paciente. Dato analizado como variable categórica: I, II, III.
- Nutrición parenteral: Se refiere al suministro de, carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y oligoelementos que se aportan al paciente por vía intravenosa. Dato analizado como variable categórica: Si-No



- Esquema antimicrobiano: Se refiere a los medicamentos que combaten las infecciones bacterianas o fungicas y es otorgado por un period de tiempo. Dato analizado como variable categórica: Nombre del antibiotico.
- Tratamiento médico de las cardiopatías cardiovasculares.

**Dependientes:**

- Recien nacidos de termino: paciente que llega a las 37 semanas de gestación.
- Asfixia perinatal
- Cardiopatías cardiovasculares
- Ventilación mecánica



## **METODOLOGÍA.**

### **a. Selección de los pacientes, identificación de los casos, identificación y asignación de los controles.**

Antes de ponerlo en marcha, el protocolo fue previamente revisado y aprobado por el Comité de Ética e Investigación del hospital sede de la investigación. Dada la prolectividad del estudio los RN se fueron incluyendo conforme llegaban al HRAEDNRNP una vez valorados y aceptados en la UCIN. La información se tomó directamente de la historia clínica maternal, y del producto, generadas al ingreso a la sala de UCIN por personal del HRAEDNRNP, la información relacionada con la evolución intrahospitalaria se tomó del expediente clínico. Algunos datos como la edad gestacional, el antecedente de asfixia perinatal, fueron registrados nuevamente a la llegada del paciente a la UCIN, independientemente de que la nota de envió los refiriera.

**Análisis de la información.** Los datos se analizaron con estadística descriptiva. Para los datos continuos se utilizaron medidas de tendencia central (promedios y medianas) y sus respectivas medidas de dispersión (desviaciones estándar [DE] o rangos intercuartílicos 25 a 75 [RI] según fuera), mientras que los datos categóricos se presentaron como porcentajes. Los datos continuos y categóricos se compararon de manera bivariada en función su distribución entre casos y controles.

### **Aspectos éticos de la investigación.**

El presente protocolo de investigación utilizará información confidencial de pacientes mexicanos generada a partir de la atención neonatal especializada hecha en un Hospital de Alta Especialidad de la Secretaría del Salud del estado de Tabasco. No se omite señalar que el grupo de trabajo se apega al reglamento de la Ley General de Salud en materia de atención médica que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, con el título segundo (de los aspectos



éticos de la investigación en seres humanos, capítulo uno, disposiciones generales) de los artículos 13 a 27, título sexto de la ejecución de la investigación en las instituciones en el área de salud. Este es un trabajo observacional que no pretende ninguna intervención y por ello NO requiere de consentimiento por escrito por los familiares del RN para tomar sus datos de los expedientes clínicos, aunque de necesitarse información adicional se solicitará previa explicación verbal al padre o familiar próximo, del propósito de la investigación. Fue autorizado por el Comité de Ética en Investigación con registro **CEI-066-19-3-2020**.

**b. Riesgos de la investigación:** El protocolo constituye una investigación sin riesgo alguno impuesto por los investigadores a los recién nacidos investigados.

**c. Contribuciones y beneficios para los participantes y la sociedad en su conjunto:** La presente investigación puede aportar beneficios a los recién nacidos atendidos en la sala de UCIN del HRAEDNRNP, mediante la implementación de prevención a nivel de primer y segundo nivel secretaria de salud para mejorar la atención del recién nacido y conocer las complicaciones que más se presentan en pacientes asfixiados en la UCIN.

**d. Recursos humanos, materiales y financiamiento.** Se cuenta con los recursos humanos y materiales para la realización del presente proyecto de investigación:

**a) Recursos humanos.** Se dispone de tres investigadores:

- La neonatóloga Ericka Estela Cadena Hernández, responsable directo y encargado de dirigir la investigación y el estricto apego al protocolo. Participa en su planeación, estructuración, redacción y en el análisis de los resultados.
- La MC Miguel Bautista Vázquez, pediatra graduado, actualmente Residente de la Subespecialidad en Neonatología, que ha participado en



la planeación, estructuración y escrito del protocolo, así como en la recolección de la información (trabajo de campo).

**b) Recursos físicos.**

Se dispone de hardware, software para la estructuración de la base de datos y su análisis final.

**c) Recursos financieros.**

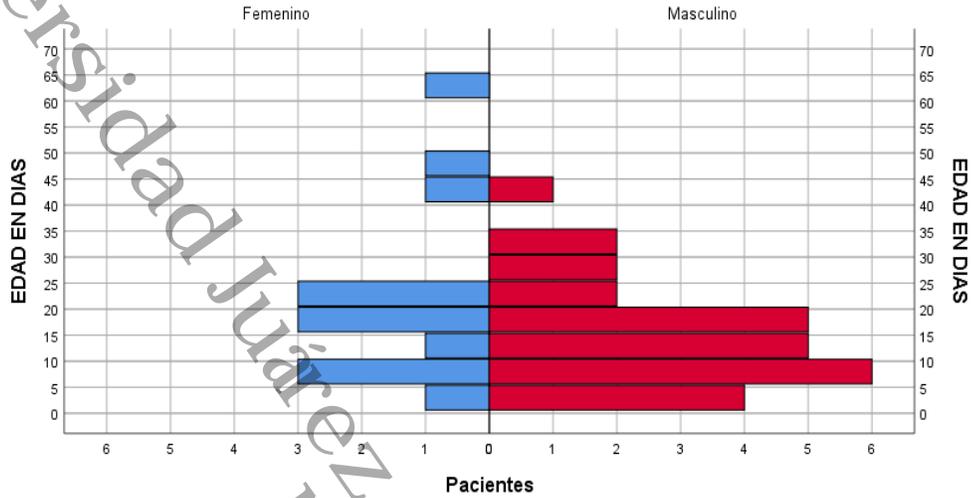
No se requerirán recursos financieros adicionales para el desarrollo de este proyecto salvo los requeridos para la compra de material de oficina.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



## 8. RESULTADOS

Figura 1. Distribución de pacientes con complicaciones cardiovasculares en pacientes asfixiados

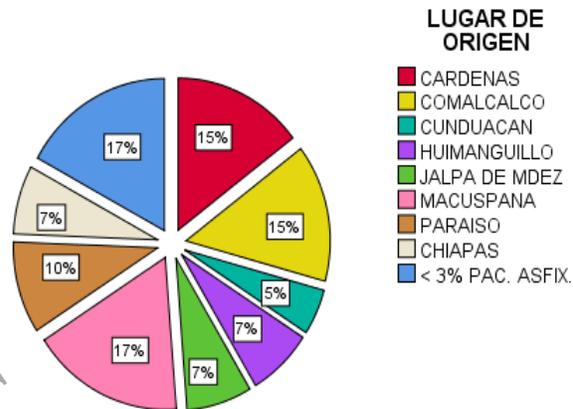


Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ENE-JUL 2021

**Figura 1.** De acuerdo con los datos obtenidos se observó que los pacientes del sexo masculino fueron los que más ingresaron en el estudio, con 65.9% (27) y del femenino 34.1% (14).



Figura 2. Distribución por lugar de origen con complicaciones cardiovasculares en pacientes asfixiados

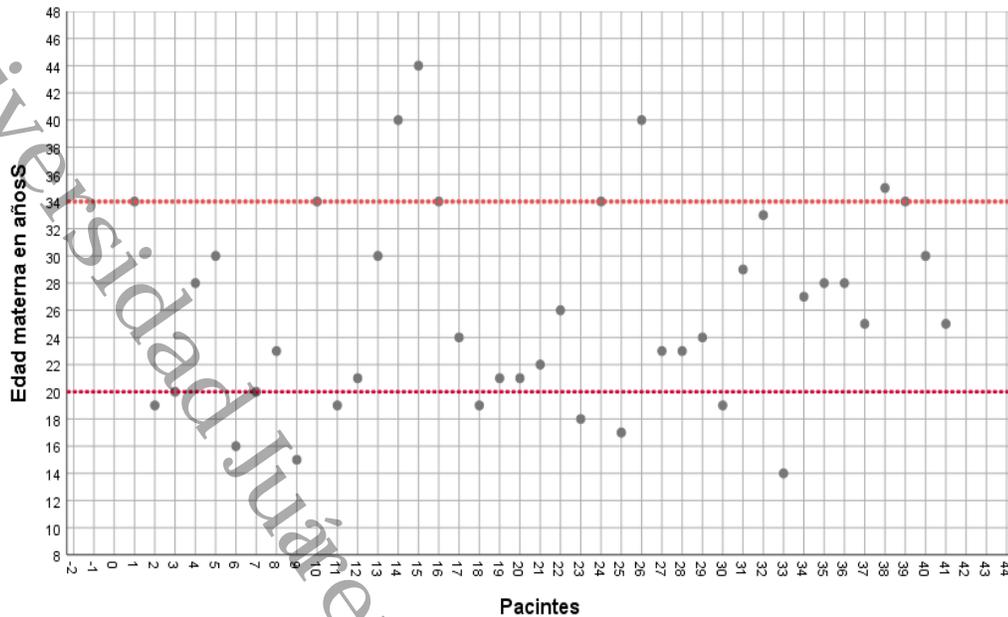


Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021

**Figura 2.** Se puede observar que de los principales municipios de donde son referido la mayor parte de pacientes asfixiados se encuentra en primer lugar Cunduacán y Macuspána con 17% cada uno; le sigue Cárdenas y Comalcalco con 15%, y en tercer lugar Paraíso con 10%.



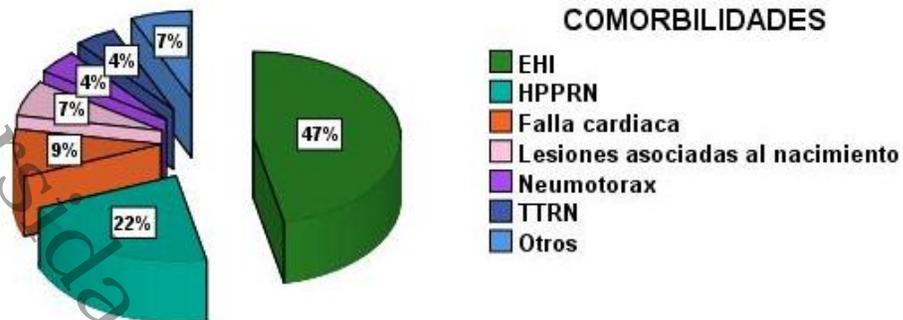
Figura 3. Distribución de la edad materna según grupo de zonas de riesgo



Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021

**Figura 3.** De acuerdo al grupo de edad materno con riesgo menos de 20 años y mayor de 34 años, se observó que la mayoría de las madres entró en una edad normal para la gestación entre 20 y 34 años, con una media de 26 y rango de 30.

Figura 4. Comorbilidades en recién nacidos asfixiados



Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021

**Figura 4.** Fueron 41 pacientes con diagnóstico de asfixia perinatal y dentro de los diagnósticos agregados se encuentra encefalopatía hipóxica isquémica en 47% (19), hipertensión pulmonar persistente del recién nacido en 22% (9), falla cardiaca como tercer lugar en 9% (4) y lesiones asociadas al nacimiento como lesión del plexo braquial y taquipnea transitoria del recién nacido en 7% (3) cada una.



<b>Tabla 1. Semanas de gestación de pacientes asfixiados</b>		
<b>SDG</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>37</b>	10.0	24.3
<b>38</b>	6.1	14.9
<b>39</b>	7.8	19.1
<b>40</b>	9.2	22.5
<b>41</b>	7.8	19.1
<b>Total</b>	41	99.9
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 1.** Todos los pacientes fueron de termino, y se observó que la mayoría en un 24.3% (10) fueron de termino temprano de 37 SDG, le continuaron de termino completo 40 SDG y 39 SDG con 22.5% (9) y 19.1% (7) cada uno, de 41 SDG fueron y 19.1% (7), y solo 14.9% (6) fueron de 38 SDG que es de termino temprano.



Tabla 2. Estadísticos de pacientes con asfixia y cardiopatías congénitas y control prenatal					
	EDAD EN DIAS DEL RECIEN NACIDO	EDAD MATERNA EN AÑOS	NUMERO DE GESTA	NUMERO DE CONSULTAS	DIAS DE ESTANCIA
Pacientes	41	41	41	41	41
Media	18.29	26	2.37	5.85	18.51
Desv Est	13.32	7.32	1.22	1.77	15.99
Mínimo	3	14	1	3	3
Máximo	65	44	5	10	71
Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021					

**Tabla 2.** Se observó que la edad en días máximo de los pacientes con complicaciones cardiovasculares con asfixia perinatal fue de 65 días y el mínimo de 3 días con media de 18.2. La edad materna en años fue de 44 máximo y mínimo de 14 años con media de 26. El número de gestas máximo fue de 5 y mínimo 1, con media de 2.3. En el control prenatal con un máximo de consultas de 10 y mínimo de 3, con media de 5.8. Los días de estancia de los recién nacidos fue de 71 días como máximo y mínimo de 3, con media de 18.5.

TABLA 3. VÍA DE NACIMIENTO		
	Frecuencia	porcentaje
CESAREA	14	34.1
PARTO	27	65.9
Total	41	100.0
Fuente 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021		

**Tabla 3.** El 65.9% (27) de los pacientes nació por parto y 34.1% (14) se obtuvo por cesárea.



<b>Tabla 4. Indicadores de reanimación pulmonar en el recién nacido asfixiado</b>			
	<b>Puntaje</b>	<b>Recuento</b>	<b>porcentaje</b>
<b>APGAR AL MINUTO</b>	0	3	7.50%
	3	2	5.00%
	4	2	5.00%
	5	6	15.00%
	6	5	12.50%
	7	9	22.50%
	8	12	30.00%
	9	1	2.50%
<b>APGAR 5 MIN</b>	0	2	5.00%
	5	2	5.00%
	6	2	5.00%
	7	8	20.00%
	8	12	30.00%
	9	14	35.00%
<b>SILVERMAN</b>	0	7	17.10%
	1	5	12.20%
	2	14	34.10%
	3	9	22.00%
	4	2	4.90%
	5	3	7.30%
	6	1	2.40%
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>			

**Tabla 4.** Se observó que dentro de la calificación del APGAR en pacientes asfixiados con complicaciones cardiovasculares se calificó a la mayoría en el primer minuto 8, 7, 6 y 5 y a los 5 minutos 9, 8 y 7. Y en la calificación del SILVERMAN la mayoría obtuvo un puntaje de 2 y 3 puntos.



<b>Tabla 5. Indicador de daño neurológico SARNAT en recién nacidos asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>LEVE</b>	<b>7</b>	<b>17.1</b>
<b>MODERADO</b>	<b>18</b>	<b>43.9</b>
<b>GRAVE</b>	<b>16</b>	<b>39</b>
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 5.** Se observó que la calificación de SARNAT al ingreso de la UCIN fue leve en 17.1% (7), moderado 43.9% (18) y grave 39% (16).



<b>Tabla 6. Patologías agregadas de la madre y del recién nacido asfixiado</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>MADRE DIABETICA</b>	4	9.80%
<b>MADRE HIPERTENSA</b>	4	9.80%
<b>ATELECTACIA</b>	8	19.50%
<b>SEPSIS NOSOCOMIAL</b>	8	19.50%
<b>NEUMOTORAX</b>	6	14.60%
<b>HIPERBILIRRUBINEMIA</b>	8	19.50%
<b>NEUMONIA ASOCIADA AL VENTILADOR</b>	8	19.50%
<b>ENTEROCOLITIS</b>	1	2.40%
<b>FALLA CARDÍACA</b>	15	36.60%
<b>FALLA ORGANICA MULTIPLE</b>	2	4.90%
<b>CRISIS CONVULSIVAS</b>	18	43.90%
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 6.** De las patologías que presentaron las madres de los pacientes con complicaciones cardiovasculares con asfixia perinatal se observó en un porcentaje de 9.8% (4) para diabetes e hipertensión arterial. Y de las complicaciones agregadas que se observaron con más frecuencia en estos pacientes fue en primer lugar crisis convulsivas 43.9% (18 pacientes), segundo lugar falla cardiaca con 36.6% (15 pacientes), y atelectasia, sepsis nosocomial e hiperbilirrubinemia y neumonía asociada al ventilador se observó en tercer lugar con 19.5% (8) cada una.



<b>Tabla 7. Hemorragia cerebral en pacientes asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>GRAD I</b>	13	31.7
<b>GRADO II</b>	1	2.4
<b>GRADO III</b>	1	2.4
<b>NO SE REALIZO</b>	26	63.4
<b>Total</b>	41	100
<b>Fuente 41 pacientes del HRAENRNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 7.** Se determinó por medio de ultrasonido transfontanelar que la hemorragia cerebral el 31.7% (13) se observó con grado I, grado II y III cada uno con 2.4% (1) y al 63.4 (26) no se le realizó estudio.



<b>Tabla 8. Estadísticos de apoyo en pacientes con asfixia perinatal</b>			
	<b>CREATIN KINASA</b>	<b>DHL</b>	<b>LACTATO</b>
<b>Pacientes</b>	41	41	41
<b>Media</b>	3,929.10	1,019.70	5.2
<b>Desviación estándar</b>	4,415.60	549.4	2.8
<b>Mínimo</b>	183	183	1.1
<b>Máximo</b>	14,632.00	3,200.00	14.5
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ENE-JUN 2021</b>			

**Table 8.** Se tomó los siguientes estudios de laboratorio de asfixia perinatal donde los niveles más altos de creatin kinasa fue de 14,632 U/L y mínimo de 183 U/L, con media de 3,929 y desviación estándar 4,415. El lactato deshidrogenasa (DHL) con niveles máximos de 3,200 y mínimo de 183 U/L, media 1,019 y desviación estándar de 549.4. El lactato por medio de la gasometría arterial el nivel más alto fue de 14.5 y mínimo de 1.1 mmol/L, con media de 5.2, y desviación estándar 2.8.



<b>Tabla 9. Grado de hipertensión pulmonar en pacientes recién nacidos asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>GRAVE</b>	16	39.0
<b>LEVE</b>	11	26.8
<b>MODERADO</b>	14	34.1
<b>Total</b>	41	100
<b>Fuente 41 pacientes del HRAENRNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 9.** Se midió el grado de hipertensión pulmonar por medio de ecocardiograma, donde 39% de los pacientes presentaron hipertensión grave (16), 34.1% (14) presentaron hipertensión pulmonar moderada y 26.8% (11) presentaron hipertensión leve.



<b>Tabla 10. Pacientes con cardiopatías agregadas en el recién nacidos asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>INSUFICIENCIA TRICUSPÍDEA</b>	41	100.00%
<b>INSUFICIENCIA MITRAL</b>	14	34.10%
<b>DISFUNCION VENTRICULAR DERECHA</b>	15	36.60%
<b>DISFUNCION VENTRICULAR IZQUIERDA</b>	15	36.60%
<b>DISFUNCION VALVULAR AURICULOVENTRICULARES</b>	3	7.30%
<b>PCA HIPERDINAMICO</b>	11	26.80%
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 10.** Se observó que dentro de las complicaciones cardiovasculares determinadas por ecocardiograma 100% de los pacientes (41), presentaron insuficiencia tricúspidea 34.1% insuficiencia mitral (14), 36.6% presentaron disfunción ventricular derecha e izquierda cada uno (15), disfunción auriculoventricular 7.3% (3), y persistencia del conducto arterioso con repercusión hemodinámica 26.6% (11).



<b>Tabla 11. Estadísticos de la fracción de eyección del corazón en pacientes asfixiados (FEVI%)</b>	
<b>FEVI %</b>	<b>Pacientes</b>
<b>Pacientes</b>	41
<b>Mediana</b>	67.54
<b>Desviación estándar</b>	7.33
<b>Mínimo</b>	52
<b>Máximo</b>	88
<b>Fuente 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>	

**Tabla 11.** Por medio de ecocardiografía se observó que la fracción de eyección del corazón máximo fue de 88% y mínimo de 52%, sin embargo, al momento de la determinación de este parámetro ya el paciente se encontraba con tratamiento médico para hipertensión pulmonar.

<b>Tabla 12. Electroencefalograma de recién nacido asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>NO SE REALIZÓ</b>	32	78
<b>NEGATIVO</b>	2	4.9
<b>POSITIVO</b>	7	17.1
<b>Total</b>	41	100
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>		

**Tabla 12.** De los 41 pacientes, se le realizó electroencefalograma al 22.6% de los pacientes (9), se observó crisis convulsivas en 17.1% (7), en 4.9% (2) el resultado fue negativo; y en el 78% no se le realizó.



<b>Tabla 13. Estadísticas de apoyo ventilatorio de pacientes asfixiados</b>	
	<b>Días ventilación mecánica</b>
<b>Pacientes</b>	<b>35</b>
<b>Media</b>	<b>11.46</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>10.97</b>
<b>Mínimo</b>	<b>1</b>
<b>Máximo</b>	<b>52</b>
<b>Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021</b>	

**Tabla 13.** Se observó que los pacientes con asfixia perinatal se mantuvieron con apoyo ventilatorio con un máximo de 52 días y mínimo 1 día, una media de 11.4 y desviación estándar de 10.97.



**Tabla 14. Indicadores de apoyo hemodinámico, catéteres y protección neurológica en pacientes recién nacidos asfixiados**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>DOBUTAMINA</b>	35	85.4
<b>ONFALOCLISIS</b>	33	80.5
<b>USO DE AMINAS</b>	30	73.2
<b>USO ANTIBIÓTICOS</b>	27	65.9
<b>CATETER VENOSO CENTRAL</b>	25	61
<b>NORADRENALINA</b>	21	51.2
<b>TRANSFUSIONES DE HEMODERIVADOS</b>	19	46.3
<b>ERITROPOYETINA</b>	18	43.9
<b>NORADRENALINA-DOBUTAMINA</b>	15	36.6
<b>NUTRICION PARENTERAL</b>	15	36.6
<b>NORADADRE-MILRRINONA</b>	14	34.1
<b>MILRRINONA</b>	13	31.7
<b>CATETER PERCUTÁNEO</b>	4	9.8
<b>ADRENALINA</b>	2	4.9
<b>ADRENA -NOREPI</b>	2	4.9

Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021

**Tabla 14.** Durante su estancia de observó que 73.2% (30) de los pacientes asfixiados con complicaciones cardiovasculares se utilizó alguna amina, con un 85.4% (35) para la dobutamina, 51.2% (21) norepinefrina y 31.7% (13). Se utilizó la milrrinona 31.7% (13) y la combinación de aminas como norepinefrina y dobutamina en 36.6% (15). La vía central en primera opción que se usó fue onfalocclisis en 80.5% (33). Posteriormente se usó otra vía central como vena yugular en 61% (25). Se realizó transfusiones con hemoderivados en 46.3% (19) y se usó eritropoyetina en 43.9% (18). La nutrición parenteral fue utilizada en 36.6% (15).



<b>Tabla 15. Antibióticos utilizados en el tratamiento de los recién nacidos asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>NO REQUIRIÓ</b>	<b>8</b>	<b>19.5</b>
<b>AMIPICLINNA-AMIKACINA</b>	<b>10</b>	<b>24.4</b>
<b>CEFOTAXIMA-VANCOMICINA</b>	<b>16</b>	<b>39</b>
<b>CIPROFOXACINO</b>	<b>2</b>	<b>4.9</b>
<b>MEROPENIM-VANCOMICINA</b>	<b>5</b>	<b>12.2</b>
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

**Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021**

**Tabla 15.** El uso de antibióticos durante la estancia de los recién nacidos asfixiados fue en primer lugar ampicilina y amikacina en 24.4% (10), posteriormente se progresó a cefotaxima y vancomicina 39% (16) de los pacientes y un 12.2% (5) concluyó con meropenem y vancomicina, solo 4.9% (2) de los pacientes termino con ciprofloxacino, y el 19.5% (8) no requirió antibióticos.

<b>Tabla 16. Uso de analgesia y sedación en recién nacidos con asfixia perinatal</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>FENTANILO</b>	<b>15</b>	<b>36.5</b>
<b>MIDAZOLAM</b>	<b>12</b>	<b>29.2</b>
<b>NO SE UTILIZÓ</b>	<b>14</b>	<b>34.1</b>
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100</b>

**Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021**

**Tabla 16.** Se utilizó analgesia y sedación en 65.7% (27) de los pacientes recién nacidos asfixiados con complicaciones cardiovasculares, con uso de fentanilo 36.5% (15), midazolam 29.2% (12) y en 34.1% (14) de los pacientes no se utilizó estos medicamentos.



<b>TABLA 17. Sangrado pulmonar en recién nacido asfixiados con complicaciones cardiovasculares</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>NO</b>	28	68.3
<b>SI</b>	13	31.7
<b>Total</b>	41	100

Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ENE-JUN 2021

**Tabla 17.** Se presentó sangrado pulmonar como una de las complicaciones agregadas en estos pacientes en 31.7% (13) y el resto 68.3% (28) no presentaron sangrado.

<b>Tabla 18. Equilibrio ácido base en pacientes recién nacidos asfixiados</b>		
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>ACIDOSIS RESPIRATORIA</b>	10	24.4
<b>ACIDOSIS METABÓLICA</b>	21	51.2
<b>ACIDOSIS MIXTA</b>	2	4.9
<b>ANEMIA</b>	1	2.4
<b>USO SILDENAFILO</b>	28	68.3
<b>USO OXIDO NITRICO</b>	8	19.5
<b>VENTILACION ALTA FRECUENCIA</b>	3	7.3

Fuente: 41 pacientes del HRAEN RNP ene-jun 2021

**Tabla 18.** Se determinó por medio de gasometrías que un 51.2% (21) de los pacientes asfixiados presentó acidosis metabólica y 24.4% (10) de ellos presentó acidosis respiratoria. Solamente 2.4% (1) se observó al ingreso anemia. El uso de vasodilatadores que se utilizó fue el sildenafil en 69.3% (28) y óxido nítrico solo en 19.5% (8). Solo se utilizó ventilación de alta frecuencia en 7.3% (3) de los pacientes.



## 9 DISCUSIÓN.

Se ha determinado en artículos que, a nivel mundial, el 45% de las muertes de niños menores de cinco años se produce durante el período neonatal, sin dar a conocer la prevalencia de sexo<sup>5</sup>. A diferencia del presente estudio realizado de acuerdo que los pacientes del sexo masculino fueron los que más frecuentes con diagnóstico de asfixia perinatal que los del femenino.

De acuerdo a la literatura para enfrentar el problema de muerte neonatal en Tabasco se implementaron alternativas de apoyo de equipos de reanimación neonatal a los hospitales que aún carecen de ellos, considerado esto para disminuir la muerte neonatal, es el estudio se observó que de los principales municipios de donde son referido la mayor parte de pacientes asfixiados se encuentra en primer lugar Cunduacán, Macuspana, seguido de Cárdenas y Comalcalco y en tercer lugar Paraíso<sup>26</sup>. El presente estudio mostró una frecuencia semejante de pacientes asfixiados por municipio.

Se ha estudiado que las madres mayores de 35 años y menores de 20 años tienen mayor riesgo de presentar comorbilidades perinatales, se describe mayor riesgo de ingreso a la “Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN)” en madres en estos límites de edad, y que los que calificación de APGAR bajo tiene riesgo aumentado de asfixia perinatal<sup>27</sup>. Sin embargo, en este estudio se observó que la edad que predominó en la mayoría de los pacientes fue una edad adecuada, siendo entre 20 y 34 años, no correspondiendo a lo mencionado en la literatura.

La mayoría de los pacientes nació por mayormente por parto que por cesárea; con peso mayor de 2.5 kg. y la calificación del APGAR al minuto fue en promedio 7, y a los 5 minutos 8. En la evaluación de SILVERMAN la mayoría con puntaje de 2 y 3. Sin embargo, los resultados no concuerdan con la literatura ya que se reporta que los recién nacidos que pesan menos de 2,5 kg tienen 12,75 veces más probabilidades de sufrir asfixia perinatal que los que pesan de 2,5 a 4 kg. Así mismo, pacientes que nacieron por cesárea tienen siete veces más probabilidades de sufrir asfixia perinatal que los que nacen por parto espontáneo vía vaginal.



También se establece que una puntuación baja de Apgar o una respiración retardada se relaciona con asfixia perinatal<sup>5</sup>. Los resultados obtenidos en este estudio no concuerdan con la literatura porque la mayoría de los pacientes tienen peso adecuado, nacieron por parto y su calificación de Apgar fue alta.

Se ha reportado que de las patologías que han presentado las madres en estos pacientes fue diabetes mellitus e hipertensión, hipotiroidismo<sup>27</sup>, lo que coincide con los resultados de este trabajo con reportes de diabetes e hipertensión arterial.

Un estudio reportado refiere que la fracción de eyección del ventrículo derecho (FEVI) y la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) fueron de 65% significativamente menores en los lactantes asfixiados que en los controles sanos<sup>20</sup> Y concuerda con los resultados de este trabajo donde por medio de ecocardiografía se observó que la fracción de eyección del corazón máximo fue de 88% para la mayoría de los pacientes y mínimo de 52% en promedio 67%, teniendo en cuenta que al momento de la realización del ecocardiograma los pacientes se encontraban con tratamiento médico para hipertensión pulmonar.

La disfunción cardiovascular ocurre en más del 60% de los recién nacidos asfixiados y esto afecta la perfusión de los órganos y el suministro de oxígeno. La disfunción diastólica, que es un importante predictor del pronóstico y la mortalidad, se ve afectada, además de la disfunción sistólica durante la agresión isquémica<sup>10</sup>. Se observó en el presente estudio que dentro de las complicaciones cardiovasculares determinadas por ecocardiograma el 100% de los pacientes presentaron insuficiencia tricúspidea y en menor medida se observó la insuficiencia mitral y la disfunción ventricular derecha e izquierda.

La dopamina más comúnmente utilizada en recién nacidos debido a que es una catecolamina endógena precursora de la noradrenalina, que tiene propiedades simpáticas y neuroendocrinas en pacientes asfixiados, la dopamina en pacientes críticamente enfermos, incluyendo diagnóstico de asfixia, se han observado respuestas variables a la misma dosis en diferentes pacientes. Por lo tanto, la dosis de dopamina debe titularse de acuerdo con el efecto hemodinámico. La



norepinefrina se usa a menudo como un fármaco antihipotensivo de segunda o tercera línea. En combinación con dobutamina o milrinona, permite el apoyo del tono vascular y puede aumentar la perfusión coronaria y apoyar el miocardio del ventrículo derecho en el caso de asfixia con HTP grave e insuficiencia cardíaca derecha<sup>9</sup>. Observado en los resultados de este estudio donde en un 85.4% se utilizó dobutamina y 51.2% norepinefrina en mono terapia y posteriormente la combinación de aminas como norepinefrina-dobutamina y norepinefrina – milrinona fueron los esquemas de aminas que más se utilizó y que mejor resultado se obtuvo en los pacientes.

La hipertensión pulmonar persistente del recién nacido (HPPN) que se asocia con asfixia perinatal ha sido reportada en artículos. Sin embargo, no hay datos específicos de grado de hipertensión en la literatura<sup>10</sup>. En el estudio presentado se midió el grado de hipertensión por medio de ecocardiograma, donde la mayoría presentó hipertensión grave, seguida de moderada y leve. Lo cual se relacionó con la evolución, pronóstico y días de ventilación mecánica; donde los pacientes con HPPN severa se mantuvieron más días intubados en comparación con los que presentaron moderada y leve.

Aproximadamente el 60% de los recién nacidos asfixiados tienen síntomas cardiovasculares que incluyen arritmia, disfunción sistólica y diastólica. La disfunción diastólica ventricular estuvo presente en más de la mitad de los recién nacidos con asfixia moderada o severa, los pacientes con asfixia severa tenían un grado más alto de disfunción diastólica. Aunque la función sistólica del ventrículo izquierdo se conservó, la función diastólica se deterioró en la hipoxia, tal disfunción diastólica puede ser causada por la interacción ventricular funcional y anatómica asociada con la hipertensión pulmonar y la hipertrofia ventricular derecha<sup>11</sup>. En este estudio, se observó que dentro de las complicaciones cardiovasculares el 36.6% presentó disfunción sistólica y diastólica, ventricular derecha e izquierda, disfunción auriculoventricular 7.3%.



## 10 CONCLUSIONES.

Se trato de un estudio descriptivo de las complicaciones cardiovasculares que presentan los recién nacidos asfixiados notando que todos los pacientes presentaron insuficiencia tricúspidea, seguido de disfunción ventricular derecha e izquierda, insuficiencia mitral, persistencia del conducto arterioso hiperdinámico y disfunción valvular atrioventriculares juntas.

Todos los pacientes ingresaron con falla cardíaca, caracterizado por insuficiencia respiratoria, hepatomegalia y alteraciones hemodinámicas.

El manejo cardiovascular consistió en el uso de aminas, ventilación mecánica, antibióticos y sedación. Se suministro el medicamento a través de onfaloclis y venodisección para establecer catéter venoso central. Además, según pacitne se utilizó eritropoyetina y hemoderivados.

Se corrobora el diagnóstico de la cardiopatía con el uso del ecocardiografo en un periodo de  $6 \pm 1$  día.



## 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Organización Mundial de la Salud. Estadísticas Sanitarias Mundiales oms [internet]. 2012 [citado 2013 abr 16]. Disponible en [www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2012/es](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/es).
2. Ucrós Rodríguez S. Guías de Pediatría práctica basadas en la evidencia. Madrid: Editorial Panamericana; 2009.
3. Cansino Vega RA. Asfixia perinatal. Rev Méd MD [en línea]. 2009 [citado 23/05/2017]1(4):. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2009/md094b.pdf>
4. Comparison of the Four Proposed Apgar Scoring Systems in the Assessment of Birth Asphyxia and Adverse Early Neurologic Outcomes. THE JOURNAL OF PEDIATRICS 2015; 10 (3): 1-9.
5. Gebreheat G, Tsegay T, Kiros D. Prevalence and Associated Factors of Perinatal Asphyxia among Neonates in General Hospitals of Tigray, Ethiopia. BioMed Research International 2018; 3 (6): 1-7.
6. Sreenivasa B, Lokeshwari K, Nivil J. Role of magnesium sulphate in management and prevention of short term complications of birth asphyxia. Journal of Child Health, 2017; 46 (2): 148-151.
7. Almeidaa MF, Kawakamia MD, Moreirab LM. Early neonatal deaths associated with perinatal asphyxia in infants  $\geq 2500$  g in Brazil. J Pediatr 2017; 93 (6): 576-584.
8. Neonatal mortality associated with perinatal asphyxia: a population-based study in a middle-income country. BMC Pregnancy and Childbirth 2021; 21 (169): 1-10.
9. Yellanthoor RB, Dineshkumar MC. Electrocardiographic and Echocardiographic Findings in Asphyxiated Neonates. Iranian Heart Journal; 2021; 22 (2): 51-57.
10. Popescu MR, Panaitescu AM, Pavel B. Getting an Early Start in Understanding Perinatal Asphyxia Impact on the Cardiovascular System. 2020; 8 (8): 1-13
11. Moshiro P, Mdoe P, Jeffrey M. A Global View of Neonatal Asphyxia and Resuscitation. Frontiers in Pediatrics. 2019; 7 (489): 1-6.



12. Kapadia VS, Chalak LF, DuPont TL. Perinatal Asphyxia with Hyperoxemia within the First Hour of Life Is Associated with Moderate to Severe Hypoxic-Ischemic Encephalopathy. *THE JOURNAL OF PEDIATRICS*. 2013; 8 (5): 1-6.
13. Solayman M, Hoque S, Akber T. Prevalence of Perinatal Asphyxia with Evaluation of Associated Risk Factors in a Rural Tertiary Level Hospital. *KYAMC Journal*. 2017; 8 (1): 43-48.
14. Gupta K, Jadhav JP, Shrikhande DY. Study of clinical manifestations and complications of perinatal asphyxia: Observational study. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*. 2018; 7 (4): 342-345.
15. Locci E, Bazzano G, Demontis R. Exploring Perinatal Asphyxia by Metabolomics. *Metabolites* 2020; 10 (141): 3-19
16. Popescu MR, Panaitescu AM, Pavel B. Getting an Early Start in Understanding Perinatal Asphyxia Impact on the Cardiovascular System. 2020; 8 (8): 1-13.
17. Golubnitschaja O, Yeghiazaryan K, Cebioglu M. Birth asphyxia as the major complication in newborns: moving towards improved individual outcomes by prediction, targeted prevention and tailored medical care. *EPMA Journal* 2011; 2 (9): 197–210.
18. Diederer C, MD, Bel FV, Groenendaal F. Complications During Therapeutic Hypothermia After Perinatal Asphyxia: A Comparison with Trial Data *EPMA Journal* 2018; 3 (6):120–126.
19. Vasiljević M, Dejan N<sup>2,3</sup>, Krasić S. Correlation between echocardiographic findings and biochemical markers in term newborns with moderate to severe perinatal asphyxia. *Serbian Biological Society* 2021; 4 (1): 234-345.
20. Kumar J, Yada A. Echocardiographic assessment of myocardial dysfunction in perinatal asphyxia. *PAEDIATRICS AND INTERNATIONAL CHILD HEALTH* 2019; 2 (2): 2-5.
21. Joynt CH, Cheung P. Cardiovascular Supportive Therapies for Neonates With Asphyxia — A Literature Review of Pre-clinical and Clinical Studies. *Frontiers in Pediatrics* 2018; 6 (363): 1-16.



22. Dattilo G, Tulino V, Tulino D. Perinatal asphyxia and cardiac abnormalities. *International Journal of Cardiology* 2011; 5 (7): 39–46.
23. Joseph S, Kumar S, Ahamed Z. Cardiac Troponin-T as a Marker of Myocardial Dysfunction in Term Neonates with Perinatal Asphyxia. *The Indian Journal of Pediatrics* 2018; 4(7) 1-8.
24. Salas J, Tekes A, Hwang M. 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. *Neonatology* 2018; 114: 185–197.
25. Cardiac Complications In Neonates With Hypoxic Ischemic Encephalopathy. *MJMR* 2019; 30 (3): 9-11.
26. Rodríguez FG, Rodríguez LG, Farinña AG. Costo-Efectividad de intervenciones en salud para enfrentar el problema de muerte neonatal en Tabasco. *Salud en tabasco* 2007; 13 (3): 674-684.
27. Macías VH, Hernández AM, Leboreiro JI. Edad materna avanzada como factor de riesgo perinatal y del recién nacido. *ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES* 2018; 16 (2): 125-132.



## 12.ANEXO

COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN RN ASFIADOS(2305843009217861242) : Base de datos. Está compartiendo la pantalla. Deja de... JUEZ MIGUEL(COMPLICACION... Hablando: Miguel

Archivo Inicio Crear Datos externos Herramientas de base de datos Ayuda ¿Qué desea hacer?

COMPLICACIONES CARDIACAS SECUNDARIAS A ASFISIA NEONATAL

Panel de navegación

EXPEDIENTE	ATELECTASIA <input type="checkbox"/>	APGAR AL MINUTO <input type="text" value="0"/>	NORADRENALINA-DOBUTAMINA <input type="checkbox"/>
EDAD EN DIAS <input type="text" value="0"/>	SEPSIS NOSOCOMIAL <input type="checkbox"/>	APGAR 5 MIN <input type="text" value="0"/>	NORADRENALINA-MILRRINONA <input type="checkbox"/>
SEXO <input type="text"/>	NEUMOTORAX <input type="checkbox"/>	SILVERMAN <input type="text" value="0"/>	ADRENA -NOREPI <input type="checkbox"/>
LUGAR DE ORIGEN 121 <input type="text"/>	HIPERBILIRRUBINEMIA <input type="checkbox"/>	SARNAT <input type="text" value="0"/>	ONFALOCLISIS <input type="checkbox"/>
EDAD MATERNA EN AÑOS <input type="text" value="0"/>	NEUMONIA ASOCIADA AL VENTILADOR <input type="checkbox"/>	ELECTROENCEFALOGRAMA 133 <input type="text"/>	CATETER VENOSO CENTRAL <input type="checkbox"/>
NUMERO DE GESTA <input type="text" value="0"/>	ENTEROCOLITIS <input type="checkbox"/>	VENTILACIÓN MECANICA <input type="checkbox"/>	CATETER PERCUTÁNEO <input type="checkbox"/>
CONTROL PRENATAL <input type="checkbox"/>	FALLA CARDÍACA <input type="checkbox"/>	FECHA DE INICIO DE VENTILACION MECANICA <input type="text"/>	TRANSFUSION HEMODERIVADOS <input type="checkbox"/>
NUMERO DE CONSULTAS <input type="text" value="0"/>	FALLA ORGANICA MULTIPLE <input type="checkbox"/>	FECHA DE TERMINO VENTILACION MECANICA <input type="text"/>	NUTRICION PARENTERAL <input type="checkbox"/>
FECHA DE NACIMIENTO <input type="text"/>	CRISIS CONVULSIVAS <input type="checkbox"/>	PUNTAS NASALES OCASCO CEFALICO <input type="checkbox"/>	USO ANTIBIOTICOS <input type="checkbox"/>
FECHA DE INGRESO <input type="text"/>	HEMORRAGIA CEREBRAL 131 <input type="text"/>	FECHA DE INICIO PUNTAS NASALES O CASCO <input type="text"/>	CUAL ANTIBIOTICO 162 <input type="text"/>
FECHA DE EGRESO <input type="text"/>	GR HIPERTEN PULMONAR 129 <input type="text"/>	FECHA DE TERMINO PUNTAS NASALES O CASCO <input type="text"/>	USO ANTIFUNGICOS <input type="checkbox"/>
DX INGRESO 123 <input type="text"/>	INSUFICIENCIA TRICUSPÍDEA <input type="checkbox"/>	USO DE ERITROPOYETINA <input type="checkbox"/>	CUAL ANTIFUNGICO 164 <input type="text"/>
MADRE DIABETICA <input type="checkbox"/>	INSUFICIENCIA MITRAL <input type="checkbox"/>	USO DE AMINAS <input type="checkbox"/>	USO DE SEDANTES 151 <input type="text"/>
MADRE HIPERTENSA <input type="checkbox"/>	DISFUNCION VENTRICULAR DERECHA <input type="checkbox"/>	ADRENALINA <input type="checkbox"/>	USO VECURONIO <input type="checkbox"/>
OBEESIDAD MADRE <input type="checkbox"/>	DISFUNCION VENTRICULAR IZQUIERDA <input type="checkbox"/>	NORADRENALINA <input type="checkbox"/>	ULTRASONIDO RENAL <input type="checkbox"/>
VÍA DE NACIMIENTO 125 <input type="text"/>	DISFUNCION VALVULAR AURICULOVEN <input type="checkbox"/>	DOBUTAMINA <input type="checkbox"/>	RESULTADOS DEL US REN <input type="text"/>
	RCA HIPERDINAMICO <input type="checkbox"/>	MILRRINONA <input type="checkbox"/>	SANGRADO PULMONAR X ASPIR CANULA <input type="checkbox"/>
	FEVI % <input type="text" value="0"/>		CREATIN KINASA <input type="text"/>
	CIV O CIA PRESENTES <input type="checkbox"/>		

Registro: 1 de 1 de 1 Sin filtros Buscar

Vista Formulario

Escríbe aquí para buscar

25°C 07:45 p. m. 07/12/2021



### 13. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Complicaciones cardiovasculares en recién nacidos de término con asfixia perinatal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital del Niño "Dr. Rodolfo Nieto Padrón" de enero a julio de 2021											
ACTIVIDADES	8/10/20	8/11/20	8/12/20	8/1/21	8/2/21	8/3/21	8/4/21	8/5/21	8/6/21	8/7/21	8/8/21
DISEÑO DEL PROTOCOLO											
ACEPTACION DEL PROTOCOLO											
CAPTACION DE DATOS											
ANALISIS DE DATOS											
DISCUSION											
CONCLUSIONES											
PROYECTO DE TESIS											
ACEPTACION DE TESIS											
EDICION DE TESIS											
ELABORACION DE ARTICULO											
ENVIO A CONSEJO EDITORIAL DE REVISTA											dic-21

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.