



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Protocolo de Tesis Monográfica para optar al título de Especialista en Radiología

Hallazgos por ultrasonido transfontanelar y factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

Autor:

Dr. Walter Ismael González Membreño

Residente de III año de la especialidad de Radiología

Hospital Bautista

Tutora:

Dr. Verónica Ulloa

Especialista en Radiología

Hospital Bautista

Managua, Marzo 2020

Dedicatoria

Le dedico mi tesis a Dios por su amor y su bondad que no tiene fin, que me permite sonreír, estar sano y poder terminar mi carrera profesional.

Agradecimientos

A mis amados padres que me han apoyado incondicional a lo largo de toda mi carrera profesional, por creer en mis capacidades y brindarme de las cosas más importantes que existen en la vida que es la educación.

A mis docentes en el Hospital Bautista que me han instruido en toda mi carrera profesional, con su paciencia y esfuerzo han compartido sus conocimientos y de los cuales los tengo en alta estima.

A mis compañeros de residencia del Hospital, en especial los de Radiología, que me ayudan a ser mejor persona y aprender a trabajar en equipo, así como algunos que me han brindado su amistad.

Resumen

Con el propósito de conocer hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019, se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, revisándose el expediente clínico de 30 casos de recién nacidos pretérmino en quienes se realizó ultrasonido transfontanelar durante el periodo de estudio y cuyo expediente estaba disponible al momento de la recolección de la información. Entre los resultados principales se observó que respecto a las características generales de los recién nacidos (RN), la media de la edad gestacional fue 33.8 semanas de gestación, cerca del 30% eran muy pretérmino o pretérmino moderado. La media del peso al nacer fue de 1,959 gramos. El 90% presentó un peso < 2,500 gramos. El 60% eran del sexo masculino, 96.7% nacieron vía cesárea, y una tercera parte nacieron de gestaciones gemelares. Con relación al momento de realización del ultrasonido transfontanelar se observó que en los RN pretérmino se realizó en las primeras 24 horas solo en el 50%. En el resto de los casos la mayoría se realizó entre el segundo y tercer día. Del total de casos estudiados, en 33.3% se detectó un hallazgo patológico, siendo los más frecuentes la hemorragia de la matriz germinal y la ventrículomegalia leve. En cuanto a las características de las madres únicamente la ocurrencia de preclampsia se asoció de forma significativa a mayor frecuencia de hallazgos patológicos detectados por UST. Este estudio sugiere que la edad materna > 35 años se asocia a un incremento en los hallazgos patológicos, sin embargo, en este estudio esta asociación fue “borderline” (cuasi-significativa). Al explorar la asociación entre las características generales del neonato y del nacimiento y el resultado patológico del ultrasonido transfontanelar, en los RN pretérmino en estudio, se observó que los casos con puntaje Apgar al 1 minuto <6 y con puntaje de APGAR <8 a los 5 minutos presentaron mayor frecuencia de hallazgos patológicos. Esto se vio reforzado con el hecho de que la ocurrencia de asfixia neonatal fue la única característica que se asoció de forma significativa con mayor frecuencia de hallazgos patológicos detectados por UST. Este estudio también indica que la presencia de ictericia neonatal se asocia a un incremento en los hallazgos patológicos, sin embargo, en este estudio esta asociación fue “borderline” (cuasi-significativa).

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Resumen	iv
Índice.....	v
Capítulo 1. Introducción.....	1
Capítulo 2. Antecedentes.....	3
2.1. Estudios internacionales	3
2.2. Estudios en Nicaragua	4
Capítulo 3. Justificación.....	6
3.1. Relevancia clínica	6
3.2. Relevancia teórica	6
3.3. Relevancia institucional.....	7
Capítulo 4. Planteamiento del problema	8
4.1. Caracterización.....	8
4.2. Delimitación.....	8
Capítulo 5. Objetivos	10
5.1. Objetivo general	10
5.2. Objetivos específicos.....	10
Capítulo 6. Marco teórico.....	11
6.1. Generalidades sobre la patofisiología de anomalías comunes en el recién nacido pretérmino.....	11
6.2. Estudio básico	12
6.2.1. Generalidades técnicas.....	12

6.2.2. Ventanas acústicas y tipos de sondas.....	12
6.2.3. Anatomía normal Modo B	13
6.2.4. Modo Doppler	14
6.3. Ultrasonido transfontanelar en la evaluación de la patología del prematuro.....	14
6.3.1. Hemorragia de la matriz germinal (HMG)	14
6.3.2. Hidrocefalia.....	15
6.3.3. Patología de sustancia blanca asociada a la prematuridad. Leucomalacia periventricular (LPV)	16
6.3.4. Patología del recién nacido a término. Encefalopatía hipóxico-isquémica	17
6.3.5. Patología cerebrovascular neonatal: infarto arterial y trombosis venosa cerebral.	18
6.3.6. Macrocefalia del lactante. Hidrocefalia.	20
6.3.7. Miscelánea	20
Capítulo 7. Material y método.....	22
7.1 Área y período de estudio	22
7.2 Tipo de estudio.....	22
7.3 Enfoque del estudio	22
7.4 Unidad de análisis.	22
7.5 Universo – muestra.....	23
7.6 Tipo de muestreo.....	23
7.7 Criterios selección de muestra	23
7.8 Métodos, técnica e instrumentos para la recolección de datos e información	24
7.8.1 Instrumento (ficha de recolección).	24
7.8.2 Fuente de información.	24
7.8.3 Recolección de datos	24
7.9 Plan de tabulación y análisis estadístico.....	25

7.9.1 Creación de la base de datos	25
7.9.2 Estadística descriptiva	25
7.9.3 Estadística analítica (inferencial)	26
7.10. Sesgo y su control.....	27
7.11. Consideraciones éticas.....	27
Capítulo 8. Resultados	28
Capítulo 9. Discusión.....	31
Capítulo 10. Conclusiones.....	36
Capítulo 11. Recomendaciones	37
11.1. Recomendaciones al servicio de radiología y pediatría.....	37
11.2. Recomendaciones a las autoridades hospitalarias	37
11.3. Recomendaciones a la comunidad científica y académica	38
Bibliografía.....	39

Capítulo 1. Introducción

Existe evidencia de que el número de recién nacidos prematuros sobrevivientes está aumentando constantemente a nivel mundial (Onishi, 2020).

A pesar de las mejoras en la medicina perinatal, la lesión cerebral sigue siendo un problema clínico importante y sigue siendo una causa importante de morbilidad y mortalidad perinatal (Kodama, 2019).

La realización de la ultrasonografía transfontanelar es una parte importante de la atención neonatal en general, y de los recién nacidos pretérmino de alto riesgo en particular (Ciocan, Pabst, & Wolf, 2017; Chudasama, Ravat, & Darji, 2020).

Permite una evaluación rápida de los recién nacidos en las unidades de cuidados neonatales hospitalarias, sin necesidad de sedación y prácticamente sin riesgo (Vijetha V Maller & Cohen, 2019). Como era de esperar, el ultrasonido transfontanelar representa una modalidad de imagen ideal en los recién nacidos debido a la portabilidad del equipo, menor costo, velocidad de realización y falta de radiaciones ionizantes (Siegel, 2018).

Aunque existen numerosas indicaciones para la realización de la ultrasonografía transfontanelar, parece ser más útil para la detección y el seguimiento de la hemorragia intracraneal, la hidrocefalia y la leucomalacia periventricular (PVL) (Chudasama et al., 2020; Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Vijetha Vinod Maller, Choudhri, & Cohen, 2019).

A pesar de la evidencia contundente sobre la utilidad del ultrasonido transfontanelar en la evaluación de la presencia de lesión en recién nacido pretérmino todavía existe gran variabilidad en cuanto a la práctica clínica en unidades de atención neonatal a nivel mundial y controversias sobre preguntas claves tales como si debe realizarse exámenes de ultrasonido transfontanelar de forma rutinaria en los recién nacidos prematuros para predecir los resultados del desarrollo neurológico a corto, mediano y largo plazo y cuándo es el momento idóneo para realizar el ultrasonido transfontanelar (Mazmany et al., 2016; McCutcheon et al., 2020; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

En este contexto, el presente estudio tiene como propósito conocer la frecuencia y tipo de hallazgos patológicos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

Capítulo 2. Antecedentes

2.1. Estudios internacionales

Ballardini et al (2014) publicaron una investigación con el objetivo de determinar el número de pacientes con ecografía craneal anormal. Para ello analizaron todos los bebés nacidos entre 2007 y 2012 en el Hospital Universitario de Ferrara (Italia), con edad gestacional de 33-36 semanas. Los hallazgos de la ecografía craneal se clasificaron retrospectivamente en no significativos y significativos. Las lesiones intracraneales estaban en el 13% de los recién nacidos (3.7% a las 36 semanas a 27.1% a las 33 semanas de edad gestacional). Los bebés nacidos a las 33-34 semanas de edad gestacional tuvieron cuatro veces más probabilidades de tener una ecografía craneal anormal que aquellos a las 35-36 semanas. El análisis estadístico no reveló asociación entre las anomalías de la ecografía craneal y ser pequeño para la edad gestacional o el modo de parto. Una asociación significativa estuvo presente entre la presencia de circunferencia de la cabeza menor que el tercer percentil, la necesidad de ventilación o surfactante, bajo índice de Apgar al quinto minuto y anomalías neurológicas. La presencia de al menos un factor de riesgo afectado aumenta la probabilidad de anomalías de la ecografía craneal dos veces en bebés nacidos a las 33-34 semanas y 15 veces en nacidos a las 35-36 semanas (Ballardini et al., 2014).

Vidalón et al (2014) publicaron una tesis monográfica cuyo objetivo fue determinar alteraciones patológicas de la ecografía transfontanelar en 250 recién nacidos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital “Alberto Sabogal Sologuren” en Perú durante el 2013, a través de un estudio observacional, descriptivo estudiando 250 recién nacidos. La edad gestacional promedio en los recién nacidos (RN) pretérmino y a término fue de 30.5 ± 3.0 y 38.5 ± 1.1 semanas, respectivamente; asimismo, en su mayoría fueron RN pretérmino (68,4%), de sexo masculino (54.5%), de bajo peso al nacimiento (81.8%), con malformaciones congénitas (14.5%) y evaluados dentro del primer día de nacidos (17.3%). El patrón ecográfico evidenció que la media del diámetro del ventrículo lateral fue 4.9 ± 4.1 mm y del tercer ventrículo fue 3.1 ± 2.1 mm; asimismo, sus diámetros estuvieron alterados en el 15.2% y 19.2% de casos, respectivamente; entre otros hallazgos ecográficos transfontanelares se encontraron la hemorragia intraventricular (14.0%), accidente hipóxico

isquémico (7.6%), dilatación del sistema ventricular (7.2%), hemorragia subaracnoidea (0.4%) y hemorragia intraparenquimal (0.4%). Hubo una asociación entre la presencia de hemorragia intraventricular (HIV) y la edad del recién nacido ($p=0.018$). (Vidalón Capcha, 2014)

Natarajan et al (2018) publicaron un artículo a partir de una investigación realizada en Estados Unidos, con el objetivo de describir la frecuencia y los hallazgos de la imagen craneal en los recién nacidos moderadamente prematuros (nacidos a las 29 0/7 – 33 6/ 7 semanas de gestación) y examinar la asociación entre la imagen anormal y las características clínicas. Entre 7021 niños estudiados, 4184 (60%) se sometieron a imágenes craneales. Estos lactantes tenían edades gestacionales y pesos al nacer más bajos y tasas más altas de pequeños para la edad gestacional, parto, cesárea, reanimación neonatal y tratamiento con surfactante, en comparación con aquellos sin imágenes ($P <.0001$). Las anomalías en las imágenes observadas en el 15% de los lactantes incluyeron hemorragia intracraneal (13.2%), hemorragia intracraneal de grados 3-4 (1.7%), leucomalacia periventricular quística (2.6%) y ventriculomegalia (6.6%). Corioamnionitis histológica (OR, 1.47; IC 95%, 1.19-1.83), edad gestacional (0.95; IC 95%, 0.94-0.97), esteroides prenatales (OR, 0.55; IC 95%, 0.41-0.74) y parto por cesárea (OR, 0.66; IC 95%, 0.53-0.81) se asociaron con imágenes anormales (Natarajan et al., 2018).

2.2. Estudios en Nicaragua

En el 2005 según un estudio monográfico con el título “Ultrasonografía transfontanelar en Recién Nacidos ingresados en el servicio de Neonatología en el Hospital Bertha Calderón Roque llevado a cabo por el Dr. Julio Cesar Navarro Rodríguez, cuya muestra fue de 112 pacientes, concluyó que las patologías maternas asociadas más frecuente fueron: la amenaza de parto prematuro, infección de vías urinarias y preeclampsia. En su mayoría fueron pacientes a término (80.35%), con APGAR 8-10 puntos (72.72%), peso de 1500-2500 gramos (45.53%), partos por cesárea en el 58.03%. Durante el trabajo de parto se registraron factores como ruptura prematura de membranas, sufrimiento fetal y síndrome de aspiración de meconio. Dentro de los hallazgos ecográficos muestra que el 80.35% fue normal, siendo los casos con alteración cerebral las edades extremas y el bajo peso, asociadas

a patologías como síndrome de aspiración de meconio, sepsis neonatal temprana, neumonía y síndrome de distrés respiratorio (Navarro Rodríguez, 2005).

En el año 2008, en el Hospital Escuela Alejandro Dávila Bolaños, se llevó a cabo un estudio sobre hallazgos transfontanelares en neonatos con asfixia neonatal; el cual encontró, que todos los neonatos con alteración ecográfica cerebral tenían menos de 37 semanas de gestación y un peso menor de 2,500 gramos, de forma paradójica el APGAR en estos niños fue normal. La vía del parto más frecuente fue la abdominal (Duarte Cruz, 2008).

Rocha Orozco et al (2016) publicaron un estudio monográfico de tipo observacional descriptivo y correlacional de corte transversal que se basó en un censo de 56 neonatos que resultaron con ecografías transfontanelares patológicas en el período comprendido entre enero 2013 a diciembre 2015 en el hospital Carlos Roberto Huembes. Los autores observaron que dentro de los hallazgos transfontanelares la hidrocefalia, quistes del plexo coroideo y la hemorragia intraventricular fueron las patologías más comúnmente encontradas. Los factores de riesgo materno y las complicaciones perinatales mostraron un valor significativo en la tabla de contingencia, por el contrario, las variables vía del parto y hallazgos transfontanelares patológicos no mostraron correlación de dependencia en el análisis de contingencia (Rocha Orozco, 2016).

Capítulo 3. Justificación

3.1. Relevancia clínica

La identificación de la frecuencia de hallazgos patológicos, tipos de hallazgos y sus determinantes, son elementos claves para el establecimiento de protocolos de actuación y medidas de intervención y monitoreo efectivas, especialmente en grupos de riesgo como los son los recién nacidos pretérmino.

Este estudio contribuirá con información relevante para mejorar la práctica clínica referentes a los cuidados del recién nacido y detección precoz de lesión cerebral y así establecer las acciones necesarias para prevenir o paliar el impacto negativo sobre la morbimortalidad y el desarrollo de los recién nacidos.

3.2. Relevancia teórica

Este estudio permitirá que los médicos de este hospital cuenten con información sobre la frecuencia de los hallazgos patológicos según grupos de edad gestacional y peso y brindará evidencia de que incluso existe la necesidad de realizar el US transfontanelar en recién nacido >32 SG, peso >2500 y en los primeros días de nacidos. Por otro lado, la frecuencia de hallazgos patológicos en recién nacidos pretérmino tardíos o de peso >1,500 gramos es escasa, especialmente en países de la región latinoamericana. Actualmente se ha generado controversia sobre la creencia de que la realización del ultrasonido transfontanelar debe realizarse prioritariamente en reciente nacidos con peso <1500 gramos o de edad gestacional < 32 SG y diversas investigaciones han sugerido que debe realizarse en todo prematuro de forma rutinaria ya que los pretérmino tardío también tienen un riesgo considerable de presentar lesiones cerebrales de importancia clínica.

3.3. Relevancia institucional

La información producida por este estudio contribuirá a enfatizar la importancia de la detección precoz de condiciones patológicas en el recién nacido pretérmino a través del ultrasonido transfontanelar.

La identificación precoz de las alteraciones, el manejo adecuado, prevención de complicaciones posteriores y reducción de la mortalidad, impactará de forma positiva en la reducción de los costos institucionales hospitalarios asociados al cuidado de la salud de los recién nacidos pretérmino.

Capítulo 4. Planteamiento del problema

4.1. Caracterización

La ecografía transfontanelar es relativamente económica, no requiere sedación ni radiación, y ofrece el importante beneficio de ser llevada hasta donde el paciente esté, y su realización secuencial es la modalidad de imagen estándar en los recién nacidos pretérmino. Puede detectar de manera confiable la hemorragia en la matriz germinal, la hemorragia interventricular, la leucomalacia periventricular quística, dilatación ventricular y la hidrocefalia poshemorrágica, entre otras anomalías en recién nacidos pretérmino. Sin embargo todavía existe gran variabilidad en los protocolos de actuación a nivel mundial, sobre cuando realizar el estudio ecográfico de forma rutinaria y existe todavía la creencia en muchas unidades de salud que debe ser realizado de forma rutinaria en los recién nacidos <32 SG o bien con muy bajo peso, ya que estos son los grupos de mayor riesgo, sin embargo literatura reciente ha demostrado que el riesgo de los pretérmino tardío es considerable en ciertas condiciones incluso similar a los observado en los RN < 32 SG en lo que respecta a la frecuencia de lesiones cerebrales de importancia clínica.

4.2. Delimitación

En Nicaragua la información es escasa, especialmente en cuanto al análisis de la estratificación de la frecuencia de lesiones según grupos de edad gestacional y peso. También es poca la información sobre cuáles son las prácticas clínicas referente el momento de realización del ultrasonido transfontanelar en los recién nacidos pretérmino.

4.3. Formulación del problema

Ante esta situación nos planteamos la siguiente pregunta o problema de investigación:

¿Cuáles son los hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019?

4.4. Preguntas de sistematización

¿Cuáles son las características generales de las madres y de los recién nacidos pretérmino, en estudio?

¿Cuáles son las complicaciones del momento del nacimiento y la morbilidad en los recién nacidos pretérmino, en estudio?

¿Cuáles es el momento de realización del ultrasonido transfontanelar, tipo de hallazgos y la proporción de recién nacidos pre términos con hallazgos ultrasonográficos patológicos?

¿Cuál es la asociación entre el resultado ultrasonográfico patológico con las características de la madre, del recién nacido, del momento de nacimiento y la morbilidad neonatal observada en los recién nacido pretérmino en estudio?

Capítulo 5. Objetivos

5.1. Objetivo general

Conocer los hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

5.2. Objetivos específicos

1. Identificar las características generales de las madres y de los recién nacidos pretérmino, en estudio.
2. Describir las complicaciones del momento del nacimiento y la morbilidad en los recién nacidos pretérmino, en estudio.
3. Conocer el momento de realización del ultrasonido transfontanelar, tipo de hallazgos y la proporción de recién nacidos pre términos con hallazgos ultrasonográficos patológicos.
4. Determinar la asociación entre el resultado ultrasonográfico patológico con las características de la madre, del recién nacido, del momento de nacimiento y la morbilidad neonatal observada en los recién nacido pretérmino en estudio.

Capítulo 6. Marco teórico

La ecografía transfontanelar (ETF) se ha convertido en una herramienta indispensable, tanto en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) como en los servicios de radiología, para abordar la patología cerebral en los neonatos y lactantes, gracias a sus múltiples ventajas: amplia disponibilidad, portabilidad, contacto directo con el niño y sus padres (lo que permite la integración de la sintomatología durante su realización), no requerir sedación ni preparación previa y posibilidad de repetirla cuando sea conveniente al no emplear radiaciones ionizantes (Mettler, 2018; Rumack & Levine, 2017; Siegel, 2018).

6.1. Generalidades sobre la patofisiología de anomalías comunes en el recién nacido pretérmino

El cerebro del feto o del recién nacido prematuro es vulnerable a las lesiones hemorrágicas e isquémicas durante el segundo trimestre y el tercer trimestre. Esto se debe a las características vasculares, celulares y anatómicas del cerebro en desarrollo, y la tendencia de los recién nacidos prematuros a experimentar períodos de inestabilidad fisiológica en un momento en que tienen una autorregulación circulatoria cerebral limitada (Adle-Biasette, Golden, & Harding, 2018; Dudink, van der Aa, Groenendaal, de Vries, & Benders, 2017; Inder & Volpe, 2000).

Las lesiones hemorrágicas pueden restringirse a la matriz germinal (MG), pueden incluir sangrado en los ventrículos (con o sin desarrollo de hidrocefalia) o en el peor de los casos, pueden encontrarse en el parénquima cerebral. A las 32 semanas de edad gestacional, la MG se encuentra solo a lo largo de la superficie ventricular del núcleo caudado y en su borde con el tálamo. Normalmente implica entre las 34 y 36 semanas de edad gestacional. La incidencia de hemorragia de la MG y / o hemorragia intraventricular es infrecuente después de ese tiempo. Las lesiones hemorrágicas e isquémicas a menudo ocurren juntas, a pesar de que diferentes procesos fisiopatológicos conducen a las lesiones. La estructura vascular de la sustancia blanca cerebral en la gestación media a tardía incluye arterias penetrantes largas que se originan en la arteria cerebral anterior, media o posterior. Las zonas

finales de estas arterias son especialmente propensas a la hipoperfusión y la isquemia, y por lo tanto, hay una mayor probabilidad de daño necrótico isquémico a lo largo del curso o las zonas finales de las arterias, o en el área periventricular (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000).

El infarto cerebral no hemorrágico, la ventriculomegalia o las lesiones quísticas, como la leucomalacia periventricular o la porencefalia, pueden evolucionar a partir de lesiones de la sustancia blanca. La ventriculomegalia que ocurre en ausencia de HIV es a menudo secundaria a la pérdida de sustancia blanca cerebral que se ha dañado o no se ha desarrollado normalmente (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000).

6.2. Estudio básico

6.2.1. Generalidades técnicas

En los recién nacidos prematuros es importante tener en cuenta la asepsia, que implica el lavado de manos y del transductor, uso de guantes y geles estériles y, por otro lado, contar con la ayuda del personal de enfermería de la UCIN que permita un estudio seguro para el paciente (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019c).

6.2.2. Ventanas acústicas y tipos de sondas

La ventana más empleada es la fontanela anterior por su mayor tamaño y mejor accesibilidad. A través de ella se obtienen las imágenes clásicas de anatomía cerebral, incluyendo de forma protocolizada planos estándar que representan las estructuras anatómicas clave (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

El uso de ventanas acústicas alternativas es aconsejable para una UTF óptimo, ya que la fontanela anterior es menos conveniente para la evaluación de la fosa posterior al encontrarse esta más lejos del transductor (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

La fontanela posterior nos permite una mejor valoración de los atrios de los ventrículos laterales y de la sustancia blanca parietooccipital. La ventana mastoidea permite obtener mejores imágenes de la fosa posterior, incluyendo el cerebelo, y la ventana lateral o temporal de las cisternas basales y el polígono de Willis (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

Es recomendable el empleo de transductores curvos, de frecuencia entre 7 y 9 MHz y de pequeño tamaño, ya que se acoplan mejor a las fontanelas, aunque en los lactantes puede ser necesaria una sonda sectorial de mayor tamaño y menor frecuencia (5-8 MHz) (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

Los transductores lineales de alta frecuencia (10-18 MHz) son mejores en la valoración del espacio extracerebral y del patrón de sulcación tanto cerebral como cerebeloso (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

6.2.3. Anatomía normal Modo B

Las estructuras anatómicas más relevantes deben quedar claramente representadas en dos planos (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

Planos coronales: el transductor se coloca en el centro de la fontanela anterior realizando un barrido de delante hacia atrás (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

Planos sagitales: rotando el transductor 90° identificaremos la línea media y obtendremos cortes parasagitales de cada hemisferio (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

6.2.4. Modo Doppler

El estudio mediante Doppler color y pulsado permite evaluar la permeabilidad de los vasos intracraneales y los cambios hemodinámicos del cerebro neonatal (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

Generalmente se obtiene el registro Doppler de la arteria cerebral anterior o sus ramas como la pericallosa por su proximidad a la fontanela anterior. Para el estudio de cerebrales medias y el polígono de Willis se aconseja la ventana lateral o temporal (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

El objetivo será analizar la morfología de la curva y calcular el índice de resistencia (IR). Normalmente los prematuros presentan curvas de alta resistencia, con IR entre 0,8 y 0,9, y los RNT sanos resistencias más bajas (IR de 0,6-0,8). Los senos venosos principales pueden estudiarse a través de la fontanela anterior con una sonda curva, pero ante la sospecha de trombosis se aconseja el empleo de sonda lineal (Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c; Siegel, 2018).

Por último, hay que saber reconocer las variantes anatómicas más frecuentes, como el cavum septi pellucidi, cavum vergae y cavum veli interpositi, que no deben considerarse como parte del sistema ventricular ni confundirse con otras patologías (Ciocan et al., 2017; Chudasama et al., 2020; Llorens-Salvador & Moreno-Flores, 2016; Vijetha V Maller & Cohen, 2019; Vijetha Vinod Maller et al., 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019b, 2019c; Siegel, 2018).

6.3. Ultrasonido transfontanelar en la evaluación de la patología del prematuro

6.3.1. Hemorragia de la matriz germinal (HMG)

La Hemorragia de la matriz germinal (HMG) es una de las complicaciones más frecuentes en los prematuros nacidos antes de las 32 semanas y de menos de 1500 g de peso al nacimiento, por lo que es aconsejable realizar la UTF por protocolo en los primeros 3 días de vida (Ade-Biassette et al., 2018; Ciocan et al., 2017; Chudasama et al., 2020; Dudink et

al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Vijetha Vinod Maller et al., 2019; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

Las hemorragias intracraneales relacionadas con la prematuridad han sido clasificadas durante tiempo en cuatro grados según Papile. Actualmente, es más aceptada la clasificación propuesta por Volpe (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c):

- HMG o grado I, limitada en el surco caudotalámico.
- HIV grado II: se extiende a la luz ventricular, sin dilatar su tamaño.
- HIV grado III: presenta dilatación ventricular desde el inicio.
- La clásica hemorragia de grado IV traduce afectación parenquimatosa asociada en forma de infarto venoso, que puede ir asociado a cualquiera de los tres tipos descritos e implica siempre peor pronóstico neurológico.

La hemorragia cerebelosa es relativamente frecuente en los más prematuros y su aparición empeora el pronóstico neurológico. Se diagnostican a través de la fontanela anterior cuando son de volumen considerable, pero es más adecuado utilizar la ventana mastoidea por su mayor sensibilidad (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

6.3.2. Hidrocefalia

La hidrocefalia posthemorrágica (HPH) es la más frecuente en los prematuros como complicación de la HIV. El UTF es clave en su diagnóstico y manejo así como en el seguimiento mientras las fontanelas sigan abiertas (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

El papel del radiólogo será:

- Identificar los ventrículos dilatados y los restos hemáticos intraventriculares (cantidad, distribución).
- Cuantificar el grado de dilatación utilizando medidas objetivas:

- Índice ventricular de Levene: mide la distancia entre la hoz interhemisférica y el borde externo del ventrículo lateral en un corte coronal a través de la fontanela anterior, a la altura del agujero de Monro. Cuando la distancia está 4 mm por encima del percentil 97 se considera el tratamiento de la hidrocefalia.
- Anchura del asta frontal: normal si es menor de 3 mm. Cuando se dilata, expresa la dilatación o balonización de los ventrículos laterales: es leve entre 3 y 5 mm, moderada entre 6 y 9 mm, e importante con más de 10 mm
- Distancia tálamo-occipital: hay dilatación cuando es mayor de 24 mm • Valorar el aumento progresivo del espacio extracerebral y monitorizar la talla ventricular en los casos tratados con derivación.
- Detectar complicaciones como el atrapamiento del cuarto ventrículo o la afectación parenquimatosa asociada.
- Mediante el Doppler se pretende:
 - Valorar la permeabilidad del acueducto de Silvio.
 - Detectar niños con alteración grave de la complianza intracraneal y en riesgo de desarrollar hipertensión intracraneal, los cuales presentarán disminución significativa del flujo diastólico cerebral demostrado mediante el test de la compresión progresiva de la fontanela anterior.

6.3.3. Patología de sustancia blanca asociada a la prematuridad. Leucomalacia periventricular (LPV)

La afectación de la sustancia blanca es frecuente en los prematuros y repercute en su pronóstico neurológico a largo plazo. La realización seriada de UTF de forma protocolizada permite su detección, especialmente de la forma quística que suele aparecer a las 2-3 semanas de vida (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

Su papel es limitado en las lesiones no quísticas. Hay que tener en cuenta que:

- De forma fisiológica los prematuros presentan una ecogenicidad periventricular discretamente aumentada los primeros 7-10 días de vida.
- Si la hiperecogenicidad es persistente, superior a la ecogenicidad de los plexos, heterogénea o marcadamente difusa, se considera patológica.
- Si se detectan quistes en la sustancia blanca, hay que definir su extensión (corticosubcortical, solo paraventricular) y localización. Estos quistes desaparecen en los primeros meses para dar resultado a una ventriculomegalia característica de la LPV.
- La LPV puede clasificarse en 4 grado. A mayor grado los pacientes tendrán peor pronóstico neurológico a largo plazo:
 - Grado I o hiperecogenicidad periventricular persistente.
 - Grado II: quistes localizados junto a los ventrículos laterales.
 - Grado III: quistes extensos en sustancia blanca frontoparietal y occipital.
 - Grado IV: cuando hay quistes extensos con extensión subcortical difusa.

6.3.4. Patología del recién nacido a término. Encefalopatía hipóxico-isquémica

Ante un RNT con sospecha clínica de encefalopatía hipóxico-isquémica (EHI) la primera prueba de neuroimagen debe ser la ETF. Si es tratado con hipotermia, realizaremos UTF cada 24 h durante los 3 días del tratamiento (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

El papel del UTF es:

- Detectar signos de daño cerebral prenatal o patología que haya pasado desapercibida en las ecografías fetales.
- Valorar qué patrón predomina:
 - Periférico: hiperecogenicidad periventricular focal o difusa.
 - Central: afectación gangliotalámica, de peor pronóstico.
- El Doppler cerebral aporta información sobre el flujo sanguíneo cerebral y distingue:

- Curvas con inversión diastólica: pueden traducir muerte encefálica. Hay que asegurar la ausencia de cortocircuito izquierda-derecha como conducto arterioso persistente.
- Curvas de baja resistencia ($IR < 0,55$): traducen vasodilatación cerebral y se han relacionado con mal pronóstico neurológico.
- Flujo alternante o bifásico cuando hay pérdida de la autorregulación del flujo sanguíneo cerebral.

6.3.5. Patología cerebrovascular neonatal: infarto arterial y trombosis venosa cerebral.

Cuando un neonato convulsiona y existe sospecha de un ictus neonatal, el UTF debe realizarse previa a la realización de la resonancia magnética (RM) para descartar patología intracraneal (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

Los signos ecográficos son sutiles durante las primeras 12-24 h, y se hacen más evidentes durante la primera semana, con la pérdida de diferenciación entre sustancia gris-blanca en forma de hiperecogenicidad corticosubcortical y borramiento de surcos. Según el territorio afectado, intuiremos el vaso responsable. Con el tiempo, estos cambios suelen traducirse en una cavidad porencefálica (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

El Doppler permite valorar la permeabilidad de los vasos principales (polígono de Willis) y detectar flujos anómalos.

En los casos de infarto de la arteria cerebral media es frecuente detectar un aumento de la diástole (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

En un RNT se debe sospechar una trombosis venosa cuando se observe afectación focal de la sustancia blanca periventricular o de la convexidad, una hemorragia intraventricular o talámica. Con el UTF se exploran los senos venosos intracraneales principales, y es diagnóstico de trombosis la ocupación de la luz del seno por material

ecogénico y la ausencia de señal Doppler color (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

El UTF será la técnica idónea para el seguimiento de la involución del trombo venoso intracraneal durante el tratamiento. Patología malformativa. Agenesia del cuerpo calloso (ACC) y otras. La ecografía fetal, realizada de forma protocolizada durante el embarazo, es capaz de detectar malformaciones cerebrales en la época prenatal, de tal forma que el UTF posnatal tiene como función confirmar los hallazgos prenatales (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

La ACC es una de las malformaciones más frecuentes y, por tanto, sus hallazgos de imagen deben ser conocidos por los radiólogos. Estos incluyen (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c):

- La morfología en astas de toro o en lágrima de las astas frontales de los ventrículos laterales.
- La ausencia de cavum septi pellucidi y comunicación del tercer ventrículo con la cisura interhemisférica.
- Colpocefalia bilateral con disposición paralela de ambos ventrículos laterales.
- La ausencia de cuerpo calloso y surco cingulado en el plano sagital.

La presencia de malformaciones corticales puede sospecharse por ecografía. En los casos de polimicrogiria, las cisuras de Silvio están engrosadas y las heterotopias se ven como nódulos subependimarios en los ventrículos laterales.

En la valoración de las malformaciones de la fosa posterior como Chiari II o Dandy-Walker, el UTF se emplea como primera aproximación diagnóstica para descartar ventriculomegalia u otras anomalías asociadas (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

6.3.6. Macrocefalia del lactante. Hidrocefalia.

Cuando un lactante presenta un crecimiento anormal del perímetro cefálico, el UTF está indicada para descartar (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c):

- Causas obstructivas, como la estenosis congénita del acueducto de Silvio, lesiones ocupantes de espacio o malformaciones complejas cerebrales.
- Hipersecreción de líquido cefalorraquídeo como en el papiloma de plexos coroideos.
- Macrocefalia por aumento del espacio extracerebral, antiguamente conocida como hidrocefalia benigna externa, caracterizada por un aumento de los espacios subaracnoideos, fundamentalmente frontales, con una talla ventricular conservada o discretamente aumentada, pero sin apenas repercusión clínica y, en general, autolimitada.

6.3.7. Miscelánea

Malformaciones vasculares congénitas.

La malformación aneurismática de la vena de Galeno es la más frecuente. Se presenta como una estructura anecoica, redondeada en el plano coronal y tubular en el plano sagital, localizada en la línea media posterior, cuya naturaleza vascular y múltiples aferencias vasculares se demuestran por Doppler (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

Infecciones congénitas (TORCH) y adquiridas (meningitis neonatal).

El objetivo de la ETF será identificar hallazgos que orienten a una infección congénita. En caso de afectación por citomegalovirus, uno de los más frecuentes, se debe valorar la presencia de (Adle-Biassette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c):

- Calcificaciones periventriculares.
- Quistes paraventriculares temporales o germinolíticos en el surco caudotalámico.
- Vasculopatía estriada.
- Alteraciones de la sulcación cerebral como microlisencefalia o polimicrogiria, etc.

Por otro lado, ante la sospecha de meningitis neonatal, el UTF debe descartar complicaciones intracraneales como la ventriculitis, la hidrocefalia postinfecciosa, infartos, trombosis venosas o abscesos.

Traumatismo craneoencefálico (TCE): obstétrico y accidental

El TCE neonatal suele estar relacionado con partos distócicos, instrumentación con fórceps o cesáreas urgentes.

El UTF es capaz de detectar colecciones hemáticas intracraneales significativas, pero puede infravalorar el daño cerebral asociado y/o los hematomas epidurales o subdurales localizados en las convexidades o en la fosa posterior. Por tanto, se recomienda el uso de la tomografía computarizada si se desea descartar patología que requiera una actitud terapéutica urgente (Adle-Biasette et al., 2018; Dudink et al., 2017; Inder & Volpe, 2000; Meijler & Steggerda, 2019a, 2019c).

Capítulo 7. Material y método

7.1 Área y período de estudio

El área de estudio de la presente investigación corresponde al Servicio de Radiología del Hospital Bautista, ubicado en la ciudad de Managua. El período de estudio corresponde entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019. La información se recolectó de forma retrospectiva.

7.2 Tipo de estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es **observacional** y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es **descriptivo** (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es **correlacional**. De acuerdo, al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es **retrospectivo**. De acuerdo a la secuencia y número de mediciones de las variables de interés del estudio es **transversal** (Canales, Alvarado y Pineda, 1996).

7.3 Enfoque del estudio

De acuerdo al enfoque de la presente investigación, por el uso de los datos cuantitativos y análisis de dicha información cuantitativa, así como su integración holística-sistémica, esta tesis monográfica se realizó mediante la aplicación de un enfoque cuantitativo de investigación.

7.4 Unidad de análisis.

Tomando como referencia los objetivos del estudio y su alcance, la unidad de análisis de la presente investigación corresponde a la persona o sujeto de estudio, es decir el paciente recién nacido pretérmino en quien se realizó ultrasonido transfontanelar.

7.5 Universo – muestra

El total de casos de recién nacidos pretérmino atendidos en el hospital durante el periodo de estudio fueron 158. De estos en 67 se realizaron ultrasonidos transfontanelar. De los 67, solo en 30 casos el expediente estuvo disponible o bien el paciente presentaba las condiciones para poder realizarse adecuadamente el ultrasonido transfontanelar.

Debido al número disponible de casos que cumplieron los criterios de selección, se incluyeron a los 30 recién nacidos pretérmino identificados durante el periodo de la investigación, lo que corresponde a la muestra final (n=30).

x

7.6 Tipo de muestreo

El tipo de muestreo que se utilizó fue no probabilístico por conveniencia.

7.7 Criterios selección de muestra

Criterios de inclusión.

- Recién nacido nacidos en el Hospital Bautista durante el periodo de estudio
- Con edad gestacional al nacimiento <37 semanas
- Que se le haya realizado US transfontanelar
- Con otras patologías excluidas

Criterios de exclusión.

- Expediente incompleto
- Expediente no disponible
- Ultrasonido no adecuado por lo que la información no es útil para cumplir los objetivos del estudio

7.8 Métodos, técnica e instrumentos para la recolección de datos e información

A partir de la integración metodológica antes descrita se aplicó la siguiente técnica cuantitativa de investigación, que consiste en el llenado de una guía o formulario (ficha de recolección estructurada y previamente diseñada) a partir de la revisión de los expedientes clínicos de los casos en estudio.

7.8.1 Instrumento (ficha de recolección).

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, se elaboró una ficha preliminar (piloto) y esta fue validada con 5 expedientes. Una vez revisada e integrados los hallazgos de la validación se diseñó una versión final. El instrumento estructurado incluye las siguientes secciones.

- I. Datos generales de identificación del recién nacido
- II. Factores relacionados con la madre (características generales y antecedentes patológicos)
- III. Factores relacionados con el nacimiento (complicaciones)
- IV. Factores relacionados con el recién nacido (morbilidad neonatal)
- V. Hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar

7.8.2 Fuente de información.

La fuente de información fue secundaria, correspondiente al expediente clínico.

7.8.3 Recolección de datos

Previa autorización de las autoridades del Hospital Bautista (dirección y docencia) se solicitó acceso a los expedientes, para el llenado de la ficha de recolección. Los datos fueron llenados en enero del 2020.

7.9 Plan de tabulación y análisis estadístico

7.9.1 Creación de la base de datos

Basados en el instrumento de recolección se creó una plantilla para captura de datos y cada ficha fue digitalizada en una base de datos creada en el programa SPSS versión 24 (IMB Statistic 2016)

7.9.2 Estadística descriptiva

Las variables y resultados correspondientes a los objetivos se describen dependiendo de la naturaleza de las variables: Cuantitativa o cualitativa (conocida también como categórica).

- Las variables cuantitativas fueron descritas en términos de media, desviación estándar, mediana, y rango que son descritas en tablas descriptivas y en texto en la sección de “Resultados”. Los datos son ilustrados en forma de histograma y agregados en la sección de anexos.
- Las variables cualitativas o categóricas fueron descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son presentados en forma de tablas de salidas que son descritas en texto en sección de “Resultados”. En la sección de anexos se agregan gráficos de barras y pasteles para las variables categóricas.

7.9.3 Estadística analítica (inferencial)

Para dar respuesta al objetivo de asociación (objetivos #4) se aplicó la prueba de Chi² para evaluar la asociación y/o relación entre dos variables cualitativas (categóricas). En el presente estudio, todos los cruces se realizaron entre variables categóricas (cualitativas) por lo que única prueba estadística utilizada fue la Prueba de Chi Cuadrado de Pearson. La pruebas de V de Cramer y Phi son pruebas de corrección basadas en la prueba de Chi cuadrado, sin embargo debido al tipo de variables y al tamaño de la muestra no se necesitó corrección ya que los valores estimados por la V de Cramer y Phi fueron iguales al estimado por Chi cuadrado, por lo tanto en este estudio solo se reporta el resultado de la prueba de Chi².

Se llevaron a cabo los siguientes cruces de variables

Cruces
<p>Características y antecedentes patológicos de la madre</p> <ul style="list-style-type: none">• Edad de la madre (años) / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• Preclampsia / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• Eclampsia / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• Diabetes / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• HTA / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• IVU del III trimestre / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• Fibrosis pulmonar / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)
<p>Características del recién nacido</p> <ul style="list-style-type: none">• Pretérmino / Resultado del ultrasonido transfontanelar (patológico vs no patológico)• Peso al nacer del RN (patológico vs no patológico)• Sexo del RN (patológico vs no patológico)• Vía de nacimiento (patológico vs no patológico)• Embarazo gemelar (patológico vs no patológico)• Apgar 1 min (patológico vs no patológico)• Apgar 5 min (patológico vs no patológico)

Complicaciones al nacimiento

- Asfixia neonatal (patológico vs no patológico)
- Distocia Cervical (patológico vs no patológico)
- RPM>12 horas (patológico vs no patológico)
- RPM<12 horas (patológico vs no patológico)
- Incompatibilidad ABO (patológico vs no patológico)
- Oligoamnios severo (patológico vs no patológico)

Morbilidad neonatal

- Síndrome de distrés respiratorio (SDR) (patológico vs no patológico)
- Sepsis neonatal temprana (patológico vs no patológico)
- Ictericia indeterminada (patológico vs no patológico)

Se consideró que una prueba tuvo un resultado significativo cuando el valor de p (valor de significancia) obtenido fue < 0.05 . Todos los análisis se realizaron con el programa SPSS 24 (2016)

7.10. Sesgo y su control

El sesgo de selección fue evitado a través de la inclusión de todos los casos disponibles y el sesgo de información fue evitado a través de una revisión estandarizada de los expedientes por la misma persona. Los factores de confusión fueron evaluados y controlado a través de la aplicación de pruebas de significancia estadísticas durante el análisis bivariado.

7.11. Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguieron los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contó con la autorización de las autoridades docentes del hospital y del servicio. Siendo esta una investigación con fines académicos se tomaron los datos a través del expediente clínico como fuente de información, no se requirió contactar, interactuar o realizar ninguna gestión o procedimiento con el paciente.

Operacionalización de las variables

Objetivos general: Conocer los hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019. escuela Dr. Roberto Calderón durante el periodo Octubre 2015 a Octubre 2019.

Objetivo	Variable conceptual	Dimensión o subvariable	Indicador (variable operativa)	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categoría estadística
1. Identificar las características generales de las madres y de los recién nacidos pretérmino, en estudio.	Características de la madre	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo desde su nacimiento.	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cuantitativa discreta	Expresada en media, desviación estándar, mediana y rango
		Antecedentes patológicos	Condición patológica presente durante el embarazo actual o al momento del parto o cesárea, en la madre	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal	Antecedente de preclampsia en embarazo actual Eclampsia en embarazo actual Diabetes HTA IVU del III trimestre en embarazo actual Fibrosis pulmonar Otros antecedentes Ningún antecedente

	Características del recién nacido	Edad gestacional del RN	Semanas de gestación al nacer	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cuantitativa discreta	Expresada en media, desviación estándar, mediana y rango
		Categoría de Pretérmino	Estado de maduración gestacional basado en las semanas de gestación al nacimiento	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa ordinal	a. Muy pretérmino (28 SG 0 días hasta 31 SG y 6 días) b. Pretérmino moderado (32 y 0 días hasta 33 semanas y 6 días) c. Pretérmino tardío (34 semanas y 0 días hasta 36 SG y 6 días)
		Sexo	Características biológicas genotípica y fenotípica que determina el sexo del recién nacido	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Femenino Masculino
		Peso al nacer	Peso en gramos del RN al momento del nacimiento	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cuantitativa continua	Expresada en media, desviación estándar, mediana y rango

		Categorías de Peso al nacer	Estado de peso del RN al momento del nacimiento, basado en las categorías de referencia de peso	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa ordinal	a. <1500 grs (muy bajo peso) b. 1500 a <2500 grs (bajo peso) c. NORMAL
Características y condiciones del nacimiento	Vía de nacimiento	Vía de finalización del embarazo	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Vaginal Cesárea	
	Embarazo gemelar	Presencia de embarazo único o gemelar (Número de fetos en embarazo actual)	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Único Gemelar	
	Apgar al 1 y 5 minuto	Prueba de evaluación del cuadro de vitalidad del recién nacido al 1 y 5 minuto a	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa ordinal	Apgar 1 Apgar 2 Apgar 3 Apgar 4 Apgar 5 Apgar 6 Apgar 7	

			través de una puntuación del 1 al 10, basada en la examinación del ritmo cardíaco la respiración, el tono muscular, los reflejos, y el color de la piel.			Apgar 8 Apgar 9 Apgar 10
--	--	--	--	--	--	--------------------------------

Objetivos general: Conocer los hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2018

Objetivo	Variable conceptual	Dimensión o subvariable	Indicador (variable operativa)	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categoría estadística
2. Describir las complicaciones del momento del nacimiento y la morbilidad en los recién nacidos pretérmino, en estudio.	Complicaciones al nacimiento	No aplica	Eventos adversos de naturaleza patológica que ocurrieron al momento del nacimiento	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal	Asfixia neonatal Distocia Cervical RPM>12 horas RPM<12 horas Incompatibilidad ABO Oligoamnios severo Otro
	Morbilidad neonatal	No aplica	Condición clínica patológico o enfermedad que ocurrió posterior al nacimiento, durante el período neonatal	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómica	Síndrome de distrés respiratorio (SDR) Sepsis neonatal temprana Ictericia indeterminada Otro

Objetivos general: Conocer los hallazgos detectados por ultrasonido transfontanelar y sus factores asociados, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2

Objetivo	Variable conceptual	Dimensión o subvariable	Indicador (variable operativa)	Técnicas de Recolección de Datos e Información	Tipo de Variable Estadística	Categoría estadística
3. Conocer el momento de realización del ultrasonido transfontanelar, tipo de hallazgos y la proporción de recién nacidos pre términos con hallazgos ultrasonográficos patológicos.	Momento de realización del ultrasonido transfontanelar	No aplica	Número de horas posterior al nacimiento en que se realiza el ultrasonido transfontanelar en el recién nacido en estudio	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa ordinal	a. 0 a < 24 horas b. 24 a < 48 horas c. 48 a < 72 horas d. Después de 72 horas
	Hallazgos	No aplica	Tipo de hallazgo observado en el US transfontanelar y reportado en el expediente clínico	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal	Hemorragia de la matriz germinal (HMG) Ventrículomegalia leve Leucomalacia grado I Otro Normal
	Resultado	No aplica	Naturaleza del hallazgo observado en el US transfontanelar y reportado en el expediente clínico	Llenado de ficha de recolección, basado en el expediente clínico	Cualitativa nominal dicotómia	Patológico No patológico

Capítulo 8. Resultados

Resultados del objetivo #1

En cuanto a las características generales de las madres de recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, la media de edad fue de 28.7 años (± 5.8) con un predominio del grupo etáreo de 20 a 35 años con un 86.7% (n=26). Del total de madres un 6.7% (n=2) eran mayores de 35 años. (Ver cuadro 1)

Respecto a los antecedentes patológicos de las madres de los recién nacido en estudio, en el 30% (n=9) se reportó preeclampsia y en un 23% (n=7) diabetes. Solo en 23% (n=7) no se reportan antecedentes patológicos. (Ver cuadro 1)

Con respecto a las características generales de los recién nacidos, la media de la edad gestacional fue 33.8 (\pm) semanas de gestación. El 13% (n=4) de los casos eran Muy pretérmino (28 SG 0 días hasta 31 SG y 6 días), el 23% (n=7) eran pretérmino moderado (32 y 0 días hasta 33 semanas y 6 días) y el 63% (n=19) eran pretérmino tardío (34 semanas y 0 días hasta 36 SG y 6 días). (Ver cuadro 2)

Por otro lado, la media del peso al nacer fue de 1,959 ($\pm 4,129$) gramos. El 13.3% (n=4) tenían <1500 gramos (muy bajo peso), el 76.7% (n=23) tenía entre 1500 a <2500 gramos (bajo peso) y solo 10% (n=3) tenían peso >2500 gramos. (Ver cuadro 2)

El 60% (n=18) eran del sexo masculino, 96.7% (n=29) nacieron vía cesárea, 33.3% (n=10) nacieron de gestaciones gemelares. (Ver cuadro 2)

En cuanto al Apgar reportado al 1 minuto, se observó la siguiente distribución: Apgar 4 6.7% (n=2), Apgar 5 13.3% (n=4), Apgar 6 26.7% (n=8), Apgar 7 6.7% (n=2) y Apgar 8 46.7. (n=14). (Ver cuadro 2)

Con respecto al Apgar a los 5 minutos, se detectó la siguiente distribución de frecuencia: Apgar 7 23.3% (n=7), Apgar 8 20.0% (n=6) y en Apgar 9 56.7% (n=17). (Ver cuadro 2)

Resultados del objetivo #2

En lo referente a las complicaciones al nacimiento reportadas en el expediente clínico de los recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, las más frecuentes fueron la asfixia neonatal con 40% (n=12) y ruptura prematura de membrana que suman de forma acumulada 4 (16.7%), en especial la RPM >12 horas con un 10% (n=3). (Ver cuadro 3)

Respecto a la morbilidad neonatal, las más frecuentes fueron el síndrome de distrés respiratorio (SDR) con 2 casos (6.7%), sepsis neonatal temprana 5 casos (16.7%), ictericia indeterminada con 4 (13.3%). En 21 casos (70%) no se reportó morbilidad. (Ver cuadro 4)

Resultados del objetivo #3

Con relación al momento de realización del ultrasonido transfontanelar y los hallazgos ultrasonográficos reportados en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, se observó que se realizó el UST entre las 0 horas y las primeras 24 horas en 15 casos (50%), entre las 24 y 48 horas en 13 casos (43%), entre las 48 y 72 horas en 1 caso (3.3%) y posterior a las 72 horas en 1 caso (3.3%). (Ver cuadro 5)

El resultado del ultrasonido transfontanelar fue patológico en 10 casos (33.3%). Los hallazgos patológicos más frecuentes fueron hemorragia de la matriz germinal en 5 casos (16.7%), ventriculomegalia leve en 2 (6.7%), combinación de HMG más ventriculomegalia leve en 2 (6.7%) y leucomalacia grado I en 1 caso (3.3%). (Ver cuadro 5).

Resultados del objetivo #4

Al evaluar la asociación entre las características y antecedentes patológicos de las madres y el resultado del ultrasonido transfontanelar en recién nacidos pretérmino, comparando los casos con ultrasonido patológico versus no patológico, no se observaron diferencias significativas para los antecedentes maternos de eclampsia, diabetes, IVU del III trimestre y fibrosis pulmonar ($p>0.05$). Respecto a la edad de la madre se observó que los recién nacidos con US patológico el 20% eran de madres >35 años. Mientras que en los recién nacidos con US normal ninguna madre era >35 años. Esta diferencia fue “borderline” (cuasi-

significativa) con una p de 0.079. En los recién nacidos pretérmino con ultrasonido patológico se observó mayor frecuencia de madres con antecedentes de preeclampsia (70%) en comparación con los recién nacidos con US normal (10%), siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p=0.001$). (Ver cuadro 6)

Al explorar la asociación entre las características generales del neonato y el resultado del ultrasonido transfontanelar, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, comparando los casos con ultrasonido patológico versus no patológico, no se observaron diferencias significativas respecto a la edad gestacional, el peso al nacer, el sexo del recién nacido, la vía de nacimiento ni respecto a la gestación gemelar. El comportamiento de estas características fue similar entre los casos de recién nacido con US patológico y no patológico ($p>0.05$). Únicamente el puntaje del Apgar asignado al 1 minuto y al 5 minutos fue significativamente diferente entre ambos grupos. En los pacientes con US patológico el 20% tenía un Apgar de 4 y un 30% un Apgar de 5 al 1 minuto, mientras que ninguno de los casos con US normal presentó Apgar <6 ($p=0.007$). Un fenómeno similar se observó al comparar el puntaje del Apgar a los 5 minutos. En los casos con US patológico un 60% tenía un Apgar asignado de 7 mientras que todos los casos con US normal tuvieron un Apgar de 8 o 9. ($p=0.001$). (Ver cuadro 7)

Al determinar la asociación entre la ocurrencia de complicaciones durante el parto, morbilidad neonatal y el resultado del ultrasonido transfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, la frecuencia de distocia Cervical, RPM >12 horas, RPM <12 horas, incompatibilidad ABO, oligoamnios severo, Síndrome de distrés respiratorio (SDR) y sepsis neonatal temprana, fue similar entre los recién nacidos con US patológico y no patológico ($p>0.05$). Únicamente se observó una diferencia significativa para la frecuencia de asfixia neonatal (70% vs 10%) entre los recién nacidos con US patológico y no patológico ($p=0.001$). Al comparar la frecuencia de ictericia indeterminada (30% vs 5%) entre los recién nacidos con US patológico y no patológico, esta diferencia fue “bordelinde” (cuasi-significativa) con una p de 0.058. (Ver cuadro 8)

Capítulo 9. Discusión

El ultrasonido transfontanelar es una herramienta útil para detectar lesiones intracraneales en neonatos prematuros en riesgo. Nuestro propósito principal fue determinar el número de pacientes con ecografía craneal anormal. Los propósitos secundarios fueron evaluar la asociación entre ciertas características maternas, del parto, del recién nacido y la presencia de hallazgos ultrasonográficos anormales.

Diversos estudios otorgan a la ecografía transfontanelar un papel fundamental en la detección y manejo de patologías neonatales, más aún en aquellos recién nacidos que tras la evaluación clínica y datos de laboratorio, son considerados de alto riesgo; pues la ecografía transfontanelar ofrece una descripción anatómica eficaz ayudando a detectar cambios que serían imperceptibles por métodos clínicos.

En este estudio, se observó un resultado patológico en 10 casos (33.3%) de los 32 recién nacidos investigados. Los hallazgos patológicos más frecuentes fueron hemorragia de la matriz germinal 7 casos (22%), ventriculomegalia leve en 4 (12.5%) y leucomalacia grado I en un caso (3%). Vidalón Capcha et al encontraron un patrón no igual pero con similar distribución en el mismo orden de magnitud, reportando hemorragia intraventricular (14.0%), accidente hipóxico isquémico (7.6%), dilatación del sistema ventricular (7.2%), hemorragia subaracnoidea (0.4%) y hemorragia intraparenquimal (0.4%). (Vidalón Capcha, 2014). Sin embargo, la tasa de resultados patológicos fue significativamente superior a la reportada por Ballardini et al, en un estudio realizado en Italia, el cual indicó que las lesiones intracraneales estaban en el 13% de los recién nacidos (3.7% a las 36 semanas a 27.1% a las 33 semanas de edad gestacional). (Ballardini et al., 2014). También fue superior a la tasa de 20% reportada por Navarro et al en su estudio realizado en el Hospital Bertha Calderón (Navarro Rodríguez, 2005).

Sin embargo los hallazgos de Brezan F. et al (2012) muestran que la incidencia de hemorragias intracraneales en recién nacidos es del 20.4 % (Brezan et al., 2012), y para Moreira L. y et al (2013) la incidencia de hemorragia intraventricular se encontró en el 54.2% de recién nacidos (Moreira Tusell, Mayo Márquez, Cervantes Mederos, Morffi González, &

Quintas Santana, 2013). Por su parte los hallazgos de Rempen A. y et al, (23) difieren de lo encontrado en el presente estudio, pues encontraron predominio de patología del sistema ventricular en el 5.7% de recién nacidos estudiados y en segundo lugar se encontró la hemorragia intracraneal (5.5%) (Rempen, Feige, & Fiedler, 1986); si bien no hubieron diferencias.

Un aspecto importante a discutir es sobre la identificación de los recién nacidos en quienes se debe realizar un ultrasonido transfontanelar, la literatura es controversial en este aspecto, ya que en distintos países del mundo siguen distintos protocolos de actuación.

En este estudio, la media de la edad gestacional fue 33.8 (\pm) semanas de gestación. El 13% de los casos eran muy pretérmino (28 SG 0 días hasta 31 SG y 6 días), el 23% eran pretérmino moderado (32 y 0 días hasta 33 semanas y 6 días) y el 63% eran pretérmino tardío (34 semanas y 0 días hasta 36 SG y 6 días). Por otro lado, la media del peso al nacer fue de 1,959 (\pm 4,129) gramos. El 13.3% tenían <1500 gramos (muy bajo peso), el 76.7% tenía entre 1500 a <2500 gramos (bajo peso) y solo 10% tenían peso >2500 gramos.

En diversas guías clínicas se plantea que debido a que los recién nacidos pretérminos, especialmente los que tienen menos de 32 semanas de gestación, son propensos tanto a hemorragia de la matriz germinal como HIV y a lesiones isquémicas de la sustancia blanca, los exámenes de ultrasonido craneal de rutina son más valiosos para este grupo de edad. Por otro lado, señalan que el riesgo máximo de HMG y / o HIV está en los bebés nacidos antes de las 30 semanas de gestación. Múltiples estudios reportan que la incidencia de HIV es inferior al 5% después de ese tiempo. Sin embargo, debido a que se detectan anomalías ocasionales en bebés nacidos después de 30 semanas de gestación, parece prudente realizar ultrasonidos craneales de rutina en bebés nacidos en o antes de las 32 semanas de gestación. A pesar de esto, en el presente estudio se observó que la mayor incidencia de resultados patológicos se dio entre los pacientes entre 32 y 33 semanas (4/7: 57%) y entre los pacientes entre 34 y 36 semanas (5/19; 26%). Es decir que entre 1 a 2 pacientes de cada 4 recién nacidos entre 32 y 36, van a tener hallazgos patológicos de relevancia clínica.

Otra pregunta relevante es cuando se debe realizar el ultrasonido transfontanelar. Varios estudios han demostrado que entre los recién nacidos que desarrollan HMG y/o HIV, al menos un tercio presentan eco .densidades tan pronto como 1 h después del nacimiento, lo

que indica un inicio prenatal o postnatal inmediato del proceso patológico. Aproximadamente el 50% de HMG y / o HIV ocurren en las primeras 6 a 8 h después del nacimiento y la HIV se vuelve evidente al tercer día, pero pueden desarrollarse en cualquier momento durante las primeras dos semanas de vida.

En este estudio, se observó que se realizó la mitad de los UST en las primeras 24 horas, y hasta en 43% entre las 24 y 48 horas, solo en 7% de los casos (menos de 1 de cada 10) se realizó después del segundo día de ingreso.

Es importante señalar, que del total de casos de recién nacidos pretérmino atendidos en el hospital durante el período de estudio (n=158). De estos, en 67 se realizaron ultrasonidos transfontanelares, representando el 42%. De los 67, solo en 30 casos el expediente estuvo disponible o bien el ultrasonido transfontanelar fue realizado y reportado de forma apropiada. Y de estos solo en la mitad de los casos se realiza el US en las primeras 24 horas por lo que existe la posibilidad que en muchos casos no se esté realizando un diagnóstico precoz.

Por otro lado, diversas guías clínicas proponen una evaluación sonográfica seriada debido a la posibilidad de detecciones de anomalías que se hacen evidentes en períodos posteriores.

Las anomalías de la sustancia blanca, que pueden manifestarse como ecodensidades, ventriculomegalia o cambios quísticos, pueden estar presentes al nacer, pero a menudo aparecen más tarde. La leucomalacia periventricular quística de inicio prenatal es evidente a las dos semanas de edad. La evolución de la leucomalacia periventricular adquirida postnatalmente se ha descrito como un período de congestión inicial (manifestado como ecodensidades), seguido de una normalización relativa, seguida del desarrollo de ecolucencia o quistes y, finalmente, la resolución del quiste ocurre con el desarrollo de agrandamiento ventricular. Es posible que esta secuencia no se complete hasta los tres meses de edad o más tarde, pero la mayoría de los quistes son evidentes dentro de los 60 días posteriores al nacimiento.

En muchas unidades de atención neonatal, el recién nacido de muy bajo peso al nacer que tienen múltiples complicaciones tempranas, indican la realización del ultrasonido

transfontanelar al tercer día de vida. Una ecografía en este momento proporciona información importante para el manejo clínico a corto y largo plazo.

En los informes publicados, a menudo faltan detalles sobre el momento, el tipo, la gravedad y la lateralidad de las anomalías observadas en los exámenes de ultrasonido. Además, en algunos informes, las evaluaciones de resultados a largo plazo se registran en amplias categorías de resultados que pueden interferir con la interpretación precisa. Algunos investigadores no han informado sobre otros factores neonatales y posneonatales que pueden influir en el resultado, lo que dificulta aislar el impacto real de las anomalías observadas en los ultrasonidos transfontanelares.

En este estudio, al evaluar la asociación entre las características y antecedentes patológicos de las madres y el resultado del ultrasonido transfontanelar en recién nacidos pretérmino, comparando los casos con ultrasonido patológico versus no patológico, no se observaron diferencias significativas para los antecedentes maternos de eclampsia, diabetes, IVU del III trimestre y fibrosis pulmonar. Pero si se observó que la edad >35 años de la madre y el antecedente de preeclampsia en el embarazo actual se asocian a mayor ocurrencia de daño cerebral detectable por ultrasonido transfontanelar. Por otro lado, al explorar la asociación entre las características generales del neonato y el resultado del ultrasonido transfontanelar, en recién nacidos pretérmino no se observaron diferencias significativas respecto a la edad gestacional, el peso al nacer, el sexo del recién nacido, la vía de nacimiento ni respecto a la gestación gemelar. Únicamente el puntaje del Apgar asignado al minuto y a los 5 minutos fue significativamente diferente entre ambos grupos. Al determinar la asociación entre la ocurrencia de complicaciones durante el parto, morbilidad neonatal y el resultado del ultrasonido transfontanelar la frecuencia de distocia Cervical, RPM>12 horas, RPM<12 horas, incompatibilidad ABO, oligoamnios severo, síndrome de distrés respiratorio (SDR) y sepsis neonatal temprana, fue similar entre los recién nacidos con US patológico y no patológico. Únicamente se observó una diferencia significativa para la frecuencia de asfixia neonatal e ictericia indeterminada.

Al comparar los resultados de este estudio con los hallazgos publicados por Ballardini et al, podemos encontrar similitudes en los aspectos generales. Ballardini et refiere que el

análisis estadístico no reveló asociación entre las anomalías de la ecografía craneal y ser pequeño para la edad gestacional o el modo de parto. Pero que si hubo una asociación significativa entre la presencia de circunferencia de la cabeza menor que el tercer percentil, la necesidad de ventilación o surfactante, bajo índice de Apgar al quinto minuto y anomalías neurológicas. Ballardini también señaló que la presencia de al menos un factor de riesgo afectado aumenta la probabilidad de anomalías de la ecografía craneal dos veces en bebés nacidos a las 33-34 semanas y 15 veces en nacidos a las 35-36 semanas (Ballardini et al., 2014).

Contrario a lo observado en nuestro estudio, Vidalón en su estudio reportó que hubo una asociación entre la presencia de hemorragia intraventricular (HIV) y la edad del recién nacido ($p=0.018$). A menor edad gestacional mayor ocurrencia de HIV. En nuestro estudio todas las categorías de edad gestacional presentaron un patrón similar (Vidalón Capcha, 2014). Las diferencias entre estos dos estudios se puede deber sobre todo a que en nuestro estudio a una proporción considerable no se le realizó ultrasonido transfontanelar, lo que hubiera por una lado incrementado la proporción de hallazgos, y remarcar las diferencias de acuerdo a la edad gestacional.

También nuestro estudio difiere con los publicado por Natarajan et al, el cual reportó que la corioamnionitis histológica (OR, 1.47; IC 95%, 1.19-1.83), edad gestacional (0.95; IC 95%, 0.94-0.97), esteroides prenatales (OR, 0.55; IC 95%, 0.41-0.74) y parto por cesárea (OR, 0.66; IC 95%, 0.53-0.81) se asociaron con imágenes anormales (Natarajan et al., 2018).

La comparación con estos estudios internacionales parece sugerir que existen diferencias marcadas en cuanto a las características basales de la población estudiada, y la ocurrencia y asociación entre los factores conocidos que podrían influir sobre la presencia de hallazgos anormales detectados en el ultrasonido transfontanelar en los recién nacidos estudiados.

Capítulo 10. Conclusiones

1. Con respecto a las características generales de los recién nacidos (RN), la media de la edad gestacional fue 33.8 semanas de gestación, cerca del 30% eran muy pretérmino o pretérmino moderado. La media del peso al nacer fue de 1,959 gramos. El 90% presentó un peso < 2,500 gramos. El 60% eran del sexo masculino, 96.7% nacieron vía cesárea, y una tercera parte nacieron de gestaciones gemelares.
2. En cuanto a las características generales de las madres de RN pretérmino en estudio, la media de edad fue de 28.7 años con un predominio del grupo etáreo de 20 a 35 años con un 86.7%. Solo un 6.7% eran mayores de 35 años. Los antecedentes patológicos maternos reportados con mayor frecuencia fueron la preeclampsia y la diabetes. Entre estas características únicamente la preeclampsia se asoció de forma significativa a mayor frecuencia de hallazgos patológicos detectados por UST. Este estudio sugiere que la edad materna > 35 años se asocia a un incremento en los hallazgos patológicos, sin embargo en este estudio esta asociación fue “borderline” (cuasi-significativa).
3. Con relación al momento de realización del ultrasonido transfontanelar se observó que en los RN pretérmino se realizó en las primeras 24 horas solo en el 50%. En el resto de los casos la mayoría se realizó entre el 2 y tercer día. Del total de casos estudiados, en 33.3% se detectó un hallazgo patológico, siendo los más frecuentes la hemorragia de la matriz germinal y la ventrículomegalia leve.
4. Al explorar la asociación entre las características generales del neonato y del nacimiento y el resultado patológico del ultrasonido transfontanelar, en los RN pretérmino en estudio, se observó que los casos con puntaje Apgar al 1 minuto <6 y con puntaje de APGAR <8 a los 5 minutos presentaron mayor frecuencia de hallazgos patológicos. Por otro lado, las complicaciones al nacimiento más frecuentes fueron la asfixia neonatal con 40% y ruptura prematura de membrana >12 horas con un 10%. Se reportó morbilidad neonatal solo en el 30% de los casos. Entre estas características, la ocurrencia de asfixia neonatal fue la única característica que se asoció de forma significativa con mayor frecuencia de hallazgos patológicos detectados por UST. Este estudio también indica que la presencia de ictericia neonatal se asocia a un incremento en los hallazgos patológicos, sin embargo en este estudio esta asociación fue “borderline” (cuasi-significativa).

Capítulo 11. Recomendaciones

11.1. Recomendaciones al servicio de radiología y pediatría

Recomendamos a nivel del hospital realizar los ultrasonidos a todos los recién nacidos pretérmino con o sin factores de riesgo materno en vista que hubo casos sin factores de riesgo materno ni complicaciones perinatales que resultaron con ultrasonido transfontanelar patológico.

Se deben realizar ultrasonidos repetidos, comenzando lo más temprano posible (primeras 24 horas) y continuando según lo clínicamente indicado de acuerdo con la evidencia más reciente y la más alta calidad y, especialmente, en recién nacidos con lesiones cerebrales identificadas y con madres con factores de riesgo, principalmente aquellas con alteraciones en sus presiones arteriales. El ultrasonido transfontanelar de rutina en recién nacido pretérmino proporciona un medio relativamente sensible y altamente específico para predecir la presencia o ausencia de daño cerebral y las anomalías posteriores del desarrollo neurológico en los recién nacidos prematuros. La realización del ultrasonido transfontanelar de forma temprana permite el diagnóstico de lesiones hemorrágicas, y los exámenes de ultrasonido posteriores pueden detectar lesiones quísticas o ventriculomegalia. Además, se recomiendan exámenes de ultrasonido craneal de rutina alrededor de la segunda y sexta semana de vida para predecir los resultados a largo plazo.

11.2. Recomendaciones a las autoridades hospitalarias

Coordinar mejor la atención materno-infantil entre los servicios de ginecología, pediatría y radiología para diagnosticar y tratar precozmente las lesiones cerebrales detectables por ultrasonido transfontanelar. En este sentido, a nivel institucional se debe mantener una inversión en equipos ultrasonográficos modernos y más adecuados para proporcionar los estudios de imágenes óptimos a los recién nacidos con alto riesgo de anomalías cerebrales ya que la ecografía craneal es una modalidad de imagen segura que

no requiere sedación y puede realizarse junto a la cama del paciente y se puede repetir tantas veces como sea necesario debido a la falta de radiación ionizante.

11.3. Recomendaciones a la comunidad científica y académica

Para futuros estudios recomendamos dos líneas de investigación. En primer lugar contribuir a responder la pregunta de que si es posible predecir los resultados del desarrollo neurológico a largo plazo en los recién nacidos prematuros que desarrollan lesiones hemorrágicas o isquémicas que están documentadas en los exámenes de ultrasonido craneal de rutina, y en segundo lugar explorar que acciones se deben emprender si se descubre que los recién nacidos tienen lesiones cerebrales hemorrágicas o isquémicas para prevenir el desarrollo de secuelas neurológicas y cuál es el papel que podría jugar la evaluación sonográfica seriada en el pacientes durante el primer año de vida.

Bibliografía

- Adle-Biassette, H., Golden, J. A., & Harding, B. (2018). Developmental and perinatal brain diseases *Handbook of clinical neurology* (Vol. 145, pp. 51-78): Elsevier.
- Ballardini, E., Tarocco, A., Baldan, A., Antoniazzi, E., Garani, G., & Borgna-Pignatti, C. (2014). Universal cranial ultrasound screening in preterm infants with gestational age 33-36 weeks. A retrospective analysis of 724 newborns. *Pediatric neurology*, *51*(6), 790-794.
- Brezan, F., Ritivoiu, M., Dragan, A., Codreanu, I., Raducanu, D., Feier, D., & Anca, I. A. (2012). Preterm screening by transfontanelar ultrasound—results of a 5 years cohort study. *Medical ultrasonography*, *14*(3), 204-210.
- Ciocan, I., Pabst, W. L., & Wolf, R. W. (2017). *Transfontanelar ultrasound in preterm infants—a survival guide for the young radiologist on call*.
- Chudasama, S., Ravat, B., & Darji, N. (2020). Role of Sonography of Brain through Anterior Fontanelle in Neonate. *International Journal of Science and Healthcare Research*, *5*(1), 86-90.
- Duarte Cruz, R. L. (2008). *Hallazgos ecográficos transfontanelares en neonatos con asfíxia perinatal. Servicio de neonatología. Hospital Escuela “Alejandro Dávila Bolaños”. Managua, Nicaragua. Junio-Diciembre 2008*. . Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Dudink, J., van der Aa, N. E., Groenendaal, F., de Vries, L. S., & Benders, M. J. (2017). Recent insights in preterm brain injury gained from advanced neuroimaging: A review. *Reproductive Toxicology*, *72*, 15.
- Inder, T. E., & Volpe, J. J. (2000). *Mechanisms of perinatal brain injury*. Paper presented at the Seminars in fetal and Neonatal medicine.
- Kodama, Y. (2019). The Preterm Newborn: Morbidity and Mortality—Including a Population. *Preterm Labor and Delivery*, 215.

- Llorens-Salvador, R., & Moreno-Flores, A. (2016). The ABCs of transfontanellar ultrasound and more. *Radiologia*, 58, 129-141.
- Maller, V. V., & Cohen, H. L. (2019). Neonatal Head Ultrasound: A Review and Update—Part 1: Techniques and Evaluation of the Premature Neonate. *Ultrasound quarterly*, 35(3), 202-211.
- Maller, V. V., Choudhri, A. F., & Cohen, H. L. (2019). Neonatal Head Ultrasound: A Review and Update—Part 2: The Term Neonate and Analysis of Brain Anomalies. *Ultrasound quarterly*, 35(3), 212-223.
- Mazmanyanyan, P. A., Nikoghosyan, K. V., Kerobyan, V. V., Mellor, K. J., Diez-Sebastian, J., Martinez-Biarge, M., & Cowan, F. M. (2016). Preterm cranial ultrasound scanning is both feasible and effective in a middle-income country. *Acta Paediatrica*, 105(7), e291-e299.
- McCutcheon, K. C., Wise, L., Lewis, K., Gilbert, B., Bhatia, J., & Stansfield, B. K. (2020). The utility of cranial ultrasound as a screening tool for neonatal ECMO. *Journal of perinatal medicine*, 48(2), 173-178.
- Meijler, G., & Steggerda, S. J. (2019a). Assessing Cranial Ultrasound Examinations *Neonatal Cranial Ultrasonography* (pp. 59-84): Springer.
- Meijler, G., & Steggerda, S. J. (2019b). Cranial Ultrasonography: Technical Aspects *Neonatal Cranial Ultrasonography* (pp. 7-21): Springer.
- Meijler, G., & Steggerda, S. J. (2019c). Performing Cranial Ultrasound Examinations *Neonatal Cranial Ultrasonography* (pp. 23-58): Springer.
- Mettler, F. A. (2018). *Essentials of Radiology E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Moreira Tusell, L., Mayo Márquez, R. C., Cervantes Mederos, M., Morffi González, B. E., & Quintas Santana, M. (2013). Diagnóstico del daño neurológico en recién nacido pretérmino mediante ecografía transfontanelar. Diagnosis of neurological damage in preterm infants using cranial ultrasound. *Mediciego*, 19(1).
- Natarajan, G., Shankaran, S., Saha, S., Laptook, A., Das, A., Higgins, R., . . . D'Angio, C. (2018). Antecedents and outcomes of abnormal cranial imaging in moderately preterm infants. *The Journal of pediatrics*, 195, 66-72. e63.
- Navarro Rodríguez, J. C. (2005). Ultrasonografía transfontanelar en recién nacidos ingresados en el servicio de neonatología en el Hospital Bertha Calderon Roque

- Ultrasonografía transfontanelar en recién nacidos ingresados en el servicio de neonatología en el Hospital Bertha Calderon Roque* (pp. 33-33).
- Onishi, J. (2020). Epidemiology and Incidence of Preterm Delivery *Preterm Labor and Delivery* (pp. 17-25): Springer.
- Rempen, A., Feige, A., & Fiedler, K. (1986). Incidence of conspicuous ultrasound findings in the brain in clinically asymptomatic newborn infants. *Zeitschrift fur Geburtshilfe und Perinatologie*, 190(5), 190-195.
- Rocha Orozco, Y. E. (2016). *Características ecográficas en los estudios transfontanelares patológicos de los Recién Nacidos, en el Hospital Escuela "Carlos Roberto Huembes Martínez", en el periodo enero 2013 a diciembre 2015*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Rumack, C. M., & Levine, D. (2017). *Diagnostic ultrasound E-book*: Elsevier Health Sciences.
- Siegel, M. J. (2018). *Pediatric sonography* (5ta ed.): Lippincott Williams & Wilkins.
- Vidalón Capcha, H. (2014). Uso de la ecografía transfontanelar en el diagnóstico precoz de patologías cerebrales en recién nacidos.

Anexos

Ficha de recolección

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Número de ficha: _____
2. Número de expediente: _____

B. CARACTERÍSTICAS DE LA MADRE

1. Edad de la madre (años): _____
2. Antecedente de preclampsia en embarazo actual: Si__ No__
3. Eclampsia en embarazo actual: Si__ No__
4. Diabetes: Si__ No__
5. HTA: Si__ No__
6. IVU del III trimestre en embarazo actual: Si__ No__
7. Fibrosis pulmonar: Si__ No__
8. Ningún antecedente materno: Si__ No__

C. CARACTERÍSTICAS DEL RECIEN NACIDO

1. Semanas de gestación al nacer: _____
2. Categoría de Pretérmino:
 - a. Muy pretérmino (28 SG 0 días hasta 31 SG y 6 días)
 - b. Pretérmino moderado (32 y 0 días hasta 33 semanas y 6 días)
 - c. Pretérmino tardío (34 semanas y 0 días hasta 36 SG y 6 días)
3. Sexo: Femenino__ Masculino__

4. Peso al nacer (gramos): _____
5. Categorías de Peso al nacer
 - a. <1500 grs (muy bajo peso)
 - b. 1500 a <2500 grs (bajo peso)
 - c. NORMAL

D. CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL NACIMIENTO

1. Vía de nacimiento: Vaginal ___ Cesárea___
2. Embarazo gemelar : Si___ No___
3. Apgar 1 min: _____
4. Apgar 1 min: _____

E. COMPLICACIONES ASOCIADAS CON EL NACIMIENTO

1. Asfixia neonatal: Si___ No___
2. Distocia Cervical: Si___ No___
3. RPM>12 horas: Si___ No___
4. RPM<12 horas: Si___ No___
5. Incompatibilidad ABO: Si___ No___
6. Oligoamnios severo: Si___ No___
7. Otros: Si___ No___

F. MORBILIDAD NEONATAL

1. Síndrome distress respiratorio (SDR) : Si___ No___
2. Sepsis neonatal temprana: Si___ No___
3. Ictericia indeterminada: Si___ No___
4. Otros: Si___ No___

G. ULTRASONIDO TRANSFONTANELAR

1. Momento de realización del US:
 - a. 0 a < 24 horas
 - b. 24 a < 48 horas

- c. 48 a < 72 horas
 - d. Después de 72 horas
- 2. Hallazgos de US transfontanelar: Patológico___ - No Patológico
- 3. Tipo de hallazgo patológico
 - a. Hemorragia de la matriz germinal (HMG) : Si__ No__
 - b. Ventrículomegalia leve: Si__ No__
 - c. Leucomalacia grado I: Si__ No__
 - d. Otro: Si__ No__

Cuadros

Cuadro 1: Características generales de las madres de recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

		<i>Media (DE)</i>	<i>Mediana (rango)</i>
Edad de la madre		28.7 (5.8)	30 (18-36)
		<i>n</i>	<i>%</i>
	<20 años	2	6.7
	20 – 35 años	26	86.7
	>35 años	2	6.7
Antecedentes maternos	Preclampsia	9	30.0
	Eclampsia	3	10.0
	Diabetes	7	23.3
	HTA	4	13.3
	IVU del III trimestre	5	16.7
	Fibrosis pulmonar	1	3.3
	Ningún antecedente materna	7	23.3
Total		30	100.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 2: Características generales de los recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

	<i>Media (DE)</i>	<i>Mediana (rango)</i>
Edad gestacional (semanas de gestación)	33.8 (1.8)	34 (30-36)
	<i>n</i>	<i>%</i>
Muy pretérmino (28 SG 0 días hasta 31 SG y 6 días)	4	13.3
Pretérmino moderado (32 y 0 días hasta 33 semanas y 6 días)	7	23.3
Pretérmino tardío (34 semanas y 0 días hasta 36 SG y 6 días)	19	63.3
	<i>Media (DE)</i>	<i>Mediana (rango)</i>
Peso al nacer (gramos)	1,959 (4,129)	1950 (1,1180- 2,750)
	<i>n</i>	<i>%</i>
<1500 grs (muy bajo peso)	4	13.3
1500 a <2500 grs (bajo peso)	23	76.7
Normal	3	10.0
	<i>n</i>	<i>%</i>
Sexo		
Femenino	12	40.0
Masculino	18	60.0
	<i>n</i>	<i>%</i>
Vía de nacimiento		
Vaginal	1	3.3
Cesárea	29	96.7
	<i>n</i>	<i>%</i>
Gestación gemelar		
No	20	66.7
Si	10	33.3
	<i>n</i>	<i>%</i>
Apgar 1 min		
4	2	6.7
5	4	13.3
6	8	26.7
7	2	6.7
8	14	46.7
	<i>n</i>	<i>%</i>
Apgar 5 min		
7	7	23.3
8	6	20.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 3: Complicaciones al nacimiento reportadas en el expediente clínico de los recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

		n	%
Complicaciones al nacimiento	Asfixia neonatal	12	40.0
	Distocia Cervical	1	3.3
	RPM>12 horas	3	10.0
	RPM<12 horas	2	6.7
	Incompatibilidad ABO	4	13.3
	Oligoamnios severo	1	3.3
	No refiere ninguna complicación	11	36.6
Total		30	100

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 4: Morbilidad neonatal en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

	n	%
Morbilidad neonatal		
Síndrome de distrés respiratorio (SDR)	2	6.7
Sepsis neonatal temprana	5	16.7
Ictericia indeterminada	4	13.3
No se reporta	21	70.0
Total	30	100.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 5: Momento de realización del ultrasonido transfontanelar y hallazgos ultrasonográficos reportados en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

			n	%
Día de realización del US	0 a < 24 horas		15	50.0
	24 a < 48 horas		13	43.3
	48 a < 72 horas		1	3.3
	Después de 72 horas		1	3.3
	Total		30	100.0
Resultado del ultrasonido transfontanelar	Normal		20	66.7
	Patológico		10	33.3
	Total		30	100.0
Hallazgos de US transfontanelar	Hemorragia de la matriz germinal (HMG)		5	16.7
	Ventrículomegalia leve		2	6.7
	HMG más ventriculomegalia leve		2	6.7
	Leucomalacia grado I		1	3.3
	Normal		20	66.7
	Total		30	100.0

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 6: Asociación entre las características y antecedentes patológicos de las madres y el resultado del ultrasonido transfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

		Ultrasonido transfontanelar						Prueba de Chi ²		
		Normal		Patológico		Total				
		n	%	n	%	n	%	Valor	gl	p*
Edad de la madre (años)	< 20 años	2	10.0	0	0.0	2	6.7	5.1	2.0	0.079
	20 a 35 años	18	90.0	8	80.0	26	86.7			
	> 35 años	0	0.0	2	20.0	2	6.7			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Preclampsia	No	18	90.0	3	30.0	21	70.0	11.4	1.0	0.001
	Si	2	10.0	7	70.0	9	30.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Eclampsia	No	18	90.0	9	90.0	27	90.0	0.0	1.0	1.000
	Si	2	10.0	1	10.0	3	10.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Diabetes	No	15	75.0	8	80.0	23	76.7	0.1	1.0	0.760
	Si	5	25.0	2	20.0	7	23.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
HTA	No	17	85.0	9	90.0	26	86.7	0.1	1.0	0.704
	Si	3	15.0	1	10.0	4	13.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
IVU del III trimestre	No	16	80.0	9	90.0	25	83.3	0.5	1.0	0.488
	Si	4	20.0	1	10.0	5	16.7			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Fibrosis pulmonar	No	19	95.0	10	100.0	29	96.7	0.5	1.0	0.472
	Si	1	5.0	0	0.0	1	3.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			

*Se consideró que un resultado fue estadísticamente significativo si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

Cuadro 7: Asociación entre las características generales del neonato y el resultado del ultrasonido transfontanelar, en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

		Ultrasonido transfontanelar						Prueba de Chi ²		
		Normal		Patológico		Total		valor	gl	p*
		n	%	n	%	n	%			
Pretérmino	Muy pretérmino (28 a 31 6/7 SG)	3	15.0	1	10.0	4	13.3	2.3	2	0.312
	Pretérmino moderado (32 a 33 6/7 SG)	3	15.0	4	40.0	7	23.3			
	Pretérmino tardío (34 a 36 6/7 SG)	14	70.0	5	50.0	19	63.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Peso al nacer	<1500 gr (muy bajo peso)	1	5.0	3	30.0	4	13.3	3.7	2	0.160
	1500 a <2500 gr (bajo peso)	17	85.0	6	60.0	23	76.7			
	Normal	2	10.0	1	10.0	3	10.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Sexo	Femenino	7	35.0	5	50.0	12	40.0	0.6	1	0.429
	Masculino	13	65.0	5	50.0	18	60.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Vía de nacimiento	Vaginal	0	0.0	1	10.0	1	3.3	2.1	1	0.150
	Cesárea	20	100.0	9	90.0	29	96.7			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Embarazo gemelar	No	13	65.0	7	70.0	20	66.7	0.08	1	0.784
	Si	7	35.0	3	30.0	10	33.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Apgar 1 min	4	0	0.0	2	20.0	2	6.7	14	4	0.007
	5	0	0.0	3	30.0	3	10.0			
	6	2	10.0	2	20.0	4	13.3			
	7	8	40.0	1	10.0	9	30.0			
	8	10	50.0	2	20.0	12	40.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Apgar 5 min	7	0	0.0	6	60.0	6	20.0	16	2	0.001
	8	4	20.0	2	20.0	6	20.0			
	9	16	80.0	2	20.0	18	60.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			

*Se consideró que un resultado fue estadísticamente significativo si $p < 0.05$.

Fuente: Expediente clínico

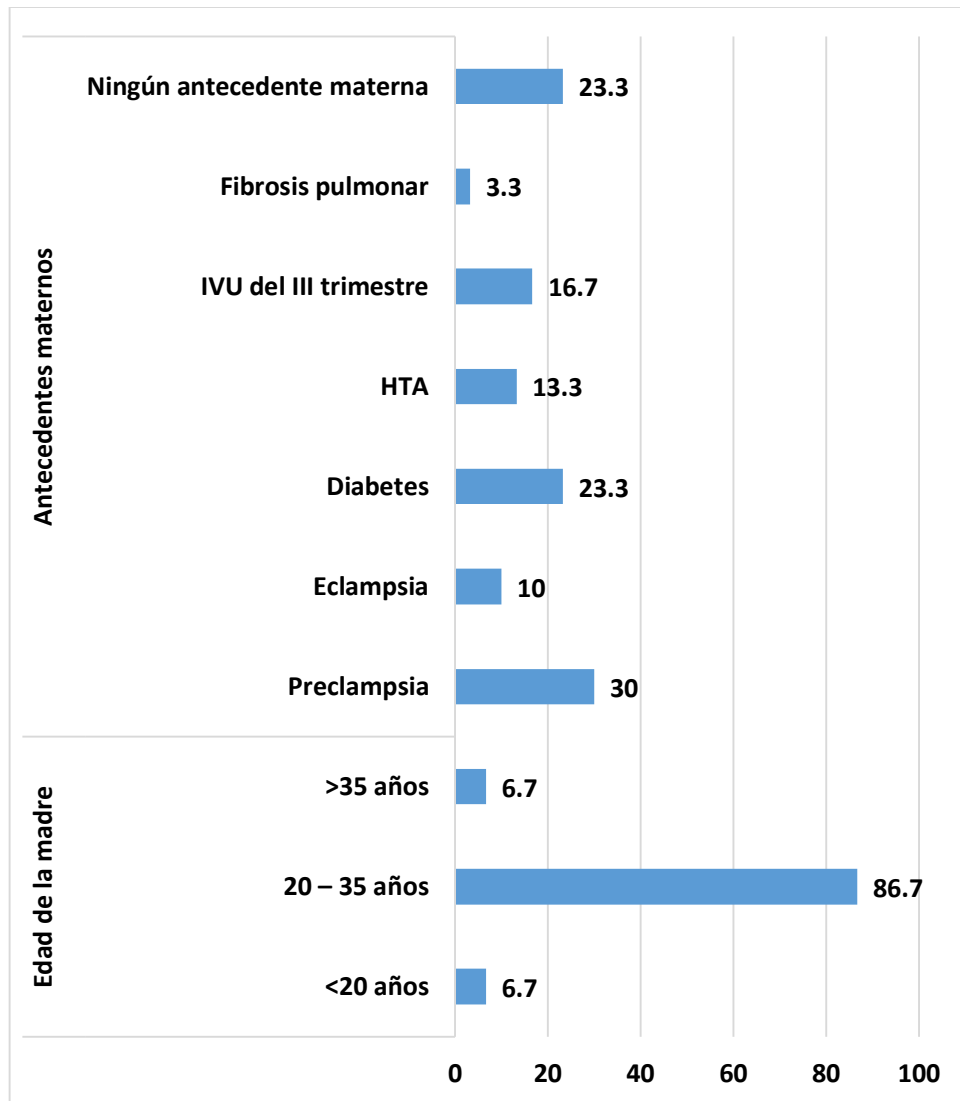
Cuadro 8: Asociación entre la ocurrencia de complicaciones durante el parto, morbilidad neonatal y el resultado del ultrasonido transfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.

		Ultrasonido transfontanelar						Prueba de Chi ²		
		Normal		Patológico		Total		Valor	gl	p*
		n	%	n	%	n	%			
Asfixia neonatal	No	18	90.0	3	30.0	21	70.0	11.4	1	0.001
	Si	2	10.0	7	70.0	9	30.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Distocia Cervical	No	19	95.0	10	100.0	29	96.7	0.50	1	0.472
	Si	1	5.0	0	0.0	1	3.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
RPM>12 horas	No	17	85.0	10	100.0	27	90.0	1.7	1	0.197
	Si	3	15.0	0	0.0	3	10.0			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
RPM<12 horas	No	18	90.0	10	100.0	28	93.3	1.1	1	0.301
	Si	2	10.0	0	0.0	2	6.7			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Incompatibilidad ABO	No	18	90.0	8	80.0	26	86.7	0.6	1	0.448
	Si	2	10.0	2	20.0	4	13.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Oligoamnios severo	No	20	100.0	9	90.0	29	96.7	2.1	1	0.150
	Si	0	0.0	1	10.0	1	3.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Síndrome de distrés respiratorio (SDR)	No	19	95.0	9	90.0	28	93.3	0.3	1	0.605
	Si	1	5.0	1	10.0	2	6.7			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Sepsis neonatal temprana	No	18	90.0	7	70.0	25	83.3	1.9	1	0.166
	Si	2	10.0	3	30.0	5	16.7			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			
Ictericia indeterminada	No	19	95.0	7	70.0	26	86.7	3.6	1	0.058
	Si	1	5.0	3	30.0	4	13.3			
Total		20	100.0	10	100.0	30	100.0			

*Se consideró que un resultado fue estadísticamente significativo si $p < 0.05$.

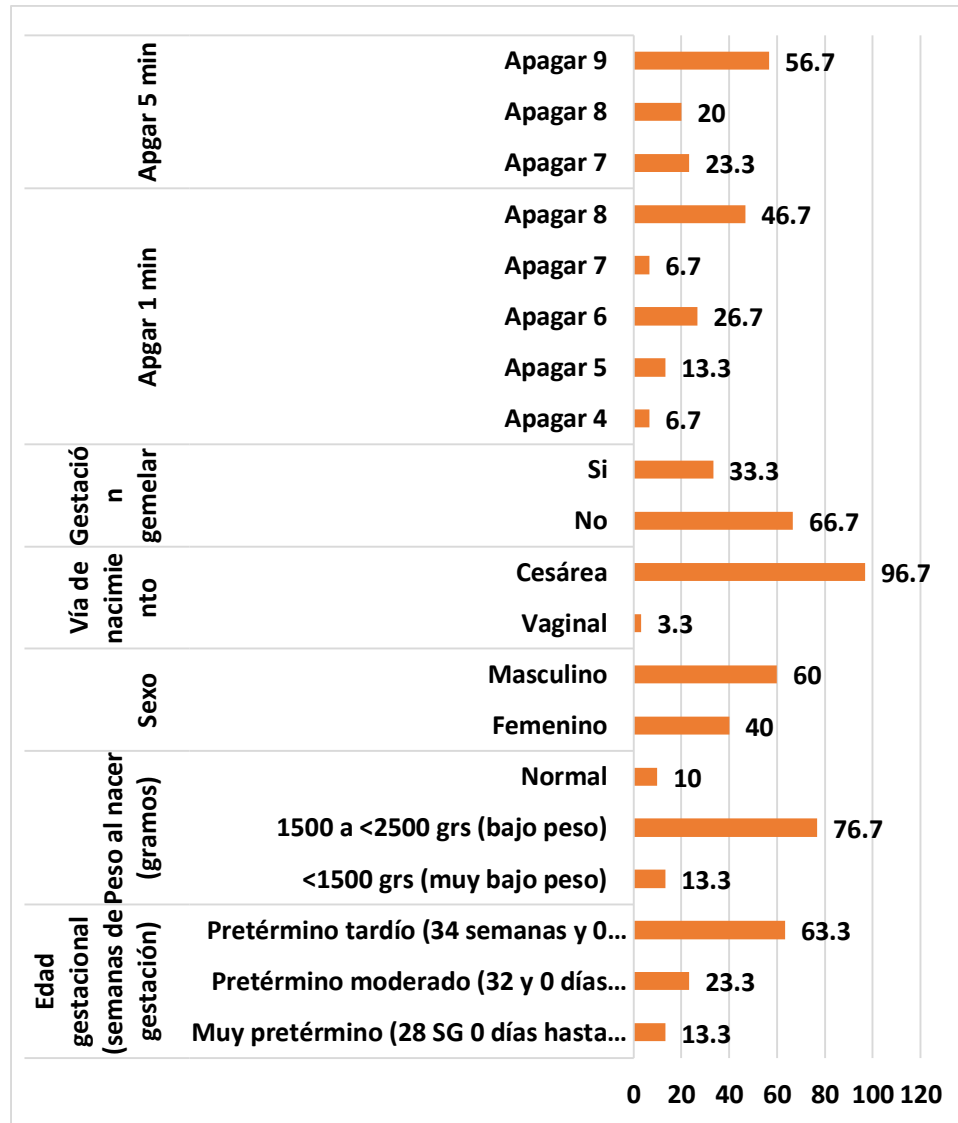
Fuente: Expediente clínico

Gráfico 1: Características generales de las madres de recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.



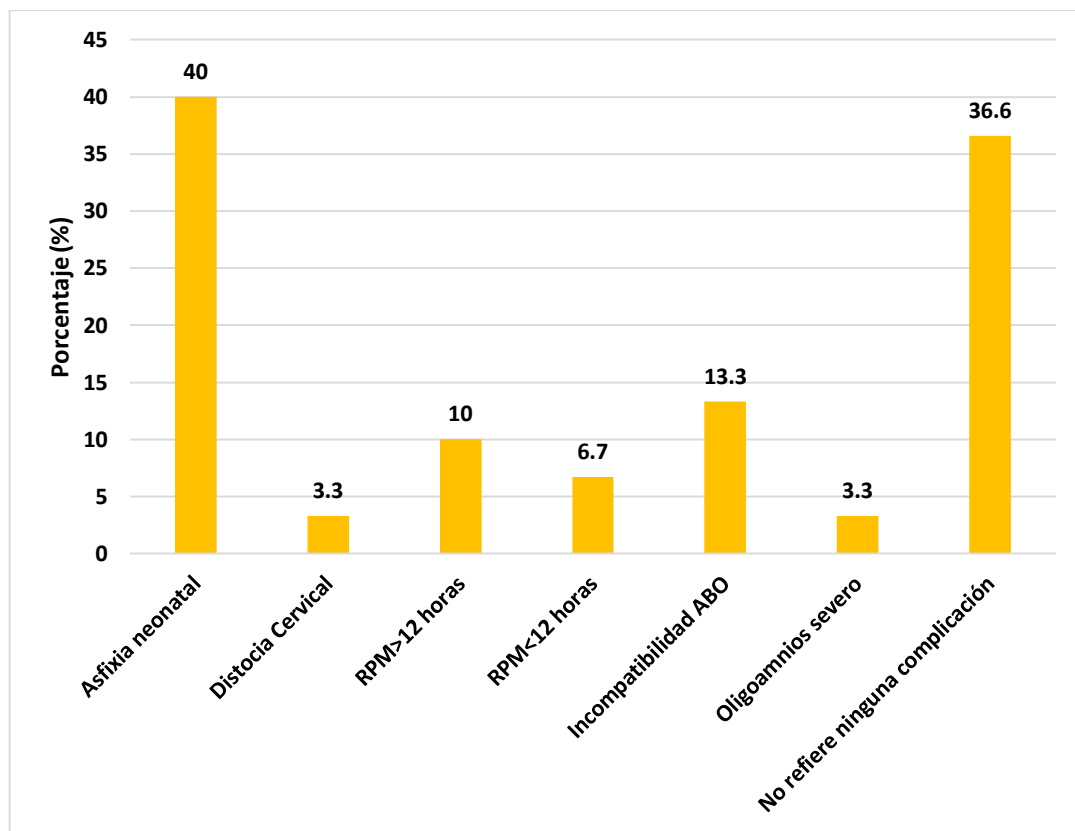
Fuente: Cuadro 1

Gráfico 2: Características generales de los recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.



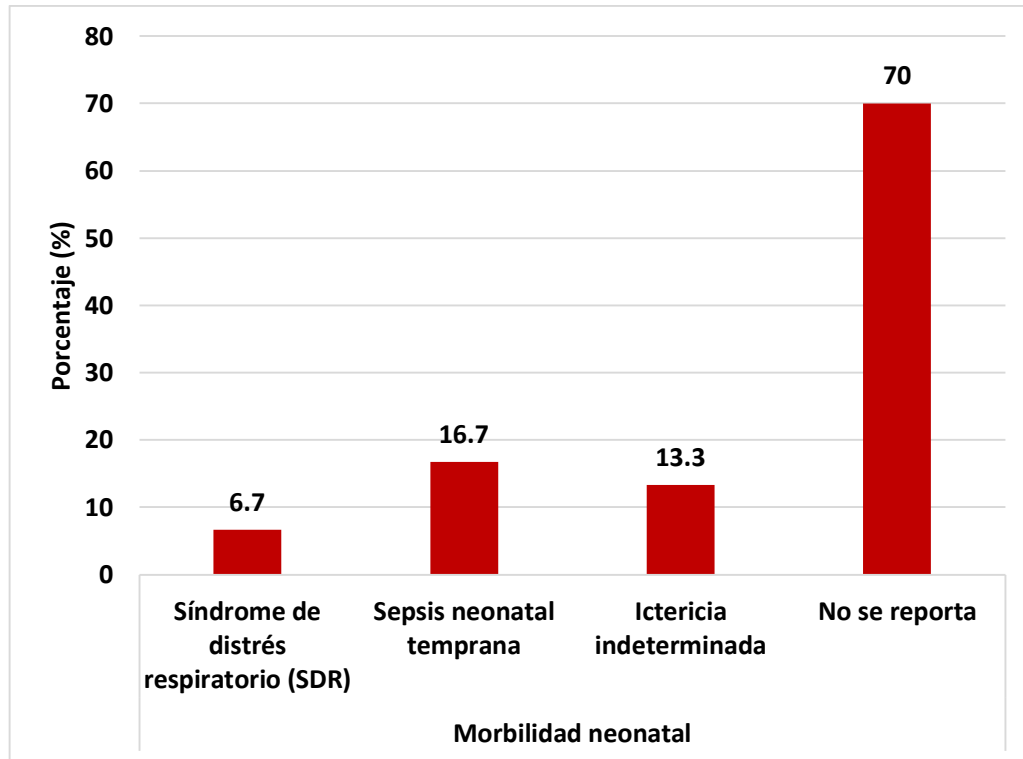
Fuente: cuadro 2

Gráfico 3: Complicaciones al nacimiento reportadas en el expediente clínico de los recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.



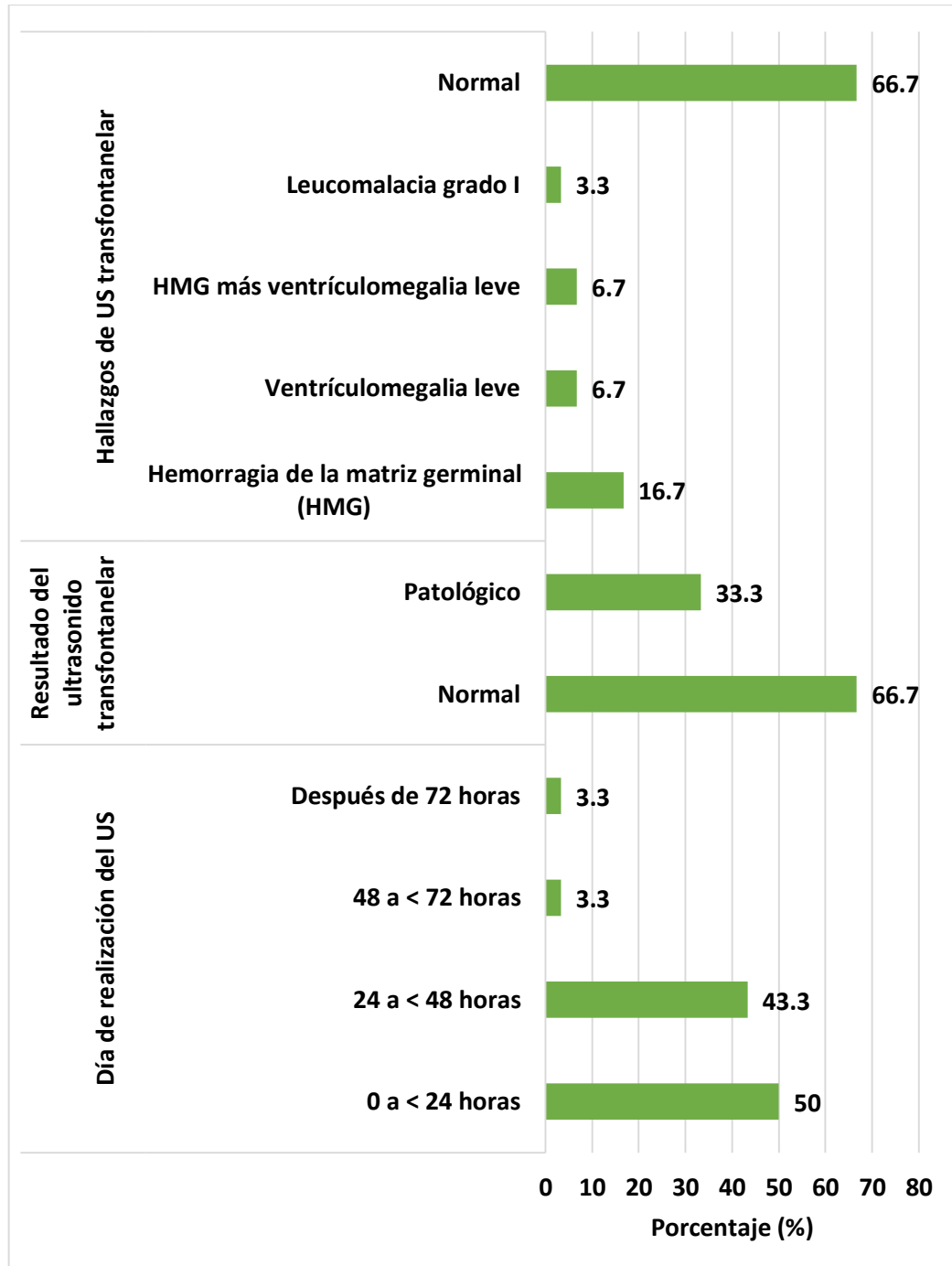
Fuente: Cuadro 3

Gráfico 4: Morbilidad neonatal en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.



Fuente: Cuadro 4

Gráfico 5: Momento de realización del ultrasonido transfontanelar y hallazgos ultrasonográficos reportados en recién nacidos pretérmino atendidos en el Hospital Bautista, entre el 1 de abril del 2018 y el 31 de diciembre del 2019.



Fuente: Cuadro 5