



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA Y SALUD

MONOGRAFÍA

Para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía

TEMA

“Comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje de Apgar bajo atendidos en el área de neonatología en el Hospital Escuela César Amador Molina de la ciudad de Matagalpa en el período enero a diciembre, 2020”

Autores:

Br. María Elena Blandón González

Br. Emely Tahiri Chavarría Rivas

Tutora:

Dra. Vilma Vásquez

Médico Pediatra intensivista.

Asesor clínico:

Dr. Reynaldo Blandón

Pediatra

Marzo, 2021

DEDICATORIA

A Dios: Por permitirnos haber llegado hasta acá y continuar con la lucha de la vida, porque a pesar de cada dificultad presentada es quien nos mantiene donde estamos ahora.

A nuestros padres: Quienes nos han ayudado incondicionalmente con su amor en cada paso a todo lo largo de nuestra carrera, quienes nos alentaban a continuar y nunca rendirnos.

A nuestros maestros: Ya que sin ellos nunca nos hubiésemos formado como lo que somos hoy en día, gracias a su comprensión y dedicación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por la fuerza que nos ha dado a todo lo largo de nuestro vivir, sobre todo de nuestra carrera, por las bendiciones que han sido muchas y por permitirnos conocer su infinito amor para con nosotras.

Gracias a nuestras madres por ser las principales promotoras de nuestros más anhelados sueños, por la confianza que nos han brindado día con día, por el apoyo incondicional que siempre estuvo a lo largo de nuestra carrera y por la dedicación más sincera que puede existir.

Gracias a nuestros maestros por instarnos al estudio, ya que sin ellos no hubiésemos obtenido nuestra formación académica, por la entrega para instruirnos día con día ya que el proceso no fue sencillo.

Gracias al Dr. Reynaldo Blandón por su motivación y apoyo desde que este proyecto fue una idea, al Dr. Bert, jefe de neonato, por su disponibilidad ante cualquier duda e información que se necesitase de su servicio y a la Dra. Vázquez por ser parte del equipo de revisión final del documento.

María Elena Blandón González.

Emely Tahiri Chavarría Rivas.

CARTA AVAL DEL TUTOR



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDICIPLINARIA MATAGALPA

DEPARTAMENTO DE TEGNOLOGIA Y SALUD

VALORACION DEL TUTOR

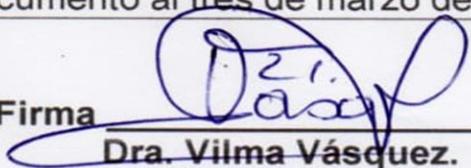
| | |
|---|---|
| NOMBRES Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE | Br. María Elena Blandón González Br. Emely Tahiri Chavarría Rivas |
| TITULO DE LA TESIS | Comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje de apgar bajo atendidos en el área de neonatología del Hospital Escuela Cesar Amador Molina del departamento de Matagalpa en el periodo 2020. |
| CURSO ACADEMICO | |

AVAL DE LA TUTORA

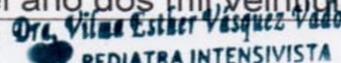
Por medio de la presente hago constancia de que el trabajo con título antes expuesto, tiene la calidad científica para ser defendido ante un jurado examinador Cuenta con la estructura propuesta por la normativa de la UNAN Managua y con todos los requisitos para su presentación.

Por tanto, doy Fe del documento al tres de marzo del año dos mil veintiuno.

Firma


Dra. Vilma Vásquez.

Fecha : 17 de marzo del 2021


Dra. Vilma Esther Vásquez Vado
PEDIATRA INTENSIVISTA
CÓD. 13715

RESUMEN

El presente estudio descriptivo de corte transversal estuvo orientado a la determinación del comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje de Apgar bajo atendidos en el área de neonatología en el Hospital Escuela César Amador Molina de la ciudad de Matagalpa en el período enero a diciembre, 2020. Se pretendió identificar el porcentaje de pacientes que presentaron verdadera asfixia al nacimiento, bajo la luz de los cuatros criterios diagnósticos de esta última, frente a aquellos que mostraron una depresión cerebral neonatal, aunque hayan sido ingresados inicialmente como asfixias neonatales. La información fue recolectada a través de la revisión de expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, con una población muestra de 32 neonatos, los cuales fueron sometidos a evaluación con una ficha de recolección basada en la operacionalización de las variables escogidas.

Se encontraron 2 casos que clasifican para el diagnóstico de asfixia neonatal, al cumplir con los cuatro requisitos del cuadro. Esto representa un 6.25% de la población total en estudio (32). No se encontraron casos en los que el Apgar al quinto minuto haya sido 4 a 7 o de 8 a 10 que posean los otros tres criterios diagnósticos ($pH < 7.15$, manifestaciones neurológicas, falla multiorgánica). Se concluyó que el resto de los casos, un 93.75% (30) no son verdaderas asfixias, sino que se tratan de depresiones neonatales, de distinta etiología a la primera. Se recomienda dar continuidad a este estudio con mayor corte en el tiempo para incrementar su valor predictivo.

Palabras clave: Apgar, depresión, asfixia, pH, neonato.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| DEDICATORIA..... | i |
| AGRADECIMIENTOS | ii |
| CARTA AVAL DEL TUTOR..... | iii |
| RESUMEN..... | iv |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN | 5 |
| 1.4. OBJETIVOS..... | 7 |
| CAPÍTULO II..... | 8 |
| 2.1. MARCO REFERENCIAL | 8 |
| A) ANTECEDENTES..... | 8 |
| B) MARCO TEÓRICO | 12 |
| C) MARCO CONTEXTUAL | 31 |
| 2.2. PREGUNTAS DIRECTRICES | 32 |
| CAPÍTULO III..... | 33 |
| DISEÑO METODOLÓGICO | 33 |
| CAPÍTULO IV | 37 |
| ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 37 |
| CAPÍTULO V..... | 64 |
| 5.1. CONCLUSIONES..... | 64 |
| 5.2. RECOMENDACIONES..... | 65 |
| 5.3. REFERENCIAS | 66 |
| ANEXOS..... | 70 |

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Cada bebé que nace se le realiza una calificación o test de Apgar el cual consiste en un sistema de evaluación que describe al primer y al quinto minuto el estado general del recién nacido en el momento del nacimiento y la respuesta a la reanimación en aquellos que lo ameriten. Dicha herramienta toma en cuenta 5 parámetros: frecuencia cardiaca, esfuerzo respiratorio, tono, irritabilidad refleja y color, cada uno con un valor de 0 a 2 puntos sumándose para obtener la normalidad en aquellos que tengan una puntuación mayor de 7 puntos.

Existen varias patologías que pueden presentarse como un Apgar bajo en el neonato, entre la más común y compleja se encuentra la asfixia perinatal, que significa etimológicamente falta de respiración o falta de aire que usualmente resulta de una compleja combinación de hipoxemia, hipercapnia e insuficiencia circulatoria que puede ser inducida por una variedad de eventos perinatales. Hay que saber diferenciarla de una depresión cerebral neonatal, que consiste en Apgar al minuto menor o igual a 6 puntos con evolución neurológica normal.

La existencia de un episodio asfíctico perinatal ha sido tradicionalmente señalada por la presencia de una serie de indicadores clínicos, tales como: líquido amniótico teñido de meconio, alteraciones en el registro cardiotocográfico fetal, bajas puntuaciones de Apgar y fracaso para iniciar respiraciones espontáneas tras el nacimiento. Sin embargo, estos marcadores tradicionales no se correlacionan bien entre sí y tienen una pobre capacidad predictiva de morbilidad neurológica precoz o tardía, por lo que es importante conocer los valores de gases arteriales en la sangre del Cordón umbilical en las primeras 1 horas de vida con el fin de interpretar los gases después del parto, ya que mediante esta herramienta podemos decir si en realidad es

una asfixia neonatal o una depresión cerebral neonatal y de esta manera brindar el manejo adecuado y de manera oportuna.

En Nicaragua, en el departamento de Matagalpa, debido a los esfuerzos hechos por el ministerio de salud MINSA, se ha logrado reducir la mortalidad neonatal iniciando a partir del año 2018 con una tasa de mortalidad neonatal del 25% que para el año 2019 disminuyó a un 22% y para el año 2020, un 17%. Sin embargo, para el año 2020 en el Hospital Escuela César Amador Molina se reportó que, del total de muertes neonatales, el 6% fue por asfixia.

El presente estudio, realizado en dicha unidad hospitalaria, describe el comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje de Apgar bajo haciendo revisión de los casos encontrados y que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión especificados más adelante, en el periodo enero diciembre 2020.

Considerando que la asfixia neonatal puede traer como resultado un número importante de muertes neonatales o de neonatos sobrevivientes con posibles problemas en el desarrollo psicomotor, los resultados de la presente investigación contribuyen a tomar consciencia sobre las consecuencias del sobrediagnóstico de tal condición tanto para el pronóstico del paciente como para la redirección correcta de los recursos durante la estancia intrahospitalaria de los neonatos involucrados.

El contenido del estudio está organizado en V capítulos. En el capítulo I se detalla la introducción, el planteamiento de problema, la justificación del estudio y la delimitación de los objetivos. El capítulo II incluye los antecedentes investigativos del tema, desde los aspectos internacionales hasta lo nacional, el marco teórico que sustenta la investigación, el marco contextual donde se ambienta la misma y se

especifican las preguntas directrices de esta. El capítulo III detalla el marco metodológico que se ha seguido para el desarrollo de la investigación, en el capítulo IV se presentan los resultados y discusión de acuerdo a los objetivos específicos y en el capítulo V, se establecen las conclusiones y recomendaciones.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Considerando que la asfixia neonatal puede traer como resultado un número importante de muertes neonatales o de neonatos sobrevivientes con posibles problemas en el desarrollo psicomotor, se hace necesario determinar objetivamente aquellos casos que cumplen verdaderamente con los cuatro criterios diagnósticos para tal condición clínica, estos últimos abordando tanto comportamiento clínico del neonato involucrado como resultados de la gasometría del cordón umbilical en la primera hora de vida. En tal línea de pensamiento y aplicándose al lugar escogido para la investigación, se planteó entonces el siguiente problema:

¿Cuál ha sido el comportamiento Clínico y Gasométrico de los recién nacidos con puntaje de Apgar bajo atendido en el área de neonatología del Hospital Escuela César Amador Molina en el periodo 2020?

1.3. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua, el Hospital Escuela César Amador Molina es el segundo con más nacimientos, después del Hospital Bertha Calderón, con aproximadamente 6,500 nacimientos al año (Cajina., 2017). Para el año 2020 nacieron 5,924 neonatos de los cuales el 3.4 % tuvieron asfixia (Neonato, 2020).

La asfixia es una complicación con factores anteparto, durante el parto y posparto; el pediatra y ginecobstetra tienen como objetivo evitar que se presente esta complicación, ya que acarrea consigo costos humanos y económicos que se derivan de esta patología y que son muy elevados, especialmente por tratarse de una condición que puede dejar secuelas en el desarrollo neuro-psicológico a largo plazo. (Ruiz., 2014).

Con la introducción de la gasometría de la sangre arterial del cordón umbilical en la primera hora de vida como valor pronóstico del desenlace del neonato deprimido, se ha logrado reducir epidemiológicamente la estancia hospitalaria y estadísticas de asfixia neonatales.

Dado que la asfixia perinatal se puede confundir con la depresión cerebral neonatal, y llevar a alzas en la estadística de asfixia, se tiene la necesidad de saber cuál es el comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje bajo del score de Apgar en el Hospital Escuela César Amador Molina de Matagalpa con el fin de redistribuir los esfuerzos y recursos para intervenciones oportunas y efectivas en el tratamiento y manejo de aquellos que necesiten mayor dedicación y así evitar desenlaces negativos para las familias.

Esta investigación aportará conocimientos científicos y estadísticas que permitirá a los comités médicos encargados de la dirección de calidad y al personal de salud involucrado en la atención de la mujer en trabajo de parto y del neonato resultante, tomar decisiones basadas en evidencia para realizar cambios o modificaciones al momento de diagnosticar un neonato con asfixia, redistribuir esfuerzos y obtener mejores resultados para el neonato y sus familias.

1.4. OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar el comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje bajo de Apgar, atendidos en el área de neonatología del Hospital Escuela César Amador Molina, enero-diciembre del 2020.

Objetivos específicos

1. Describir los aspectos sociodemográficos de los neonatos con puntaje bajo del Apgar en el periodo estudiado.
2. Identificar la asfixia neonatal y la depresión cerebral neonatal según los resultados de la gasometría del cordón umbilical.
3. Establecer el comportamiento clínico de los neonatos con depresión cerebral y asfixia neonatal.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO REFERENCIAL

A) ANTECEDENTES

A nivel internacional

Vieron y Rendon (2017) determinaron en un periodo de 14 años los resultados perinatales adversos del recién nacido con Apgar bajo en el Hospital Hipólito Unanue de Tacna, Perú. Se estudió 2,176 recién nacidos vivos durante los años 2002 a 2016, con Apgar al minuto menor de 7 puntos. La frecuencia de recién nacidos con Apgar bajo fue 4,1 por 100 nacidos vivos. Se asociaron al Apgar bajo los recién nacidos de sexo masculino, prematuros, peso bajo, pequeños y grandes para la edad gestacional y nacidos por cesárea. Los fallecidos fueron 79,4% prematuros y 78,7% de peso bajo. Se concluyó que el recién nacido con Apgar bajo al minuto en el hospital Hipólito Unanue de Tacna tiene riesgo alto de morbilidad y mortalidad neonatal.

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 estudio 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 bajo con pH normal (Academia Americana de Pediatría, 2015).

En un estudio realizado en el año 2008 con el nombre «*evaluación neonatal basada en evidencia*», para confirmar o refutar las acusaciones de la asfixia intraparto, en donde estudiaron una muestra de 103 neonatos de los cuales encontraron que la

gasometría arterial del cordón umbilical y la patología placentaria no se obtuvieron o enviaron en 38% y 32% de los 103 casos, respectivamente. Las pruebas de laboratorio neonatales de rutina, incluido un hemograma completo con diferencial, glóbulos rojos nucleados, electrolitos, calcio, perfil de coagulación y pruebas de función renal y hepática, estaban ausentes con frecuencia. Las imágenes craneales en ecografías, tomografía computarizada y resonancia magnética estuvieron ausentes en más del 50% de los casos revisados y, a menudo, no se programaron en los momentos óptimos (Morrison, 2010).

En un estudio realizado en el año 2015 con el nombre «*la puntuación de APGAR*», encontraron que la puntuación de APGAR por sí sola no puede considerarse una prueba o una consecuencia de la asfixia. Muchos otros factores, incluidos los patrones no tranquilizadores de monitorización de la frecuencia cardíaca fetal y las anomalías en los gases en sangre arterial umbilical, la función cerebral clínica, los estudios de neuroimagen, la electroencefalografía neonatal, la patología placentaria, los estudios hematológicos y la disfunción de órganos multisistémicos, deben tenerse en cuenta al diagnosticar una hipoxia-isquémica intraparto (Pediatria, 2015).

Una puntuación de APGAR de 1 minuto de 0 a 3 no predice el resultado de ningún lactante en particular. Una puntuación de APGAR a los 5 minutos de 0 a 3 se correlaciona con la mortalidad neonatal en poblaciones grandes, pero no predice la disfunción neurológica futura individual. Los estudios de población nos han asegurado uniformemente que la mayoría de los bebés con puntajes de APGAR bajos no desarrollarán parálisis cerebral. Sin embargo, una puntuación de APGAR baja a los 5 minutos confiere claramente un mayor riesgo relativo de parálisis cerebral, que se informa que es de 20 a 100 veces mayor que el de los bebés con una puntuación de Apgar a los 5 minutos de 7 a 10 (Pediatria, 2015).

Ruth y Raivio en el año 2004 compararon las puntuaciones de APGAR, el pH de la sangre del cordón umbilical y los niveles de lactato del cordón en más de 900 bebés y observaron los resultados. Descubrieron que el 11% de los bebés con acidosis en la sangre del cordón tenían una puntuación de APGAR por debajo de 7, mientras que el 41% de los bebés con un APGAR de menos de 7 tenían acidosis. Al final, la sensibilidad y el valor predictivo positivo de un pH bajo para un resultado adverso fueron 21% y 8%, respectivamente. Los niveles de lactato en sangre del cordón umbilical no fueron mejores al 12% y 5%, respectivamente. La sensibilidad y el valor predictivo positivo de los valores de la puntuación de APGAR fueron del 12% y el 19%, respectivamente.

A nivel nacional

En un estudio realizado en el año 2018 con el nombre «*protocolo para el abordaje de la asfixia neonatal en el hospital Militar escuela Doctor Alejandro Dávila Bolaños*», encontraron que el 72% tuvieron manifestaciones clínicas neurológicas (edema cerebral, convulsiones neonatales, hemorragia interventricular o de parénquima cerebral), 42% fueron renales (oliguria e insuficiencia renal), 29% gastrointestinales (enterocolitis necrotizante, hemorragia gástrica), 26% respiratorias (apnea primaria , hipertensión pulmonar) y en un menor porcentaje, metabólicas (hipoglicemia, hipocalcemia, acidosis metabólica, hiponatremia e hipercalcemia) (Jimenes, 2018).

En un estudio realizado en Hospital Alemán Nicaragüense con el nombre «*Comportamiento de la asfixia neonatal*», encontraron que la complicación más frecuente fue la infecciosa en el 18.3%, de todas ellas se encontró además complicaciones ventilatorias en 11.6%, neurológicas en el 11.6%, metabólicas en el 5% y cardiovasculares en el 6.6%. En el 36.6% de los casos no hubo ninguna complicación (Iglesias K. C., 2015).

En el 2013, Arauz determinó el comportamiento de la mortalidad neonatal precoz, en el servicio de neonatología del Hospital César Amador Molina. Estudió a 128 neonatos encontrando una tasa de mortalidad neonatal precoz del 30%. Las principales causas de muerte fueron la sepsis, malformaciones congénitas y asfixia.

En el Hospital Escuela César Amador Molina Matagalpa, en el departamento de pediatría, área de neonatología, según estadísticas del área se reportó para el año 2013 un aumento en la tasa de mortalidad neonatal, pero que a partir del año 2018 esta ha venido disminuyendo gracias a las estrategias que se han venido implementando durante el año 2020. Se reportaron 79 casos de mortalidad neonatal de los cuales 6 fueron por asfixia neonatal, 9 por neumonía, 19 casos por sepsis, 14 por malformaciones congénitas, 3 por SAM, 21 por dificultad respiratoria, 1 por trastorno ritmo cardiaco, 1 enfermedad hemolítica, 1 por broncoaspiración, 1 por encefalopatía hipóxica isquémica, 1 por accidente de tránsito. (pediatria, 2020).

En un estudio realizado en el Hospital José Nieborowski-Boaco, en el año 2016, con el nombre «*factores materno-fetales asociados a asfixia perinatal*», encontraron que la edad de prevalencia fue de 18-24 años con un porcentaje del 52%, las que presentaron eclampsia el promedio fue del 12%, en relación a bajo peso fue de un promedio de 18%, el porcentaje de cesárea de emergencia fue del 28% (Tellez, 2016).

B) MARCO TEÓRICO

1) Asfixia neonatal

1.1. Concepto

Según (Chen & Liu, 2013):

“La asfixia neonatal se refiere a una condición médica crítica donde hay una interrupción aguda del intercambio gaseoso entre la madre y el feto vía sanguínea placentaria causando hipoxia fetal severa y acidosis, que puede ser seguida de depresión respiratoria, circulatoria y del sistema nervioso central.”

Como resultado, los neonatos no pueden iniciar ni mantener una respiración normal. Teniendo en cuenta que al menos un tercio de las muertes neonatales a nivel mundial son por asfixia (OMS/Save the children, 2011), se ha visto la necesidad de desarrollar intervenciones de contingencia y definiciones que sean claves en la reducción de tales estadísticas.

1.2. Fisiopatología

En un 90%, los casos de asfixia neonatal están en relación con el periodo de ante parto e intra parto, como consecuencia de insuficiencia placentaria, que determina en el feto la incapacidad para recibir O₂ y eliminar CO₂. El resto de casos se producen en relación a insuficiencia cardiopulmonar o neurológica en el post parto (Tejerina, 2007).

Diferentes procesos producen descompensación que pueden desencadenar el proceso asfíctico, tales como patologías que alteren la oxigenación materna, que disminuyan flujo sanguíneo desde la madre a la placenta o desde esta al feto, que

modifiquen el intercambio gaseoso a través de la placenta o a nivel de los tejidos fetales o que aumenten las necesidades fetales de oxígeno.

Para el diagnóstico, un factor de riesgo solamente orienta a la posibilidad de asfixia neonatal y no significa que esta última será inevitable. De hecho, la presencia de un factor de riesgo no es una evidencia directa de asfixia. Un estudio desde una perspectiva domiciliar, que incluyó decenas de miles de sujetos mostró que, a pesar que de todos los neonatos seleccionados tenían factores de riesgo, solo el 1.37% de ellos sufrió una asfixia neonatal (Chen, He, & Peng, 2009).

Tabla. 1. Procesos que pueden desencadenar asfixia neonatal

| En la madre | En la placenta | En el cordón | En el feto |
|--|------------------------------|---------------------------------|---------------|
| -Trastornos hipertensivos | -Infartos | -Prolapso | -Hidrops |
| -Afectaciones vasculares | -Fibrosis | -Vueltas | -Infecciones |
| -Diabetes | -Desprendimientos prematuros | -Nudos verdaderos | -RCIU |
| -Uso de drogas | | -Compresión | -Post madurez |
| -Hipoxia por alteraciones cardiorrespiratorias | | -Anomalías de vasos umbilicales | |
| -Hipotensión | | | |
| -Infecciones | | | |

Fuente: Revista de la sociedad boliviana de pediatría, 2007.

La lesión hipóxico isquémica produce una serie de eventos: inicialmente existen mecanismos compensatorios de redistribución como el llamado reflejo de inmersión (diving reflex) (Tejerina, 2007) que, frente a la presencia de hipoxia e isquemia, produce la recirculación de sangre hacia cerebro, corazón y glándulas suprarrenales, en detrimento del pulmón, intestino, hígado riñones bazo, huesos, músculos esqueléticos, vasos y piel.

En la hipoxia leve se produce disminución de la frecuencia cardiaca, aumento de la presión arterial y aumento de la presión venosa para mantener una adecuada perfusión cerebral. Con la persistencia de hipoxia se produce una disminución en el gasto cardiaco y posteriormente una caída de la presión arterial por un fracaso de la fosforilación oxidativa al acabar las reservas energéticas. El metabolismo anaerobio produce ácido láctico, que inicialmente se queda en los tejidos hasta que se recupera la perfusión (Tejerina, 2007).

Pasada la injuria inicial viene una etapa de recuperación en la que existirá mayor daño, llamada reperfusión; el cerebro hipóxico aumenta el consumo de glucosa, la hipoxia causa dilatación vascular lo que facilita el ingreso de glucosa a la célula y mayor producción local de ácido láctico. La creciente acidosis lleva a: descenso de la glicólisis, pérdida de la autorregulación vascular cerebral, disminución de la función cardíaca, isquemia local y disminución de llegada de glucosa al tejido que lo requiere.

Se alteran las bombas de iones, lo que lleva al acúmulo intracelular de Na, Cl, H₂O, Ca⁺ y extracelular de K⁺, aminoácidos excitotóxicos como glutamato y aspartato; como consecuencia se alterará la corteza cerebral y núcleos de la base, que mediaran la apertura de canales iónicos para la entrada de Na y Cl a la célula, y muerte neuronal (Tejerina, 2007). El flujo excesivo de Ca⁺ al espacio intracelular acaba produciendo la muerte celular.

1.3. Lesión cerebral por hipoxia-isquemia

Dependiendo de la magnitud de la injuria cerebral inicial, se produce una alteración del metabolismo oxidativo, aumento del lactato y caída del pH con la siguiente ineficacia de la glicólisis anaerobia para generar ATP y disminución de compuestos de fosfatos de alta energía (primero fosfocreatina, luego ATP) (Tejerina, 2007).

Después de la asfixia moderada a severa pueden verse las siguientes lesiones (Bhat, Shah, Makhdoomi, & Mufti, 2006):

1. Necrosis cortical focal o multifocal (ocasionalmente con edema cerebral), que resulta en encefalomalasia quística.
2. Infartos de zonas limítrofes entre los territorios de irrigación de las arterias cerebrales, especialmente después de una hipotensión severa. En pretérminos se expresa como leucomalasia periventricular, en neonatos de término como lesiones parasagitales o corticales.
3. Necrosis neuronal selectiva
4. Necrosis de los núcleos talámicos y ganglios basales.

1.4. Síndrome de encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI)

Después de una fase inicial de 12 horas de la acción causal, se observan signos de disfunción neurológica: un neonato obnubilado o comatoso, con respiración periódica e irregular (reflejo de disfunción bihemisférica), hipotónico, con ausencia de reflejos, movimientos oculares erráticos y generalmente reflejos pupilares conservados.

Cuando se presentan crisis convulsivas, uno de los elementos clínicos más significativos de la EHI, éstas pueden ser tónicas, clónicas o multifocales; pueden observarse entre las 6 a 24 horas y se presentarán en 50% de las asfixias moderadas

a severas. Entre las 12 a 24 horas pueden aparecer crisis de apnea (afección de tronco). El deterioro neurológico sobreviene en las primeras 24 a 72 horas (Bhat, Shah, Makhdoomi, & Mufti, 2006).

Para valorar la severidad de la asfixia se puede usar la clasificación de estadios clínicos de encefalopatía hipóxico isquémica descrita por de Sarnat, (tabla. 2).

Tabla. 2. Estadios de EHI según Sarnat HB y Sarnat MS (1976).

| | Grado I (leve) | Grado II (moderada) | Grado III (severa) |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------|
| Nivel de conciencia | Hiper alerta e irritable | Letargia | Estupor o coma |
| Tono muscular | Normal | Hipotonía | Flacidez |
| Postura | Ligera flexión distal | Fuerte flexión distal | Descerebración |
| Reflejo de moro | Hiperreactivo | Débil incompleto | Ausente |
| Reflejo de succión | Débil | Débil o ausente | Ausente |
| Función autonómica | Simpática | Parasimpática | Disminuida |
| Pupilas | Midriasis | Miosis | Posición media |
| Convulsiones | Ausente | Frecuente | Raras |
| EEG | Normal | Alterado | Anormal |
| Duración | Menor de 24 horas | De 2 a 14 días | Horas a semana |

Fuente: Guía clínica para la atención del neonato (2015).

Y también se valoran los siguientes efectos sistémicos de la asfixia para determinar la existencia o no de disfunción de múltiples órganos (Ministerio de salud, 2015):

- Frecuencia de compromiso a órganos: SNC: 72%, Renal: 42%, Cardíaco: 29%, Gastrointestinal: 29%, Pulmonar: 26%.
- Sistema Nervioso Central: EHI, edema cerebral, convulsiones neonatales, hemorragia intraventricular o de parénquima cerebral, secuelas neurológicas.
- Sistema Renal: oliguria, Insuficiencia renal aguda.
- Sistema Cardiovascular: miocardiopatía hipóxica isquémica, insuficiencia tricúspideas, necrosis miocárdica, shock cardiogénico, hipotensión, bloqueos A–V, bradicardia, hipertensión.
- Sistema Gastrointestinal: Enterocolitis necrosante, disfunción hepática, hemorragia gástrica
- Sistema Respiratorio: falta de respiración espontánea y efectiva al momento del nacimiento (apnea primaria si responde a los estímulos o secundaria sino responde), HTPP, SDR (consumo de surfactante), aspiración de líquido meconial.
- Metabólicas: acidosis metabólica, hipoglucemia, hipocalcemia, hiponatremia, hiperkalemia, hipomagnesemia, elevación de Creatinfosfokinasa (CPK) y deshidrogenasa láctica (DHL).
- Hematológicas: leucocitosis transitoria, elevación de eritroblastos, disminución de los factores de la coagulación, trombocitopenia, CID, daño vascular endotelial.

2) Escala de Apgar

En 1952, la Dra. Virginia Apgar diseñó un sistema de puntuación que constituye un método rápido para evaluar el estado clínico del recién nacido al minuto de edad y la necesidad de una rápida intervención para establecer la respiración (American Academy of Pediatrics; American Heart Association, 2018).

En 1958 publicó un segundo informe, en el que evaluó a un mayor número de pacientes (American Academy of Pediatrics; American Heart Association, 2018). Este sistema de puntuación ofreció una evaluación normalizada de los recién nacidos tras el parto, resumiéndose en cinco componentes: frecuencia cardíaca, esfuerzo respiratorio, tono muscular, irritabilidad refleja y color, cada uno de ellos puntuado como 0, 1 o 2 (Tabla.3). Ahora se informa de la puntuación al cabo de 1 y 5 minutos del nacimiento.

Tabla.3: Puntaje de Apgar.

| Signos | Puntajes | | |
|--|------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| | 0 | 1 | 2 |
| Respiración | No respira | Llanto débil | Llanto fuerte |
| Frecuencia cardíaca | Ausente | Menor de 100 lpm | Mayor de 100 lpm |
| Color de piel y mucosas | Palidez o cianosis no generalizada | Acrocianosis, cuerpo rosado | Rosado total |
| Tono muscular | Flacidez | Flexión moderada | Flexión completa |
| Respuesta al estímulo del pie (irritabilidad refleja) | Sin respuesta | Algunos movimientos | Llanto vigoroso |

Fuente: Guía clínica para la atención del neonato (2015).

La escala de Apgar ha sido ampliamente utilizada para el diagnóstico de asfixia neonatal y la evaluación del grado de esta en las décadas anteriores. Sin embargo,

posee varias limitaciones (American Academy of Pediatrics; Committee on Fetus and Newborn; American College of Obstetricians and Gynecologist, 2016), particularmente tiene una alta sensibilidad y baja especificidad, y la tasa de falsos positivos con la puntuación de Apgar puede llegar al 50-80 % (Chen, He, Peng, & al., Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia, 2016). Tal alta tasa de error en el diagnóstico es resultado de los criterios diagnósticos pobremente definidos y puede causar una serie de problemáticas médicas, éticas y sociales.

Otras limitaciones de la escala de Apgar son (Chen & Liu, 2013):

- A pesar de que la puntuación Apgar es útil para identificar la presencia de depresión respiratoria en los neonatos, no es capaz de precisar su naturaleza fisiopatológica y etiología.
- La escala de Apgar no enfatiza el rol de la depresión respiratoria, sino que asigna calificaciones por igual a cinco componentes con diferentes grados de importancia.
- Su precisión al evaluar la asfixia neonatal es afectada por la edad gestacional.
- No es aplicable en neonatos con intubación endotraqueal y ventilación a presión positiva.

Sin embargo, desde que la puntuación de Apgar puede, de una manera general, reflejar las manifestaciones clínicas de los neonatos con respecto a respiración, circulación y depresión del sistema nervioso central, el actual consenso de expertos aún la incluye como uno de los indicadores mayores para el diagnóstico de asfixia neonatal; en conjunto con el pH de sangre arterial umbilical, la puntuación de Apgar puede ser útil en el diagnóstico de AN.

Durante el panel de discusiones, los expertos plantearon porqué la puntuación de Apgar ≤ 7 al minuto después del nacimiento debe ser aplicada. Diversos documentos

internacionales han propuesto el uso de la calificación de Apgar al minuto de ≤ 6 o 3, o la calificación al quinto minuto del nacimiento ≤ 7 , 6 o 3. Sin embargo, no hay evidencia clínica que demuestre que la modificación de las puntuaciones del Apgar puedan mejorar su especificidad sin disminuir su sensibilidad (Chen & Liu, 2013).

Es de conocimiento general que un feto normal realiza su primera respiración dentro de los primeros 2 segundos después del parto, llora dentro de los primeros cinco segundos y establece una respiración regular en los primeros 10 segundos hasta el primer minuto. Si un infante falla en instaurar respiraciones espontáneas y efectivas después de un minuto del nacimiento, la situación puede ser problemática. También, un estudio (Chen, He, Peng, & al., Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia, 2016) ha mostrado que el 40% de los infantes con una puntuación de Apgar ≤ 7 al minuto tuvieron injuria hipóxica de sus órganos.

Para evitar errores diagnósticos, el consenso de expertos del estudio previamente mencionado, todavía hace uso de la incapacidad para establecer respiraciones regulares y efectivas después del primer minuto luego del nacimiento (depresión respiratoria y Apgar ≤ 7) como uno de los criterios diagnósticos de AN, incluyendo aquellas fallas para establecer ese tipo de respiración regular 5 minutos después del nacimiento y puntuación Apgar ≤ 7 , o una calificación Apgar relativamente alta al primer minuto pero el infante experimenta disfunción respiratoria con una puntuación de Apgar al quinto minuto ≤ 7 (Chen & Liu, 2013).

Adicionalmente, para los infantes sin respiración espontánea o depresión respiratoria severa (por ejemplo, sin respiración espontánea, jadeos o quejidos), la resucitación activa y apropiada puede incrementar la puntuación de Apgar a 7 o mayor. Sin embargo, si el paciente involucrado cumple con varios de los otros criterios, aún puede ser diagnosticado con AN (Chen, He, Peng, & al., Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia, 2016).

3) Diagnóstico de asfixia neonatal

A través de la historia, el diagnóstico de AN basado únicamente en la puntuación de Apgar ha incrementado dramáticamente los casos de tal patología. En contingencia, múltiples países y regiones ya han cesado la aplicación de tal escala como único criterio para AN desde la década de 1990. Los criterios diagnósticos (American Academy of Pediatrics; Committee on Obstetric practice; Committee on Fetus and Newborn, 1996) publicados por el Colegio americano de Obstetra y Ginecólogos (ACOG) en conjunto con la Academia Americana de Pediatría (AAP) fueron ampliamente aceptados en su momento. Estos incluyen:

1. pH de arteria umbilical <7.00
2. Una puntuación de Apgar de 0-3 por más de 5 minutos
3. Manifestaciones neurológicas (por ejemplo, convulsiones, como o hipotonía)
4. Evidencia de disfunción multiorgánica

De hecho, el diagnóstico basado en estos criterios no solamente incluye asfixia sino también encefalopatía hipóxico-isquémica y disfunción multiorgánica. Aun así, la aplicación clínica ha demostrado que la tasa de errores diagnósticos alcanza el 79-88% (Korst, Phelan, & Wang, 1999). Por tanto, los criterios diagnósticos mencionados no son factibles para aplicación clínica individualmente.

3.1. Importancia clínica del estudio de gases arteriales

En esencia, la asfixia es la perjudicial hipoxemia y acidosis metabólica. Por lo tanto, el diagnóstico de AN debe estar basado en indicadores más objetivos para incrementar su precisión y fiabilidad. Dentro de estos indicadores, el análisis de los gases arteriales del cordón umbilical constituye una herramienta básica, precisa y confiable.

Los resultados de tal análisis al nacimiento es el estándar de oro que refleja el estado de los gases sanguíneos y el equilibrio ácido-base inmediatamente previos al nacimiento (Thorp & Rushing, 1999) al mismo tiempo que provee de evidencias clave para el análisis de eventos perinatales adversos y del estado neonatal. Por tanto, ha sido ampliamente aceptado que el análisis de los gases arteriales del cordón umbilical debe ser añadido a los neonatos con puntuación baja de Apgar, para incrementar la fidelidad de un diagnóstico de AN.

Los valores normales de la gasometría en una muestra de sangre arterial umbilical dependen de la edad gestacional del recién nacido, a grandes rasgos.

Tabla 4. Valores normales de gasometría del cordón umbilical.

| Parámetros | Recién nacido a término | Recién nacido prematuro |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| pH | 7.15-7.35 | 7.14-7.4 |
| PaCO ₂ | 32-66 mmHg | 32-69 mmHg |
| HCO ₂ | 17-27 mmol/L | 16-27 mmol/L |
| PaO ₂ | 6-31 mmHg | |
| Exceso de base | -8 a 0 mmol/L | -7.6 a 1.3 mEq/L |

Fuente: (Birth trauma litigation group, 2018).

3.2. La determinación de los gases arteriales del cordón umbilical y la puntuación de Apgar se complementan

La determinación de los gases arteriales del cordón umbilical por sí misma tiene también sus limitaciones y no puede ser utilizada como único indicador para el diagnóstico de AN. Se ha demostrado en estudios de gran escala, exceptuando

aquellos con puntuaciones bajas de Apgar, alrededor del 87% de los neonatos con pH arterial umbilical <7.00 no presentaron AN. Por otro lado, la combinación del pH arterial umbilical y la puntuación de Apgar pueden superar sus debilidades mutuamente (Chen, He, Peng, & al., 2016).

3.3. Importancia clínica y umbral patológico de los parámetros de gases arteriales umbilicales

Entre los parámetros de la gasometría arterial umbilical, el pH es el más importante. Después de que la influencia de una acidosis materna sea descartada, un pH disminuido puede reflejar la severidad de la hipoxia neonatal y la acidosis. El exceso de base (EB) y la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO_2) son útiles para identificar la naturaleza de la acidosis. La presión parcial de oxígeno (PaO_2) es menos importante, debido a que los niveles de PaCO_2 y PaO_2 varían rápida y dramáticamente y solo pueden reflejar una condición transitoria en el muestreo. Al contrario, el pH y EB reflejan los resultados de la hipoxia y son más estables por tanto, estos últimos han sido los más aceptados en el diagnóstico de AN. (Chen & Liu, 2013).

Luego de numerosos estudios a gran escala con los cuales se logró balancear la sensibilidad y especificidad de ambos parámetros (pH y EB), un grupo de expertos decidió usar el pH <7.15 como el criterio diagnóstico para AN extraído de la gasometría arterial umbilical. En los neonatos con asfixia, la distribución de los valores de EB es más difusa que los del pH; por tanto, el pH es superior al EB como un indicador en el diagnóstico de AN (Chen, He, Peng, & al., Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia, 2016).

3.4. Gasometría venosa o arterial

En una sinopsis de síntesis de evidencia de 2011 (Astengo, 2011) sobre gasometría venosa vs arterial, que abordó 6 estudios, se concluyó que los valores de pH y PaCO₂ arteriales se corresponden con los venosos, no así con los de PaO₂, que sí se correlacionan pero no se corresponden. La gasometría venosa puede ofrecer mayor información que la arterial en cuanto a oxigenación celular, ya que la saturación en sangre venosa será menor que en la arterial en estados sépticos (por extracción de oxígeno por parte de los tejidos) y, sin embargo, la saturación en sangre arterial será del 100%.

En un artículo de revisión (Kelly, 2010) sobre si la gasometría venosa podía reemplazar a la arterial en un servicio de urgencias, se llegaba a la conclusión de que en pacientes que no están en shock, los valores de pH, bicarbonato y exceso de bases en la gasometría venosa tienen suficiente concordancia con los valores arteriales como para ser sustituidos. Sin embargo, en cuanto a la pCO₂, no existe suficiente concordancia como para utilizar los valores venosos como prueba única, pero la pCO₂ venosa podría ser útil en el cribado de hipercapnia arterial.

En el resumen de evidencia de Uptodate sobre gasometría venosa y otras alternativas a la gasometría arterial, actualizado en Abril de 2014, recomienda (Theodore, 2014) utilizar los valores de pCO₂, el pH y el HC₃ venosos para valorar el estado de ventilación y el equilibrio ácido-base; la saturación de oxígeno en sangre venosa en casos de sepsis severa o shock séptico; e indica que la pO₂ venosa no tiene ninguna validez práctica actualmente.

El punto débil de la gasometría venosa en comparación con la arterial es la incapacidad para medir el estado de oxigenación. Para vencer esta limitación, la gasometría venosa se suele combinar con pulsioximetría (Muñoz Ayuso, 2015). Hay controversia en cuanto a la correlación de los valores en gases arteriales y venosos

en pacientes con inestabilidad hemodinámica, lo cual conlleva a que los clínicos prefieran realizar gasometrías arteriales en estos pacientes.

Sin embargo, aunque la gasometría venosa se podría utilizar en vez de la gasometría arterial para la determinación de pH, pCO₂ y HCO₃ en algunas situaciones como el síndrome de distress respiratorio, sepsis neonatal, fallo renal, neumonía, cetoacidosis diabética y estatus epiléptico, no se debería sustituir en otros contextos como en convulsiones neonatales, shock, edema agudo de pulmón y patologías cardíacas congénitas (Davis, Walsh, & Restrepo, 2013).

3.5. Otras consideraciones

El cuarto criterio diagnóstico de AN insta a que otras causas de una puntuación baja de Apgar sean descartadas, las cuales incluyen (Chen, He, Peng, & al., Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia, 2016):

- Malformaciones congénitas del sistema respiratorio
- Malformaciones congénitas del sistema circulatorio
- Malformaciones congénitas del sistema nerviosos central
- Desórdenes neuromusculares
- Shock hemorrágico fetal
- Hidrops fetal
- Intoxicación fetal pasiva por el uso de altas dosis intraparto de sulfato de magnesio o de otros agentes anestésicos/analgésicos en la madre.

Todas las causas mencionadas anteriormente, principalmente las malformaciones congénitas, pueden imitar las manifestaciones clínicas de la AN sin embargo, el intercambio gaseoso madre-feto no presenta ninguna alteración por tanto, los gases arteriales del cordón umbilical permanecen normales y no hay relación con las medidas o acciones realizadas por el personal médico durante el parto.

Por tanto, estas condiciones deben ser propiamente diagnosticadas correspondiendo con sus etiologías específicas y no deben ser confundidas con AN. Así pues, los diagnósticos diferenciales que se mencionaron anteriormente pueden mejorar la precisión y el rigor del diagnóstico de AN, mejorar el entendimiento del médico y su manejo de esta patología, y evitar o minimizar los errores diagnósticos en sus consensos o revisiones de casos.

3.6. Sistema de calificación de la asfixia neonatal

La experiencia clínica ha mostrado que los neonatos con asfixia (incluso aquellos sin respiración o latido cardíaco al nacimiento) no necesariamente tendrán injuria orgánica si pueden exponerse a una adecuada y oportuna resucitación neonatal. Desafortunadamente, en los últimos años, las muertes neonatales asociadas a asfixias son secundarias a varias complicaciones graves de esta última (Chen, He, Peng, & al., Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia, 2016) así que, luego de que el neonato sea transferido a cuidados intensivos después de la resucitación, cualquier daño potencial a un órgano o varios (y su severidad) debe ser cuidadosamente examinado.

La calificación de la AN es útil para guiar el manejo post resucitación para estos neonatos. El cuidado, monitoreo y tratamiento deben ser ajustados apropiadamente para los bebés con o sin daño orgánico y su severidad pues, se ha demostrado que la incidencia de daño orgánico está íntimamente relacionada con la severidad de la acidosis.

A medida que el valor del pH arterial del cordón umbilical va descendiendo desde 7.20 a <7.00, la injuria orgánica aumenta gradualmente de 0.39% a 13.62%; en

contraste, con la caída del EB de ≥ -10 mmol/L a < -20 mmol/L, el daño a órganos incrementó gradualmente de 1.24% a 9.05%. (Chen & Liu, 2013).

Los órganos vitales son generalmente protegidos por algún tipo de mecanismo fisiológico como el de la redistribución refleja del flujo sanguíneo en caso de hipoxia. Mientras que el cerebro es, por lo general, el último órgano que se daña, la injuria cerebral está relacionada principalmente con disfunción multiorgánica múltiple. Sin embargo, en neonatos con asfixia aguda total, el cuerpo no puede compensar a tiempo la situación y así, el cerebro puede ser dañado de primero (sin necesidad de disfunción multiorgánica) debido a su alta velocidad de consumo de oxígeno y su velocidad de metabolismo.

El daño orgánico hipóxico isquémico es un marcador de la descompensación durante el proceso fisiopatológico de la asfixia, indicando que la hipoxia severa y persistente se ha desarrollado a partir de que la compensación fisiológica al estrés pase a una descompensación patológica. Por tanto, puede ser usada para la clasificación de la severidad de la asfixia (Chen & Liu, 2013). En la presencia de otros criterios diagnósticos para AN, los casos de AN sin daño orgánico pueden ser estipulados como leves y, aquellos con daño orgánico, como severos.

4) Asfixia neonatal vs depresión neonatal

Es necesario hacer énfasis en que ambos conceptos no se constituyen sinónimos del otro. El término de depresión neonatal, según Orozco Rojas (2013):

“Solo se refiere a una puntuación de Apgar baja inicialmente con recuperación posterior, Apgar al minuto ≤ 6 con aumento, 7 o más a los 5 minutos y posterior, con evolución neurológica neonatal normal”.

En cambio, la asfixia neonatal incluye, según la fisiopatología ya expuesta, hipoxemia, hipercapnia e hipoxia tisular con acidosis metabólica. Por tanto, los resultados perinatales a corto, mediano y largo plazo son más severos cuando se trata de una verdadera asfixia.

Un neonato puede ser ingresado inicialmente como asfíctico debido a una calificación de Apgar baja, sin embargo el médico encargado del paciente una vez recibido en la unidad de cuidados intensivos neonatales, está en la obligación de complementar los estudios necesarios que correspondan a los criterios diagnósticos de AN y así, confirmar o descartar la presencia de un evento asfíctico real. El hecho de descartar este último, provee de un mejor pronóstico al paciente, menor tiempo de estancia intrahospitalaria y disminuye drásticamente los reportes estadísticos de AN.

5) Consideraciones especiales sobre el valor pronóstico del Apgar

La Academia Americana de Pediatría (AAP) ha realizado algunas consideraciones en relación con el puntaje de Apgar, las cuales son de gran interés y que en síntesis expresan lo siguiente (American Academy of Pediatrics; American College of Obstetricians and Gynecologists, 2019):

1. El Apgar bajo en el primer minuto de vida no se relaciona con el desarrollo futuro.
2. El Apgar a los 5 min y, en particular, el cambio en la puntuación entre el minuto y los 5 min es usualmente un indicador muy útil de la efectividad de la resucitación.
3. Aunque el Apgar de 0 a 3 puntos a los 5 min es posible que sea el resultado de una hipoxia, es limitado como indicador de la severidad de ésta y se relaciona pobremente con el futuro desarrollo neurológico.

4. Una puntuación de 0 a 3 puntos a los 5 min está asociado con un aumento del riesgo de parálisis cerebral en recién nacido a término, pero este incremento es solamente de 0,3 a 1 %.
5. La puntuación de 4 a 6 puntos no es signo de altos niveles de riesgo de disfunción neurológica tardía.
6. El Apgar bajo a los 5 min no demuestra que una parálisis cerebral haya sido causada por asfixia perinatal.
7. La relación del Apgar con el futuro desarrollo neurológico aumenta cuando la puntuación es de 0 a 3 a los 10, 15 y 20 min, pero no siempre indica la causa de la futura desestabilidad.
8. El término asfixia en el contexto clínico debe ser reservado para describir una combinación de datos.
9. Solo con el Apgar no se puede establecer la hipoxia como causa de parálisis cerebral.
10. Un recién nacido a término con un Apgar de 0 a 3 puntos a los 5 min y a los 10 min la puntuación es 4 o más puntos, tiene 99 % de posibilidad de no tener parálisis cerebral.
11. El 75 % de los niños con parálisis cerebral tienen puntuación de Apgar normal.
12. La parálisis cerebral es el único déficit neurológico ligado a la asfixia perinatal. Aunque el retardo mental y la epilepsia pueden acompañarse de parálisis cerebral, esto no es una evidencia de que sean causados por asfixia, a menos que la parálisis cerebral también esté presente y, aun así, la relación está en duda. Por tanto, concluye:
 - El Apgar bajo no debe usarse solamente como evidencia de que el daño neurológico fue causado por hipoxia o tratamiento inadecuado intraparto.
 - La parálisis cerebral en los niños con antecedentes de Apgar bajo al minuto o a los 5 min no es suficiente evidencia de que el daño fue causado por hipoxia o tratamiento inadecuado intraparto.
 - La hipoxia como causa de daño neurológico agudo y como aparición de efectos adversos neurológicos ocurre en recién nacidos donde se

demonstraron los cuatro hallazgos perinatales y en las cuales otras posibles causas de daño neurológico se han excluido.

- En ausencia de tales evidencias, la deficiencia neurológica no puede ser asociada a la asfixia perinatal o hipoxia.

C) MARCO CONTEXTUAL

El Hospital Escuela César Amador Molina, es un Hospital regional, forma parte del sistema de salud de Nicaragua, se encuentra ubicado en la ciudad de Matagalpa, en la región central-norte de Nicaragua (ruta del café) y atiende a la población de los municipios pertenecientes al SILAIS Matagalpa. Cuenta con servicio de cirugía general y Ortopedia, Medicina Interna, Gineco-obstetricia y pediatría.

El departamento de pediatría es el servicio que se encarga de la atención médica de los niños desde su nacimiento hasta los 14 años, con personal médico que incluye: médicos generales, especialistas, sub-especialistas, y médicos en formación, distribuidos en 3 áreas de atención que incluye emergencias pediátricas, sala de hospitalización y consulta externa

La emergencia se encuentra distribuida en: consultorios, área de choque, observación, unidad pediátrica de atención a febriles, Medicina pediátrica que cuenta con: cuidados intensivos, sala de enfermedades respiratorias, sala de enfermedades diarreicas, sala de miscelánea y consulta externa, cirugía pediátrica, que está compuesta por, sala de pediatría y consulta externa y neonatología que está formada por, cuidados intensivos cuidados intermedios, cuidados mínimos, programa canguro, unidad materno infantil y consulta externa.

2.2. PREGUNTAS DIRECTRICES

1. ¿Existieron antecedentes de peligro pre y/o intra parto que infirieron en los recién nacidos con Apgar bajo atendidos en el Hospital?
2. ¿Existió falla multiorgánica en los recién nacidos con Apgar bajo nacidos en el Hospital?
3. ¿Cuántos neonatos ingresados con diagnóstico de asfixia fueron verdaderas asfixias?
4. ¿Fue mayor la población diagnosticada con asfixia verdadera que la que presentó depresión neonatal?

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio:

1. No experimental
 - a. Estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014)
2. Enfoque cuantitativo
 - a. Implica el uso de herramientas informáticas, estadísticas, y matemáticas para obtener resultados (SIS International research, 2020).
3. Descriptivo
 - a. Utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014). Recolectan datos sobre cada una de las categorías, conceptos, variables, contextos, comunidades o fenómenos, e informan lo que arrojan esos datos. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).
4. Transeccional
 - a. Realizan observaciones en un momento y tiempo único. (Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014).

Área de estudio: Servicio de pediatría del Hospital Escuela César Amador Molina, área de neonatología, el cual cuenta con una capacidad para 25 neonatos distribuido en 3 áreas, cuidados intensivos, cuidados intermedios y cuneros.

Unidad de análisis: Pacientes ingresados a neonato con expediente completo.

Universo: Se extrajeron 160 pacientes que nacieron con Apgar bajo en el Hospital Escuela César Amador Molina de Matagalpa, durante el periodo enero a diciembre del año 2020.

Muestra: Se tomaron 32 neonatos con Apgar bajo en el Hospital Escuela César Amador Molina en el periodo de estudio.

Muestreo: Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

- Es no probabilístico porque no todos los miembros de la población tienen la oportunidad de participar en el estudio (QuestionPro, 2019).
- Es por conveniencia porque las muestras de la población se seleccionan solo porque están convenientemente disponibles para el investigador (QuestionPro, 2019).

Criterios de inclusión:

- Recién nacidos atendidos en sala de labor y parto o sala de quirófano del Hospital Escuela César Amador Molina.
- Recién nacidos con Apgar menor de 7 puntos al primer minuto y que se le tomó gasometría en la primera hora de vida.
- Expediente clínico completo y que contenga toda la información necesaria para el estudio.

Criterios de exclusión:

- Recién nacidos trasladados de otros municipios al hospital de referencia de este estudio.
- Recién nacidos en domicilio.

- Recién nacidos a los que se les asignó puntaje de Apgar igual o menor de 7 puntos al primer minuto que no se les haya tomado gasometría del cordón umbilical.
- Recién nacidos con malformaciones congénitas.
- Recién nacidos pretérmino.
- Expedientes con datos incompletos.

Observación: Los criterios diagnósticos internacionales para asfixia neonatal verdadera contemplan el valor obtenido en la escala Apgar al quinto minuto sin embargo, los neonatos fueron seleccionados bajo criterios de inclusión con Apgar menor o igual a 7 al primer minuto. Esto último debido a que la norma nacional contempla el valor al primer minuto como punto de corte para clasificación de un neonato como asfíctico y por tanto, en el hospital donde se desarrolla este estudio, las tomas de gasometría de cordón umbilical se hacen en este grupo poblacional.

Método e instrumento para la recolección de datos: Se llevó a cabo la revisión de expedientes clínicos de los neonatos que cumplieron con los criterios de inclusión al estudio. Esta búsqueda de información fue realizada por los investigadores, previa autorización de las autoridades hospitalarias correspondientes. El llenado de la ficha fue de aproximadamente de 10 a 15 minutos. Este último contó con las aseveraciones de marcaje rápido y estaba estructurado consecuente a los objetivos planteados. Se realizó control de calidad previo a la manipulación de los resultados el cual consistió en revisar el llenado total de la ficha antes de introducirla para el análisis al programa estadístico.

Para la recolección de la información: Se tomó una fuente de información secundaria la cual consiste en la revisión del expediente clínico de cada paciente y del libro de nacimientos de neonatos auxiliados con la ficha de recolección de datos.

Procesamiento y presentación de resultados: Una vez recolectada la información de los datos fueron tabuladas y analizadas presentándose los resultados mediante tablas utilizando el programa de SPSS versión 26, gráficos mediante este último y PowerPoint para la presentación final.

Sesgo y sus controles: Se realizó búsqueda de expedientes previamente seleccionados de forma aleatoria de los cuales 3 expedientes no se encontraron. Estos fueron reemplazados por expedientes que cumplieran con las mismas características y criterios de elección.

Aspectos éticos: Se solicitó consentimiento previo para la elaboración del estudio a las autoridades del hospital. Se explicó el propósito del estudio, y se cuidó la confiabilidad de los datos. Los datos solo han sido para fines académicos.

Enunciado de las variables:

- Factores de riesgo preparto.
- Factores de riesgo intraparto.
- Horario del nacimiento.
- Nivel académico del personal que atiende.
- Sexo del neonato.
- Peso del neonato.
- Puntaje de Apgar al quinto minuto.
- Gasometría en la primera hora de vida.
- Disfunción multiorgánica.
- Egresos.
- Estancia intrahospitalaria.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Características sociodemográficas de los pacientes en estudio.

Se estudió un total de 32 casos de neonatos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión ya especificados en este documento.

Con respecto a las características sociodemográficas de la población en estudio, 37.5% (12) de los neonatos no poseían ningún factor de riesgo preparto para asfixia, contando el resto, un 62.5% (20) con factores de riesgo de los cuales, un 28.1% (9) presentó un factor y un 34.4% (11) presentaron 2 a 3 factores, para ser estos últimos la mayoría. Ninguno de los neonatos presentó 4 o más factores de riesgo preparto.

Tabla. 6: Factores de riesgo preparto en los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | 0 | 12 | 37,5 | 37,5 | 37,5 |
| | Un factor | 9 | 28,1 | 28,1 | 65,6 |
| | 2-3 factores | 11 | 34,4 | 34,4 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Siguiendo con los aspectos demográficos, fue poco el porcentaje de neonatos que no presentaron ningún factor de riesgo intraparto especificado en su expediente quedando en un 15.6% (5), para un total de 84.4% (27) con factores de riesgo intraparto desglosados de la siguiente manera: 13% (13) con un factor de riesgo, 12%

(12) con 2 a 3 factores y un porcentaje bajo de 6.3% (2) con 4 a más factores de riesgo. Siendo, por tanto, la población predominante aquella que presenta de 1 a 3 factores de riesgo en el periodo intraparto.

Tabla 7. Factores de riesgo intraparto en los neonatos con Apgar bajo.

| | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido 0 | 5 | 15,6 | 15,6 | 15,6 |
| Un factor | 13 | 40,6 | 40,6 | 56,3 |
| 2-3 factores | 12 | 37,5 | 37,5 | 93,8 |
| 4 a más factores | 2 | 6,3 | 6,3 | 100,0 |
| Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Además de condiciones maternas o fetales preexistentes que predisponen a un evento asfíctico, se hace necesario revisar las características del parto. Internacionalmente, Perú mostró que lograron asociar al Apgar bajo los recién nacidos de sexo masculino, prematuros, peso bajo, pequeños y grandes para la edad gestacional y nacidos por cesárea (Vieron y Rendon, 2017). En Nicaragua, el bajo peso al nacer, la prematuridad y el sexo masculino son los predominantes (Aguilar & Aguilar, 2018), coincidiendo con los estudios internacionales.

Con respecto a las características del parto de los neonatos involucrados, el 56,3% (18) nació en horario matutino que comprende desde las 6 am hasta las 12 del medio día, mientras que el 43.7% restante se dividen en partes equitativas para el horario vespertino (de 12:01 pm hasta 6 pm) y el nocturno (6:01 pm hasta 5:59 am) con un

21.9% (7) cada uno, mostrando una mayor frecuencia de asfixias durante el horario normal de trabajo de todo el personal médico y de enfermería involucrado.

Tabla 8. Horario del Nacimiento en los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Matutino | 18 | 56,3 | 56,3 | 56,3 |
| | Vespertino | 7 | 21,9 | 21,9 | 78,1 |
| | Nocturno | 7 | 21,9 | 21,9 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En la población en estudio, se obtuvo que el horario matutino de nacimiento fue predominante, probablemente de partos cuyas madres desencadenaron actividad uterina por la tarde o noche del día anterior, o que ellas fueron trasladadas de emergencia de otros municipios con patologías que suponen riesgo fetal; además de la mayor carga laboral del personal en comparación a la cantidad de pacientes, lo que conlleva a un fallo en la vigilancia individual del trabajo de parto.

Con respecto al nivel académico del personal que recibe al bebé al momento del parto, brinda sus cuidados básicos, califica según escala de Apgar, valora la necesidad de reanimación y la lleva a cabo en caso de que fuera necesario, se nota un claro predominio de los médicos generales del área de pediatría en un 81.3% (26) en comparación al 18.8% (6) de los pediatras. En la ficha de recolección de datos, se añadieron los valores de médico interno y personal de enfermería sin embargo, ninguno de los neonatos involucrados fueron recibidos ni atendidos por alguno de estos últimos dos.

Tabla 9. Nivel académico del personal que recibe, al parto, a los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Médico general | 26 | 81,3 | 81,3 | 81,3 |
| | Pediatra | 6 | 18,8 | 18,8 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Independientemente de la hora del nacimiento, ningún neonato fue atendido por enfermería, por estudiantes o médicos internos; el 81.3% de la población en estudio fue recibida por médicos generales perfilados en pediatría, debido a la mayor cantidad de miembros en comparación al conjunto de especialistas del servicio y porque, a pesar de siempre estar asignado un pediatra al área de labor y parto y quirófano, es el médico general el que no puede movilizarse fácilmente de su área en apoyo a otra; por tanto, son los primeros en recibir, valorar y reanimar al neonato que lo necesite.

Dos tercios de la población total fue del sexo masculino para un 75% (24) para ser el 25% restante (8) del sexo femenino. Una clara predominancia en los casos de los asfixiados, e igual manera que se vio reflejado en los estudios internacionales y nacionales.

Tabla 10. Sexo de los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Femenino | 8 | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
| | Masculino | 24 | 75,0 | 75,0 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Abordando la variable del peso al nacer, es verdaderamente predominante el normopeso con un 84.4% (27) del total, con respecto al 15.6% (5) del bajo peso que fueron calificados con una puntuación baja de Apgar, los cuales se distribuyeron en su mayoría (un 12.5%) en el rango de 1500 gramos a 2499 gramos. Solamente un 3.1% (1) se ubicó en el rango de 1001 gramos a 1499 gramos. No existieron pesos registrados menores o iguales a 1000 gramos entre los expedientes registrados. Se considera que el indicador de bajo peso disminuyó debido a uno de los criterios de exclusión especificados que prescinde de los casos de embarazos pretérminos, pues ya está científicamente demostrado que la prematuridad predispone a falsos positivos con respecto a asfixias neonatales (Chen & Liu, 2013).

Tabla 11. Peso de los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | 1001-1499g | 1 | 3,1 | 3,1 | 3,1 |
| | 1500-2499g | 4 | 12,5 | 12,5 | 15,6 |
| | 2500-4000g | 27 | 84,4 | 84,4 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En el año 2020, del total de 5817 nacimientos en el HECAM el 40% (2330) fueron vía cesárea, el resto vía vaginal para un total del 60% (3487), con un índice de asfixia severa de 3.4 por cada 1000 NV intrahospitalarios (Neonatología-HECAM, 2020). Se encontró una predominancia coincidente de la vía vaginal en un 62.5% de los neonatos con Apgar bajo, derivado del mayor porcentaje de partos atendidos por esta vía en la unidad del estudio e independientes del Apgar al quinto minuto; el resto, un 37.5% (12) fueron vía cesárea. Muestra que se puede manipular de mejor manera el indicador

cuando se involucra directamente en la vía de finalización del embarazo, refiriéndose a cesárea, en comparación a la vaginal, la cual necesita mayor vigilancia.

Tabla 12. Vía de nacimiento de los neonatos con Apgar bajo.

Vía del nacimiento

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Vaginal | 20 | 62,5 | 62,5 | 62,5 |
| | Cesárea | 12 | 37,5 | 37,5 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

4.2. Identificación de asfixia neonatal y depresión neonatal cerebral.

Inicialmente, se tomaba en cuenta el Apgar al primer minuto como criterio diagnóstico de asfixia. Esto último cambió desde 1996, dato que ya ha sido desarrollado en el presente trabajo en el capítulo de *Marco teórico*. No hay estudios comparativos a nivel nacional con los que se puedan confrontar los resultados del presente, por lo que se abordará en contraste a los hallazgos internacionales.

Teniendo en cuenta esta consideración solo abordaremos la variable de la calificación de Apgar al quinto minuto de la cual, un 71,9% (23) de los neonatos logra alcanzar una puntuación normal sin embargo, el 15.6% (5) permanece con datos leves o moderados de dificultad respiratoria y solo un 12.5% (4) cumple con el primer criterio diagnóstico para asfixia al recibir una puntuación de 0 a 3.

Tabla 13. Puntaje de Apgar al 5to minuto de los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | 0-3 | 4 | 12,5 | 12,5 | 12,5 |
| | 4-7 | 5 | 15,6 | 15,6 | 28,1 |
| | 8-10 | 23 | 71,9 | 71,9 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Existen numerosos estudios cada año sobre la prevalencia de los factores de riesgo de distintas categorías en el diagnóstico de asfixia neonatal. Ya (Chen, He, & Peng, 2009) demostraron que, a pesar de que todos los neonatos seleccionados tenían factores de riesgo, solo el 1.37% de ellos sufrió una asfixia neonatal. En la presente investigación, se seleccionó únicamente la población que ya había presentado la enfermedad involucrada (asfixia) de los cuales el 96.8% estaba relacionada con factores de riesgo pre e intraparto. Por tanto, si bien se considera que un factor de riesgo solamente orienta a la posibilidad de asfixia neonatal y no significa que esta última será inevitable, el 100% de los neonatos con Apgar de 0 a 3 al quinto minuto presentaron factores de riesgo pre e intraparto. La pesquisa e identificación oportuna de condiciones de riesgo permite al equipo de trabajo estar preparado ante la necesidad de reanimación de un neonato deprimido, el cual tiene alta incidencia si se logra identificar algún riesgo.

En contingencia al dramático aumento de diagnósticos de asfixia, múltiples países y regiones ya han cesado la aplicación de la escala de Apgar como único criterio para esta patología desde la década de 1990 y se ha dado continuidad al uso de cuatro criterios conjuntos para la identificación objetiva de un neonato asfíctico. Si bien el 71.9% de la población que se estudió obtuvieron una puntuación normal de Apgar al

quinto minuto, no descarta la posibilidad de asfixia. Solo un 12.5% presentó un Apgar de 0 a 3 al quinto minuto, lo que confiere claramente un mayor riesgo relativo de parálisis cerebral, que se informa es de 20 a 100 veces mayor que el de los bebés con una puntuación de APGAR a los 5 minutos de 7 a 10 (Pediatría, 2015). Sin embargo, esta última afirmación no es aplicable al presente estudio ya que no se abordó el seguimiento posterior a su egreso del área de neonatología.

Retomando el hecho de que ninguno de los cuatro criterios para AN tiene poder diagnóstico por sí mismo, se decidió realizar cruces de variables. Por tanto, siguiendo con el segundo criterio diagnóstico para asfixia neonatal, se decidió valorar la prevalencia de la acidosis en la población involucrada, soportada objetivamente por el valor de pH de sangre arterial del cordón umbilical. Cabe resaltar que las gasometrías del cordón umbilical en este hospital son tomadas dentro de la primera hora de vida del neonato, no al nacimiento, luego de haber logrado estabilizarlo o posterior a la reanimación. Otro detalle que fue encontrado durante la revisión de los expedientes fue que la muestra no siempre es tomada de la arteria umbilical, más frecuente de vena umbilical. Más del 50% de los casos (un 59.4% del total es decir, 19 expedientes) mostraron un valor normal del pH de 7.15 a más mientras que el 40.6% (13) reveló la existencia de acidosis al mostrar un pH menor al punto de corte.

Tabla 14. pH de sangre arterial de cordón umbilical de los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|---------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Menor de 7.15 | 13 | 40,6 | 40,6 | 40,6 |
| | 7.15 a más | 19 | 59,4 | 59,4 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Otros datos relevantes de la gasometría que, a pesar de no ser diagnósticos, ayudan a la caracterización de la acidosis son la presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) y el exceso de base (EB). Con respecto al primero de estos, la gran mayoría de los neonatos presentaron una PaCO₂ normal (75% -24) mientras que el resto apenas en un 25% (8) con valores aumentados.

Tabla 15. Nivel de PaCO₂ en los neonatos con Apgar bajo

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Aumentada | 8 | 25,0 | 25,0 | 25,0 |
| | Normal | 24 | 75,0 | 75,0 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

El exceso de base reportado en los resultados de la gasometría muestra un 71.9% (23) con valores normales mientras que el 28.1% (9) con valores disminuidos, lo que indicaría la existencia de una afectación metabólica.

Tabla 16. Exceso de base en los neonatos con Apgar bajo.

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Normal | 23 | 71,9 | 71,9 | 71,9 |
| | Disminuido | 9 | 28,1 | 28,1 | 100,0 |
| | Total | 32 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Con el propósito de identificar los verdaderos casos de asfixia neonatal y establecer su diferencia con la depresión neonatal, se decidió realizar cruces de variables con el primer criterio diagnóstico, el Apgar al quinto minuto, cuyos resultados se describen a continuación.

Para el primer caso, se decidió investigar sobre la presencia de factores de riesgo pre e intraparto en los neonatos con Apgar bajo al quinto minuto obteniendo lo siguiente:

- El 100% de los neonatos con Apgar de 0-3 al quinto minuto (total de 4 casos) presentaron factores de riesgo pre e intraparto.
- Del total de los neonatos con Apgar de 4-7 (5 casos), el 20% (1) no presentó ningún factor de riesgo, un 20% (1) presentó riesgo intra parto pero no preparto y el resto, el 60% (3) presentaron de ambos, pre e intraparto.
- Con respecto a los calificados con Apgar de 8 a 10 al quinto minuto (23 casos), solo un 4.3% (1) no presentó ningún factor de riesgo, un 13.04% (3) no presentó ningún factor de riesgo intraparto pero sí preparto, el 95.6% (22) presentaron factores de riesgo preparto y el 82.6% (19) presentaron ambos.

En base a la población total, solo el 3.12% (1) no presentó ninguno de los dos factores de riesgo, el 12.5% (4) no presentaron factores de riesgo intraparto pero sí preparto y el 96.8% (32) presentaron ambos, pre e intraparto.

Gráfico 17. Factores de riesgo parto * factores de riesgo intraparto* puntaje de Apgar al 5to minuto de 0-3 en los neonatos con Apgar bajo.

| Puntaje de Apgar al 5to minuto | | Factores de riesgo intraparto | | | | Total |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------|--------------|------------------|-------|
| | | 0 | Un factor | 2-3 factores | 4 a más factores | |
| 0-3 | Factores de riesgo 0 parto | | 0 | 1 | | 1 |
| | Un factor | | 0 | 1 | | 1 |
| | 2-3 factores | | 1 | 1 | | 2 |
| | Total | | 1 | 3 | | 4 |
| 4-7 | Factores de riesgo 0 parto | 0 | 1 | 2 | | 3 |
| | Un factor | 1 | 1 | 0 | | 2 |
| | Total | 1 | 2 | 2 | | 5 |
| 8-10 | Factores de riesgo 0 parto | 1 | 5 | 1 | 1 | 8 |
| | Un factor | 1 | 3 | 2 | 0 | 6 |
| | 2-3 factores | 2 | 2 | 4 | 1 | 9 |
| | Total | 4 | 10 | 7 | 2 | 23 |
| Total | Factores de riesgo 0 parto | 1 | 6 | 4 | 1 | 12 |
| | Un factor | 2 | 4 | 3 | 0 | 9 |
| | 2-3 factores | 2 | 3 | 5 | 1 | 11 |
| | Total | 5 | 13 | 12 | 2 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Al investigar sobre el sexo prevalente en los neonatos según Apgar al quinto minuto, se obtuvo:

- En neonatos con Apgar 0-3, el valor fue equitativo con 50% (2) para ambos sexos.
- Con respecto al Apgar de 4-7, el 60% (3) fueron del sexo masculino y el 40% (2), del femenino.
- Neonatos con Apgar 8-10, el 82.6% (19) fueron del sexo masculino y el 17.4% (4), del femenino.

Tabla 18 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*Sexo en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | Sexo | | Total |
|--------------------------------|----------|-----------|-------|
| | Femenino | Masculino | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | | | |
| 0-3 | 2 | 2 | 4 |
| 4-7 | 2 | 3 | 5 |
| 8-10 | 4 | 19 | 23 |
| Total | 8 | 24 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Con respecto a la vía de nacimiento de los neonatos según la puntuación de Apgar al quinto minuto, se concluye que:

- El 75% (3) de los neonatos con puntuación de 0 a 3 fueron recibidos vía vaginal.
- El 100% (5) de los neonatos con puntuación de 4 a 7 nacieron vía vaginal.
- No hubo predominancia significativa de la vía de nacimiento en los neonatos con puntuación de 8 a 10, con un 52.1% (12) para vaginal y un 47.9% para cesárea.

Tabla 19 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*Vía del nacimiento en los neonatos con Apgar bajo.

| | Vía del nacimiento | | Total |
|--------------------------------|--------------------|---------|-------|
| | Vaginal | Cesárea | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | | | |
| 0-3 | 3 | 1 | 4 |
| 4-7 | 5 | 0 | 5 |
| 8-10 | 12 | 11 | 23 |
| Total | 20 | 12 | 32 |

Se investigó el valor de pH en la gasometría del cordón umbilical de la primera hora de vida en los neonatos según su Apgar al quinto minuto, obteniendo:

- El 100% de los neonatos con Apgar de 0-3 puntos (4) presentó un valor de pH menor de 7.15, encontrándose todos ellos en acidosis.
- De los neonatos con Apgar de 4 a 7 (5), el 40% (2) presentó un valor disminuido de pH encontrándose también en acidosis, mientras que el 60% restante (3) obtuvieron valores normales.
- De los neonatos con puntuación de 8 a 10 (23), el 30.4% (7) presentaron valores de pH menor de 7.15 mientras que el 69.6% (16) presentó un pH normal.

Totalizando, el 40.6% (13) de la población total presentó un pH menor de 7.15, por tanto, un estado de acidosis; el 59.4% (19) restante presentó un pH normal.

Al observar los resultados de la incidencia del pH < 7.15, se nota que el número de acidosis aumenta a medida que el Apgar al quinto minuto va descendiendo, así pues un neonato con Apgar de 0 a 3 al quinto minuto tiene más probabilidades de presentar un pH patológico que uno con puntuación de 8 a 10.

Tabla 20 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*pH de sangre arterial de cordón en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | pH de sangre arterial de cordón | | Total |
|--------------------------------|---------------------------------|------------|-------|
| | Menor de 7.15 | 7.15 a más | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | | | |
| 0-3 | 4 | 0 | 4 |
| 4-7 | 2 | 3 | 5 |
| 8-10 | 7 | 16 | 23 |
| Total | 13 | 19 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Con respecto a la relación entre los niveles de pH según gasometría y el nivel de PaCO₂, se obtuvieron los siguientes datos:

- Solo se presentaron alteraciones de la PaCO₂ (aumento) en los neonatos que presentaron acidosis (13), con pH menor de 7.15, lo que comprende un 61.5% (8).
- Existieron casos de pH disminuido pero PaCO₂ normal, lo que comprendió un 38.4% (5) del total de los recién nacidos con acidosis.
- No hubo ningún caso de aumento del PaCO₂ en los neonatos con pH normal es decir, el 100% de los neonatos con pH de 7.15 a más presentaron un nivel normal de PaCO₂.

Tabla 21 (cruzada). pH de sangre arterial de cordón*Nivel de PaCO2 en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | Nivel de PaCO2 | | Total |
|---------------------------------|----------------|--------|-------|
| | Aumentada | Normal | |
| pH de sangre arterial de cordón | Menor de 7.15 | 5 | 13 |
| | 7.15 a más | 19 | 19 |
| Total | 8 | 24 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Pasando a la valoración del exceso de base y los niveles de pH según gasometría, se obtuvo:

- El 69.2% (9) de los neonatos con pH menor de 7.15 presentó disminución del exceso de base con respecto a valores normales. Solo un 30.8 % (4) de los recién nacidos con acidosis presentó un exceso de base normal.
- El 100% de los neonatos con pH de 7.15 a más (19), presentó un exceso de base normal.

De manera general, solo un 28.1% (9) de la población en estudio presentó un exceso de base disminuido.

Tabla 22 (cruzada). pH de sangre arterial de cordón*Exceso de base en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | Exceso de base | | Total |
|---------------------------------|----------------|------------|-----------|
| | Normal | Disminuido | |
| pH de sangre arterial de cordón | | | |
| Menor de 7.15 | 4 | 9 | 13 |
| 7.15 a más | 19 | 0 | 19 |
| Total | 23 | 9 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

4.3. Comportamiento clínico de los neonatos involucrados en el estudio

Con respecto a la existencia de alteraciones o manifestaciones neurológicas según Apgar al quinto minuto, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se registraron 3 casos (75%) de neonatos con Apgar 0 a 3 que presentaron manifestaciones neurológicas, el resto no.
- Se presentaron 2 casos (40%) de neonatos con Apgar 4 a 7 que presentaron manifestaciones neurológicas.
- Al evaluar el Apgar 8 a 10, hubo 2 casos (8.69%) que presentaron manifestaciones neurológicas; la mayor parte, el 91.3% (21) no presentó ninguna de estas.

De manera general, el 21.8% (7) de los casos con respecto a la población en general, presentaron manifestaciones neurológicas, el 78.2% (25) no lo hicieron. Se observa que entre menor sea la puntuación al quinto minuto, mayor será la probabilidad de tener clínica patológica del sistema nervioso; resultados no lejanos de los presentados por (Chen & Liu, 2013).

Tabla 23 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*Alteraciones SNC en los neonatos con Apgar bajo.

| | Alteraciones SNC | | Total |
|--------------------------------|------------------|----|-------|
| | No | Si | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | | | |
| 0-3 | 1 | 3 | 4 |
| 4-7 | 3 | 2 | 5 |
| 8-10 | 21 | 2 | 23 |
| Total | 25 | 7 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Abordando el cuarto criterio diagnóstico «*falla multiorgánica*», se decidió valorar la afectación de dos o más órganos de los neonatos según su Apgar al quinto minuto. Los órganos valorados fueron los que se involucran en el funcionamiento neurológico, digestivo, renal, hematológico, metabólico y cardíaco. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 50% (2) de los neonatos con Apgar de 0-3 presentaron falla multiorgánica por tanto, no hay predominancia significativa del Apgar sobre la afectación de dos o más órganos.
- El 80% (4) de los neonatos que presentaron Apgar de 4-7 no desarrollaron falla multiorgánica.
- El 73.9% (17) de los que obtuvieron 8 a 10 en la puntuación de Apgar, no tuvieron falla multiorgánica.

Con respecto a la falla multiorgánica, se ve que la probabilidad de presentarla aumenta a medida que el valor de Apgar al quinto minuto disminuye. Por tanto, coincide con los hallazgos internacionales que afirman que medida que el valor del pH

arterial del cordón umbilical va descendiendo desde 7.20 a <7.00, la injuria orgánica aumenta gradualmente (Chen & Liu, 2013).

Tabla 24 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*Afectación de dos o más órganos en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | | Afectación de dos o más sistemas | | Total |
|--------------------------------|------|----------------------------------|----|-------|
| | | No | Si | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 2 | 2 | 4 |
| | 4-7 | 4 | 1 | 5 |
| | 8-10 | 17 | 6 | 23 |
| Total | | 23 | 9 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Ante tales aciertos, se hace necesario establecer una diferencia objetiva entre asfixia verdadera y depresión neonatal, términos no sinónimos (Orozco Rojas, 2013). Se decide entonces realizar un cruce de cuatro variables, contemplando los cuatro parámetros diagnósticos de asfixia neonatal. Se obtienen los siguientes resultados:

- Solo se encontraron 2 casos que clasifican para el diagnóstico de asfixia neonatal, al cumplir con los cuatro requisitos del cuadro. Esto representa un 6.25% (2) de la población total en estudio (32).
- No se encontraron casos en los que el Apgar al quinto minuto haya sido 4 a 7 o de 8 a 10 que posean los otros tres criterios diagnósticos ($pH < 7.15$, manifestaciones neurológicas, falla multiorgánica).

- Hubo un solo caso que, a pesar de presentar $\text{pH} \geq 7.15$ y Apgar de 8 a 10 al quinto minuto, presentó manifestaciones neurológicas y falla multiorgánica, lo que representa un 3.1% (1) de la población total en estudio (32).
- Se podría asumir que el resto de los casos 93.75% (30) no son verdaderas asfixias, sino que se tratan de depresiones neonatales de distinta etiología.

Resumiendo, se encontró que solo dos casos del total de la población estudiada coincidían con los 4 criterios pre establecidos para el diagnóstico de una verdadera asfixia neonatal, lo que representa solo un 6.25% (2) del total (32). Además, existe la probabilidad que a pesar de haber obtenido un Apgar alto al quinto minuto coincida con los otros criterios diagnósticos, por tanto sí puede ser clasificado como una asfixia verdadera (American Academy of Pediatrics; American College of Obstetricians and Gynecologists, 2019).

En la presente investigación no se encontraron casos en los que el Apgar al quinto minuto haya sido 4 a 7 o de 8 a 10 que posean los otros tres criterios diagnósticos ($\text{pH} < 7.15$, manifestaciones neurológicas, falla multiorgánica). Con lo expuesto en el párrafo anterior se confirma el sobrediagnóstico de asfixias cuando en realidad se tratan de depresiones neonatales.

Tabla 25 (cruzada) Puntaje de Apgar al 5to minuto* pH de sangre arterial de cordón* Alteraciones SNC* Afectación de dos o más órganos en los neonatos con Apgar bajo atendidos en el área de neonatología del Hospital Escuela César Amador Molina en el período enero a diciembre del 2020.

| Afectación de dos o más órganos | Alteraciones SNC | | | pH de sangre de cordón umbilical | | Total | |
|---------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------|-------|----|
| | | | | Menor de 7.15 | 7.15 a más | | |
| No | No | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 1 | 0 | 1 | |
| | | | 4-7 | 2 | 0 | 2 | |
| | | | 8-10 | 5 | 11 | 16 | |
| | | Total | | | 8 | 11 | 19 |
| | Si | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 1 | 0 | 1 | |
| | | | 4-7 | 0 | 2 | 2 | |
| | | | 8-10 | 1 | 0 | 1 | |
| | | Total | | | 2 | 2 | 4 |
| | Total | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 2 | 0 | 2 | |
| | | | 4-7 | 2 | 2 | 4 | |
| | | | 8-10 | 6 | 11 | 17 | |
| | | Total | | | 10 | 13 | 23 |
| | Si | No | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 4-7 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | 8-10 | 1 | 4 | 5 |
| | | | Total | | | 1 | 5 |
| | | Si | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 2 | 0 | 2 |
| 8-10 | | | | 0 | 1 | 1 | |
| Total | | | 2 | 1 | 3 | | |
| Total | | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 2 | 0 | 2 | |
| | | | 4-7 | 0 | 1 | 1 | |
| | | | 8-10 | 1 | 5 | 6 | |
| | | Total | | | 3 | 6 | 9 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 25 (continuación) Puntaje de Apgar al 5to minuto* pH de sangre arterial de cordón* Alteraciones SNC* Afectación de dos o más órganos en los neonatos con Apgar bajo atendidos en el área de neonatología del Hospital Escuela César Amador Molina en el período enero a diciembre del 2020.

| Afectación de dos o más órganos | Alteraciones SNC | | | pH de sangre arterial | | Total |
|---------------------------------|------------------|--------------------------------|------|-----------------------|------------|-------|
| | | | | Menor de 7.15 | 7.15 a más | |
| Total | No | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 1 | 0 | 1 |
| | | | 4-7 | 2 | 1 | 3 |
| | | | 8-10 | 6 | 15 | 21 |
| | | Total | | 9 | 16 | 25 |
| | Si | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 3 | 0 | 3 |
| | | | 4-7 | 0 | 2 | 2 |
| | | | 8-10 | 1 | 1 | 2 |
| | | Total | | 4 | 3 | 7 |
| | Total | Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 4 | 0 | 4 |
| | | | 4-7 | 2 | 3 | 5 |
| | | | 8-10 | 7 | 16 | 23 |
| | | Total | | 13 | 19 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Pasando a la valoración del tiempo de estancia intrahospitalaria, se evaluó por criterio diagnóstico. En primera instancia, con respecto a la estancia en sala de neonato según puntuación de Apgar al quinto minuto se observó que:

- Ningún neonato fue dado de alta antes de cumplir 24 horas de estancia intrahospitalaria.
- Ningún neonato cuya puntuación de Apgar haya sido de 0 a 3, estuvo ingresado menos de 48 horas.
- El 75% (3) de los RN con Apgar de 0 a 3 permaneció más de 72 horas ingresado hasta su egreso.

- El 100% (4) de los neonatos con puntaje de 4-7 fue egresado en las primeras 48 horas después de su ingreso.
- El 78.2% (18) de los neonatos con puntaje de 8 a 10 fue egresado en las primeras 48 horas después de su ingreso; el 21.8% (2) restante, entre las 48 y 72 horas después de su ingreso. No hubo ningún caso egresado después de las 72 horas.

Se observó que a medida que el Apgar descendía, el pH era menor de 7.15, había manifestaciones neurológicas y se presentaba falla multiorgánica, el tiempo de estancia se incrementaba exponencialmente.

Tabla 26 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*Estancia intrahospitalaria en los neonatos con Apgar bajo.

| | Estancia intrahospitalaria | | | Total |
|--------------------------------|----------------------------|----------|--------------|-----------|
| | 24-48h | 48-72h | Mayor de 72h | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | | | | |
| 0-3 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| 4-7 | 4 | 0 | 1 | 5 |
| 8-10 | 18 | 2 | 3 | 23 |
| Total | 22 | 3 | 7 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Pasando a la valoración de la estancia intrahospitalaria con respecto al valor del pH obtenido de sangre del cordón umbilical, se encuentra que:

- No hay predominancia significativa de la estancia intrahospitalaria con el pH <7.15. El 53.8% (7) corresponde a un egreso entre las primeras 24 y 48 horas, el resto, un 46.2% (6), entre las 48 horas a más.

- Ningún neonato fue egresado antes de las 24 horas, independientemente del nivel de pH de su gasometría.
- El 78.9% (15) de los que presentaron un pH normal fueron egresados entre las primeras 24 y 48 horas, solo el 5.2% (1) fue dado de alta entre las 48 y 72 horas y el 15.7% (3), después de más de 72 horas.

Tabla 27 (cruzada). pH de sangre arterial de cordón*Estancia intrahospitalaria en los neonatos con Apgar bajo.

| | Estancia intrahospitalaria | | | Total | |
|---------------------------------|----------------------------|--------|--------------|-------|----|
| | 24-48h | 48-72h | Mayor de 72h | | |
| pH de sangre arterial de cordón | Menor de 7.15 | 7 | 2 | 4 | 13 |
| | 7.15 a más | 15 | 1 | 3 | 19 |
| Total | 22 | 3 | 7 | 32 | |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Tomando en cuenta los días de estancia intrahospitalaria con respecto a la aparición de manifestaciones neurológicas, se encontró que:

- Ningún neonato fue egresado antes de las 24 horas.
- El 84% (21) de los neonatos sin manifestaciones neurológicas fue egresado en las primeras 24 a 48 horas después de su ingreso. Solo un 4% (1) fue dado de alta entre las 48 y 72 horas y un 12% (3), después de las 72 horas.
- El 57.1% (4) de los RN que presentaron manifestaciones neurológicas tuvieron una estancia intrahospitalaria mayor de 72 horas, solo un 14.2% (1) fue egresado entre las 24 y 48 horas.

Muestra que, a mayor incidencia de manifestaciones neurológicas, mayor probabilidad de un tiempo extendido de estancia intrahospitalaria.

Tabla 28 (cruzada). Alteraciones SNC*Estancia intrahospitalaria en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | | Estancia intrahospitalaria | | | Total |
|------------------|----|----------------------------|--------|--------------|-------|
| | | 24-48h | 48-72h | Mayor de 72h | |
| Alteraciones SNC | No | 21 | 1 | 3 | 25 |
| | Si | 1 | 2 | 4 | 7 |
| Total | | 22 | 3 | 7 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Con respecto a la influencia de la falla multiorgánica en la estancia intrahospitalaria, se observan los siguientes resultados:

- Ningún neonato fue egresado antes de las primeras 24 horas.
- Se muestra una notable inclinación hacia el egreso entre las 24 y 48 horas en los que no presentaron falla multiorgánica, lo que se resume en un 73.9% (17); el resto se egresó entre las 48 y 72 horas en un 8.6% (2) y en un 17.3% (4) después de 72 horas.
- No hay predominancia significativa en el período de estancia entre los neonatos con falla multiorgánica. Un 55.5% (5) fue egresado entre las primeras 24 a 48 horas, el resto, un 44.5% (4), después de las 48 horas.

Tabla 29 (cruzada). Afectación de dos o más órganos*Estancia intrahospitalaria en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | | Estancia intrahospitalaria | | | Total |
|---------------------------------|----|----------------------------|--------|--------------|-------|
| | | 24-48h | 48-72h | Mayor de 72h | |
| Afectación de dos o más órganos | No | 17 | 2 | 4 | 23 |
| | Si | 5 | 1 | 3 | 9 |
| Total | | 22 | 3 | 7 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Con respecto al egreso de los neonatos y su Apgar al quinto minuto, se observó un solo caso de un bebé fallecido que pertenecía al grupo de los puntuados con 0 a 3 de Apgar, lo que corresponde a un 3.1% (1) del total de la población en estudio (32) y un 25% (1) del grupo de puntuados de 0 a 3 (4). El resto, un 96.9% (31) del total fue egresado vivo independientemente de su puntuación de Apgar al quinto minuto.

Tabla 30 (cruzada). Puntaje de Apgar al 5to minuto*Egresos en los neonatos con Apgar bajo atendidos en el área de neonatología del Hospital Escuela César Amador Molina en el período enero a diciembre del 2020.

| | | Egresos | | Total |
|--------------------------------|------|-----------|-------|-------|
| | | Fallecido | Vivos | |
| Puntaje de Apgar al 5to minuto | 0-3 | 1 | 3 | 4 |
| | 4-7 | 0 | 5 | 5 |
| | 8-10 | 0 | 23 | 23 |
| Total | | 1 | 31 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Al valorar los egresos con respecto al nivel de pH registrado en la gasometría del cordón umbilical, se observa que el único fallecido corresponde al grupo de los que presentaban un $pH < 7.15$, representando un 7.6% (1) de este último grupo (13) y un 3.1% (1) de la población total.

Tabla 31 (cruzada). pH de sangre arterial de cordón*Egresos en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | | Egresos | | Total |
|---------------------------------|---------------|------------|-------|-------|
| | | Fallecidos | Vivos | |
| pH de sangre arterial de cordón | Menor de 7.15 | 1 | 12 | 13 |
| | 7.15 a más | 0 | 19 | 19 |
| Total | | 1 | 31 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Al comparar los egresos con la presencia de manifestaciones neurológicas, el único caso de fallecido no se relaciona a la presencia de manifestaciones neurológicas.

Tabla 32 (cruzada). Alteraciones SNC*Egresos en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | | Egresos | | Total |
|------------------|----|------------|-------|-------|
| | | Fallecidos | Vivos | |
| Alteraciones SNC | No | 1 | 24 | 25 |
| | Si | 0 | 7 | 7 |
| Total | | 1 | 31 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

Por último, al comparar los egresos con la afectación de uno o más órganos, el único caso de fallecido no se relaciona a falla multiorgánica. El 100% de los neonatos que la presentaron, fueron egresados vivos.

Tabla 33 (cruzada). Afectación de dos o más sistemas*Egresos en los neonatos con Apgar bajo.

Recuento

| | | Egresos | | Total |
|----------------------------------|----|---------|-------|-------|
| | | 0 | Vivos | |
| Afectación de dos o más sistemas | No | 1 | 22 | 23 |
| | Si | 0 | 9 | 9 |
| Total | | 1 | 31 | 32 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

1. Se encontró que todos los neonatos con puntuación Apgar de 0 a 3 al quinto minuto tenían factores de riesgo preparto e intra parto para la misma, por tanto, la pesquisa e identificación oportuna de condiciones de riesgo permite al equipo de trabajo estar preparado ante la necesidad de reanimación de un neonato deprimido, el cual tiene alta incidencia si se logra identificar algún riesgo.
2. El horario matutino al nacimiento, la vía vaginal, el sexo masculino y el normopeso son las principales características del parto en neonatos con Apgar bajo del presente estudio. Ninguno de ellos fue atendido por personal de baja jerarquía solamente por pediatras y médicos generales perfilados en pediatría, estos últimos en mayor incidencia.
3. El valor de pH tiene mayor probabilidad de disminuir proporcionalmente a medida que el Apgar al quinto minuto va descendiendo y que entre menor sea la puntuación de Apgar al quinto minuto y el valor del pH, mayor será la probabilidad de tener manifestaciones neurológicas patológicas y falla multiorgánica en los neonatos involucrados.
4. Se encontraron 2 casos del total que clasifican para el diagnóstico de asfixia neonatal, al cumplir con los cuatro requisitos definidos y no se encontraron casos en los que el Apgar al quinto minuto haya sido 4 a 7 o de 8 a 10 que posean los otros tres criterios diagnósticos ($pH < 7.15$, manifestaciones neurológicas, falla multiorgánica). Por tanto, el resto de casos constituyen depresiones cerebrales neonatales y no verdaderas asfixias.
5. El tiempo de estancia hospitalaria aumenta ante la disminución del valor de pH y la presencia de falla multiorgánica, y no se ve afectada significativamente por el valor de Apgar al quinto minuto.

5.2. RECOMENDACIONES

Al ministerio de salud y personal gerencial del área de pediatría del HECAM:

- Mantener el equipo necesario y apto para la valoración de las pacientes gestantes, atención del parto y manejo de complicaciones inmediatas del recién nacido.
- Mantener la docencia activa, actualizada y continua al personal de salud para la atención del parto normal y sus complicaciones.
- Fomentar la investigación de factores de riesgo para cada paciente que puede llegar a presentar asfixia.
- Fortalecer el seguimiento a los recién nacidos por la consulta externa o con ayuda de las unidades de salud o la comunidad.
- Realizar con prontitud las pruebas diagnósticas de asfixia, es decir la toma de gasometría del cordón umbilical en la primera hora de vida.
- Impulsar la toma de muestra de sangre arterial o venosa del cordón umbilical en jeringas heparinizadas a todos los neonatos con Apgar ≤ 7 al primer minuto que son trasladados de las diferentes unidades de salud del SILAIS Matagalpa.

A próximos investigadores:

- Dar continuidad a este estudio con mayor corte en el tiempo, que abarque una población y muestra mayores para incrementar su valor predictivo.
- Realizar investigaciones de seguimiento a los recién nacidos, con el propósito de identificar alteraciones a largo plazo en ellos.
- Se sugiere realizar investigaciones de pronóstico según criterios objetivos como marcadores tisulares de asfixia y nivel del lactato en gasometría.

5.3. REFERENCIAS

- Academia Americana de Pediatría. (2015). *La puntuacion de apgar*. Estados Unidos.
- Aguilar, W., & Aguilar, E. (2018). *Factores materno-fetales asociados a asfixia perinatal en mujeres atendidas en el Hospital José Nieborowski-Boaco, enero-junio 2016*. Managua.
- American Academy of Pediatrics; American College of Obstetricians and Gynecologists. (2019). The Apgar score. *Pediatrics: Official journal of the American Academy of Pediatrics*, 3-4.
- American Academy of Pediatrics; American Heart Association. (2018). Textbook of neonatal resuscitation. En A. A. Pediatrics, & A. H. Association, *Textbook of neonatal resuscitation* (pág. 198). Elk Grove Village.
- American Academy of Pediatrics; Committee on Fetus and Newborn; American College of Obstetricians and Gynecologist. (2016). The Apgar score. *Pediatrics*, 117.
- American Academy of Pediatrics; Committee on Obstetric practice; Committee on Fetus and Newborn. (1996). Use and abuse of the Apgar score. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* , 303-5.
- Astengo, S. (2011). *Is venous blood gas an adequate surrogate for arterial blood gas?* . Obtenido de Emergency Medicine Journal Club : http://www.emjournalclub.com/uploads/Venous_Gas_Astengo_2011.pdf
- Bhat, M., Shah, Z., Makhdoomi, M., & Mufti, M. (2006). Theophylline for renal function in term neonates with perinatal asphyxia: a randomized, placebo-controlled trial. *Journal of pediatrics*, 180-4.
- Birth trauma litigation group. (2018). *American Baby & Child Law Center*. Obtenido de American Baby & Child Law Center: <https://www.abclawcenters.com/espanol/gases-sangre-cordon-umbilical-diagnostico-nacimiento/>

- Cajina., D. F. (06 de Julio de 2017). *Pagina del MINSA* . Recuperado el 14 de Marzo de 2020, de Pagina del MINSA: www.minsa.gob.ni
- Chen, Z., He, R., & Peng, Q. (2009). Prenatal risk factors for neonatal asphyxia: how risk for each? *Zhongguo Dang Dai* , 161-5.
- Chen, Z., He, R., Peng, Q., & al., e. (2016). Clinical studying on improving the diagnostic criteria for neonatal asphyxia. *Chinese Journal of pediatrics*, 167-72.
- Chen, Z.-L., & Liu, J. (2013). Interpretation of the experts consensus on the criteria for the diagnosis and grading of neonatal asphyxia in China. *Translational pediatrics*, 59-63.
- Davis, M., Walsh, B. S., & Restrepo, R. (2013). AARC clinical practice guideline: blood gas analysis and hemoximetry: 2013. *American Association for Respiratory Care*, 1694.
- Hernández Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill. Recuperado el 07 de septiembre de 2020
- Iglesias, K. C. (2014). *comportamiento de la asfixia neonatal en el servicio de neonatología del Hospital Aleman*. MANAGUA.
- Iglesias, K. C. (05 de Marzo de 2015). *comportamiento de la asfixia neontal* . Recuperado el 14 de Marzo de 2020, de comportamiento de la asfixia neonatal : repositorio.unan.edu.ni
- Jimenes, M. M. (2018). *protocolo para el abordaje de la asfixia neonatal*. MANAGUA.
- Kelly, A. (2010). Can venous blood gas analysis replace arterial in emergency medical care? *Emergency Medicine Australas*, 493-8.
- Korst, L., Phelan, J., & Wang, Y. (1999). Acute fetal asphyxia and permanent brain injury: a retrospective analysis of current indicators. *Journal of matern fetal medicine*, 101-6.

- Ministerio de salud. (2015). Guia clinica para la atención al neonato. En M. d. salud, *Guia clinica para la atención al neonato* (pág. 55). Managua.
- Morrison, J. K. (2010). *Una Evaluacion Neonatal basada en evidencia para confirmar o refutar las acusaciones de asfia intraparto*. Estados Unidos.
- Muñoz Ayuso, M. (24 de febrero de 2015). *Gasometría venosa o arterial en insuficiencia respiratoria aguda*. Obtenido de Biblioteca Virtual: Región de Murcia, Consejería de salud: <https://www.murciasalud.es/preevid/20377#>
- Neonato, S. d. (2020). *Estadística de Sala de Neonatos-HECAM*. Matagalpa.
- Neonatología-HECAM, S. d. (2020). *Estadísticas de sala de neonatos-HECAM*. Matagalpa.
- OMS/Save the children. (31 de Agosto de 2011). Disminuye la moratalidad neonatal, pero aumenta su proporción en la mortalidad en la niñez a escala mundial. *Centro de prensa OMS*, págs. 1-2.
- Orozco Rojas, C. (18 de Junio de 2013). *Asfixia neonatal vs depresión neonatal*. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/alehamonG7/asfixia-perinatal-vs-depresion-neonatal>
- Pediatría, A. A. (2015). *La Puntuacion de Apgar* . Estados Unidos.
- Pediatría, S. d. (2020). *Comparativo Mortalidad Neonatal, Fetal, Infantil*. Matagalpa.
- QuestionPro. (2019). *Investigación de mercado*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/>
- Ruiz., A. M. (19 de MARZO de 2014). *Apgar bajo al nacer y asfixia neonatal articulo original*. Recuperado el 16 de MARZO de 2020, de Apgar bajo al nacer y asfixia neonatal articulo original: WWW.revco.org/index.php/revcog/article/download/668/577

- SIS International research. (2020). *International research*. Obtenido de La Investigación Cuantitativa: ¿Cómo se utiliza?: <https://www.sisinternational.com/investigacion-cuantitativa/>
- Tejerina, H. (2007). Asfixia neonatal. *Revista de la sociedad boliviana de pediatría*, 145-149.
- Tellez, W. L. (09 de ENERO de 2016). *Factores materno-fetales asociados a asfixia perinatal*. Recuperado el 16 de MARZO de 2020, de Factores materno-fetales asociados a asfixia perinatal: <HTPPS//repositorio.unan.edu.ni>
- Theodore, A. (2014). Venous blood gases and other alternatives to arterial blood gases. *UptoDate*, 1-6.
- Thorp, J., & Rushing, R. (1999). Umbilical cord blood gas analysis. *Obstetrics and Gynecology clinics of North America*, 695-709.
- Zi-Li Chen, J. L. (03 de Abril de 2013). *critérios para el diagnóstico y clasificación de asfixia neonatal en China*. Recuperado el 16 de Marzo de 2020, de criterios para el diagnóstico y clasificación de asfixia neonatal en China: <http://www.thetp.org/article/view/1844/2592>

ANEXOS

ANEXO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN | VARIABLES | INDICADORES | VALORES FINALES | TIPO DE VARIABLE |
|---|--|--|---|--------------------|
| <i>Describir los aspectos sociodemográficos de los neonatos con puntaje bajo del score de APGAR en el período estudiado.</i> | Factores de riesgo parto | Riesgos parto según normativa 108 | Si No | Categórica nominal |
| | Factores de riesgo intraparto | Riesgos intraparto según normativa 108 | Si No | Categórica nominal |
| | Horario del nacimiento | Horario | Matutino Vespertino Nocturno | Categórica nominal |
| | Nivel académico del personal que atiende | Nivel académico en el expediente | Enfermería Médico interno Médico general Pediatra | Categórica nominal |
| | Sexo | Sexo | Femenino Masculino | Categórica nominal |
| | Peso | Peso | <1000 g <1500g <2500g 2500g-4000g >4000g | Categórica ordinal |
| <i>Identificar la asfixia neonatal y la depresión cerebral neonatal según los resultados de la gasometría del cordón umbilical.</i> | Puntaje de Apgar al quinto minuto | Escala de Apgar | 0-3 4-7 8-10 | Categórica ordinal |
| | Gasometría en la primera hora de vida | Parámetros gasométricos para asfixia según normativa 108 y guías internacionales | Normal pH<7.15 DB<-8mmol/L PaCO ₂ >66mmHg | Categórica ordinal |

| OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN | VARIABLES | INDICADORES | VALORES FINALES | TIPO DE VARIABLE |
|--|----------------------------|---|--|-------------------------|
| <i>Determinar el comportamiento clínico de los neonatos con depresión cerebral y asfixia neonatal.</i> | Disfunción multiorgánica | Afectación de dos o más órganos del neonato según el expediente | SNC Renales Cardíacas Otros | Categórica nominal |
| | Egresos | Hoja de egreso en el expediente | Vivos Fallecidos | Categórica nominal |
| | Estancia intrahospitalaria | Tiempo de estancia del neonato desde su ingreso hasta su egreso | Menor de 24 horas 24-48 horas 48-72 horas Mayor de 72 Horas | Categórica nominal |

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Comportamiento clínico y gasométrico de los neonatos con puntaje bajo de Apgar ingresados en el área de neonatología del Hospital César Amador Molina Enero-diciembre del año 2020.

Número de expediente del paciente _____

Fecha de la encuesta _____

1. Aspectos sociodemográficos de los neonatos con puntaje bajo del score de APGAR.

1.1 ¿Existieron factores de riesgo preparto?:

- a) Si
- b) No

1.2 ¿Existieron factores de riesgo intraparto?

- a) Si
- b) No

1.3-¿Cuál es el Horario de Nacimiento?:

- a) Matutino.
- b) Vespertino.
- c) Nocturno

1.4 ¿Nivel académico de la persona que atiende el parto?:

- a) Enfermería.
- b) Médico interno
- c) Médico general
- d) Pediatra

1.5 ¿Cuál es el sexo del recién nacido?:

- a) Femenino
- b) Masculino

1.6 Peso del recién nacido inmediato al parto

- a) <1000g
-

- b) <1500g
- c) <2500g
- d) 2500-4000g
- e) >4000g

1.7 ¿Cuál fue la vía de nacimiento?

- a) Vaginal
- b) Cesárea

2. Identificar la asfixia neonatal y la depresión cerebral neonatal según los resultados de la gasometría del cordón umbilical.

2.2. Puntaje del APGAR al minuto

- a) 0-3
- b) 4-7
- c) 8-10

2.3. Puntaje del APGAR al quinto

- d) 0-3
- e) 4-7
- f) 8-10

2.4. ¿Se realizó Gasometría en la primera hora de vida?:

- a) SI
- b) NO

3. Comportamiento clínico de los neonatos con depresión cerebral y asfixia neonatal.

3.1. ¿Hubo afectación de uno o más órganos (falla multiorgánica)?

- a) SI
- b) NO

3.2 ¿Qué sistema se vio afectado?:

- a) Sistema Nervioso Central.
 - b) Renal.
 - c) Cardíaco.
-

d) Otros (especifique)_____

3.3. ¿Cuál es el tiempo de estancia intrahospitalaria del neonato desde su ingreso hasta que es dado de alta?

- a) <24 horas
- b) 24-48 horas
- c) 48-72 horas
- d) >72 horas

3.4 ¿Cómo fueron egresados los neonatos?

- a) Vivos
 - b) Fallecidos
-

ANEXO 3. Resultados probabilísticos individuales por variable.

| | | Factores de riesgo intraparto | Factores de riesgo preparto | Horario del nacimiento | Nivel académico del personal que atiende | Sexo |
|---------|----------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|--|------|
| N | Válido | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| | Perdidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Media | | 1,34 | ,97 | 1,66 | 3,19 | 1,75 |
| Mediana | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 2,00 |
| Moda | | 1 | 0 | 1 | 3 | 2 |

| | | Peso | Puntaje de Apgar al minuto | Puntaje de Apgar al 5to minuto | pH de sangre arterial de cordón | Nivel de PaCO2 |
|---------|----------|------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------|
| N | Válido | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| | Perdidos | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Media | | 3,81 | 1,84 | 2,59 | 1,59 | 1,75 |
| Mediana | | 4,00 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,00 |
| Moda | | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 |

Exceso de base

| | | |
|---------|----------|------|
| N | Válido | 32 |
| | Perdidos | 0 |
| Media | | 1,28 |
| Mediana | | 1,00 |
| Moda | | 1 |

Fuente: Ficha de recolección de datos

ANEXO 4.

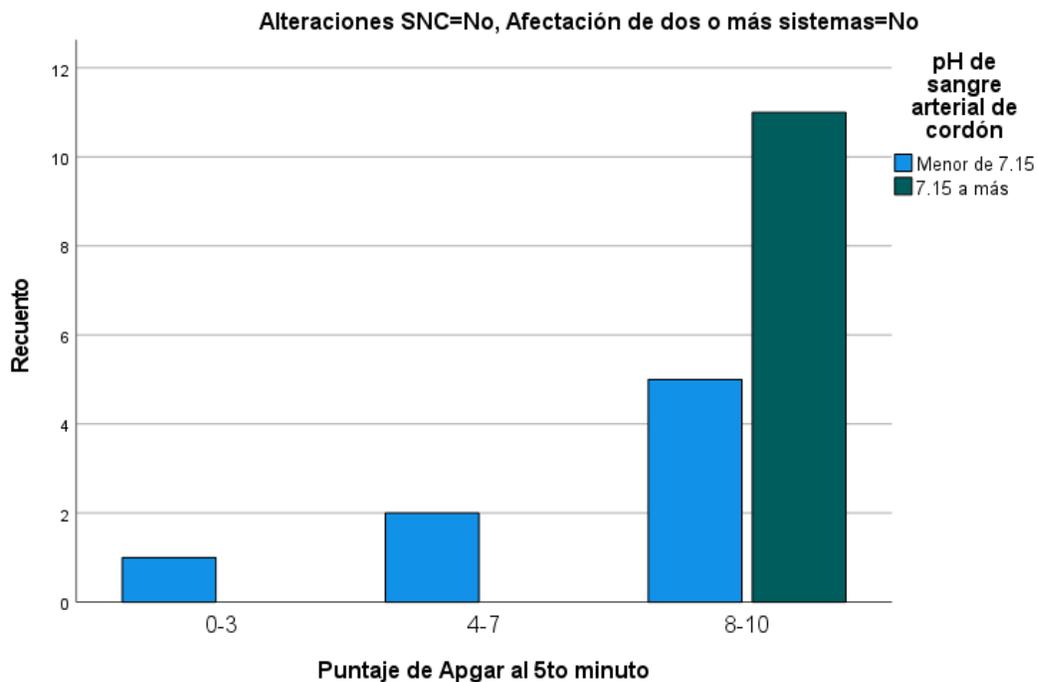


Gráfico 1 (cruzado). Puntaje de Apgar al 5to minuto* pH de sangre arterial de cordón* Alteraciones SNC* Afectación de dos o más órganos en los neonatos con Apgar bajo.

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANEXO 5.

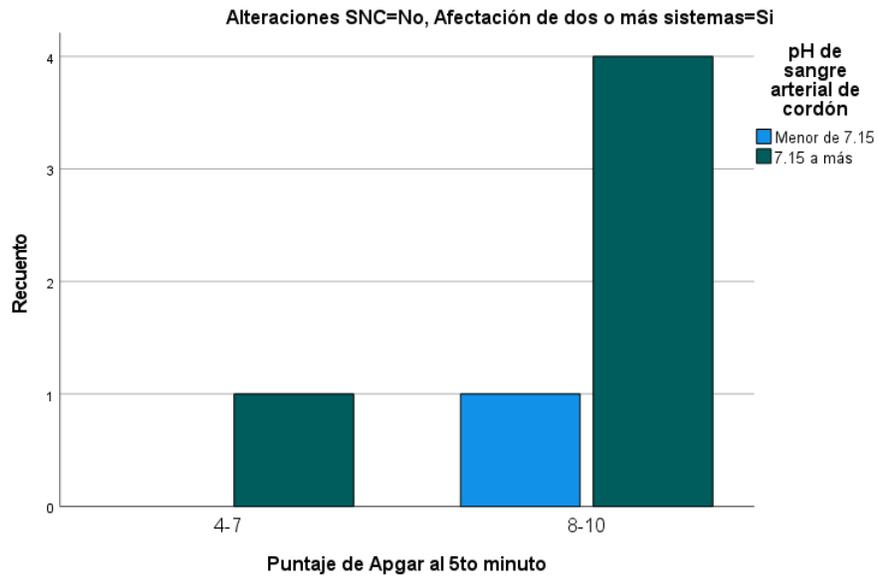


Gráfico 2 (cruzado). Puntaje de Apgar al 5to minuto* pH de sangre arterial de cordón* Alteraciones SNC* Afectación de dos o más órganos en los neonatos con Apgar bajo.

Fuente: Ficha de recolección de datos.

ANEXO 6.

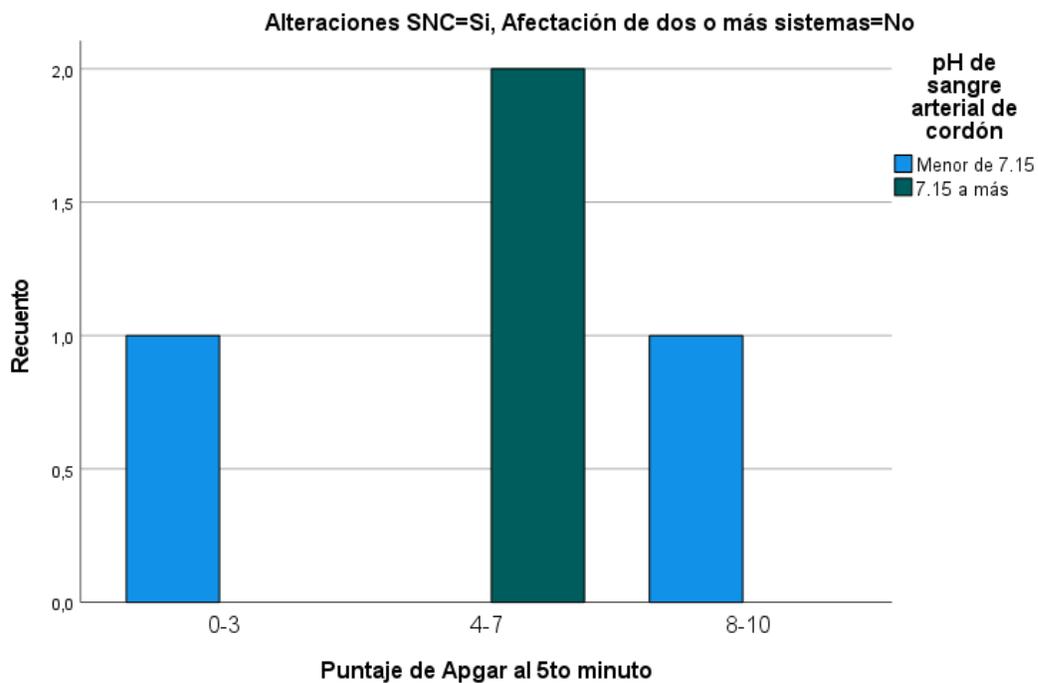


Gráfico 1 (cruzado). Puntaje de Apgar al 5to minuto* pH de sangre arterial de cordón* Alteraciones SNC* Afectación de dos o más órganos en los neonatos con Apgar bajo.

Fuente: Ficha de recolección de datos.