

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS
MEDICINA PEDIATRICA



**“HALLAZGOS DE ECOGRAFÍA TRANSFONTANELAR EN
PREMATUROS MENORES DE 1500 GRAMOS EN EL HOSPITAL
NACIONAL DE NIÑOS BENJAMÍN BLOOM, DE ENERO-2017 A
DICIEMBRE-2019”**

PRESENTADO POR:

DRA. ERÉNDIRA MICHELLE FERNÁNDEZ DE CARBALLO

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ESPECIALISTA EN MEDICINA PEDIÁTRICA

ASESOR METODOLÓGICO:

DR. SAÚL VALDÉZ

ASESOR TEMÁTICO:

DRA. JUANITA HUEZO DE GUARDADO

SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2022

ÍNDICE

I.	GLOSARIO.....	Pág.2
II.	RESUMEN.....	Pag.3
III.	ABSTRACT.....	Pag.4
IV.	INTRODUCCIÓN.....	Pag.5
V.	OBJETIVOS.....	Pág.7
VI.	MARCO TEÓRICO.....	Pág.8
VII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	Pág.38
VIII.	RESULTADOS.....	Pág.46
IX.	DISCUSION.....	Pág.65
X.	CONCLUSIONES.....	Pág.67
XI.	RECOMENDACIONES.....	Pág.68
XII.	BIBLIOGRAFÍA.....	Pág.69
XIII.	ANEXOS.....	Pág.72

GLOSARIO

HIV: Hemorragia intraventricular

HMG: Hemorragia Matriz germinal

HSA: Hemorragia Subaracnoidea

ETF: Ecografía transfontanelar

TC: Tomografía computarizada

SNC: Sistema Nervioso Central

RN: Recién nacido

RNMBP: Recién Nacido de Muy Bajo Peso al nacer

RNEBP: Recién nacido de extremado bajo peso al nacer

HPV : hemorragia periventricular

RM: Resonancia Magnética

OMS: Organización mundial de la salud

USC: Ultrasonografía Cerebral

USG TF: Ultrasonografía transfontanelar

VFSC: velocidad de flujo sanguíneo cerebral

LPV: Leucomalacia periventricular

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: según la OMS, los prematuros son aquellos que nacen antes de las 37 semanas de gestación. Los prematuros menores de 1500 gramos corresponden a un grupo de interés específico debido a la alta prevalencia de complicaciones. La lesión cerebral más frecuente es la hemorragia subependimaria que afecta a la matriz germinal, presentando una incidencia del 20-25%. Se produce preferentemente en esta área, debido a una debilidad intrínseca de la vasculatura en esta localización. La ecografía transfontanelar juega un papel fundamental para la detección precoz de patologías cerebrales y serviría como un antecedente importante para el posterior seguimiento del paciente prematuro por parte del pediatra.(25).

OBJETIVO: Determinar los hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gr, en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de enero-2017 a diciembre-2019.

MATERIAL Y METODOS: la población total que ingresó a neonatología en este periodo de tiempo, según datos del departamento de epidemiología, fue de 1,631 pacientes, de los cuales 326 pacientes fueron catalogados con el diagnóstico de prematurez; debido a que el sistema de registro de egreso médico hospitalario (ESDOMED), no cataloga edad gestacional ni peso al ingreso, se realizó un muestreo por conveniencia; y para ello se utilizó una importante fuente interna, como es, el libro de registros de ingreso de pacientes a neonatología, en el cual se documentó el peso de referencia al momento del ingreso del paciente, obteniendo así una muestra de 135 pacientes, de los cuales se excluyeron 67 pacientes que no cumplieron criterios de selección, quedando un total de 68 pacientes para el estudio. Se recolectó la información realizando revisión documental con la ayuda de una guía de revisión de expediente clínico.

RESULTADOS: La mayoría de pacientes fueron provenientes de San Salvador, representando un 32.8%; se identificó una relación femenino-masculino de 1:1.6. La vía de parto con mayor prevalencia fue el parto vía vaginal. En un 81% el parto fue eutócico. Un 23.5% de las madres de los pacientes presentaba patologías, únicamente un 8.8% de las madres recibió corticoide antenatal. Un 58.8% de pacientes nacieron entre las 28 y 32 semanas de edad gestacional. En relación al tiempo en que se realizó el primer estudio de ultrasonografía transfontanelar solo al 42.6% se le realizó el estudio durante las 72 horas de ingreso. El 72% de las ultrasonografías transfontanelares iniciales resultaron normales y el hallazgo anormal por imágenes más frecuente fue la hemorragia de la matriz germinal en sus diferentes grados. De los 19 pacientes con hallazgos anormales el diagnóstico de ingreso con mayor frecuencia fue enfermedad de membrana hialina en 63.1% de los casos.

La tasa de supervivencia de los pacientes basado en el modelo de Kaplan-Meier fue del 70%.

ABSTRACT

INTRODUCTION: according to the WHO, premature babies are those born before 37 weeks of gestation. Preterm infants weighing less than 1500 grams correspond to a specific interest group due to the high prevalence of complications. The most frequent brain lesion is subependymal hemorrhage that affects the germinal matrix, presenting an incidence of 20-25%. It occurs preferentially in this area, due to an intrinsic weakness of the vasculature in this location. Transfontanellar ultrasound plays a fundamental role for the early detection of brain pathologies and would serve as an important antecedent for the subsequent follow-up of the premature patient by the pediatrician.⁽²⁵⁾

OBJECTIVE: To determine the findings of transfontanellar ultrasound in premature infants weighing less than 1500 gr, at the Benjamin Bloom National Children's Hospital, from January-2017 to December-2019.

MATERIAL AND METHODS: the total population that was admitted to neonatology in this period of time, according to data from the epidemiology department, was 1,631 patients, of which 326 patients were cataloged with the diagnosis of prematurity; Since the hospital medical discharge registration system (ESDOMED) does not catalog gestational age or weight at admission, a convenience sampling was performed; and for this an important internal source was used, such as the neonatology patient admission record book, in which the reference weight at the time of patient admission was documented, thus obtaining a sample of 135 patients, of whom 67 patients who did not meet the selection criteria were excluded, leaving a total of 68 patients for the study. The information was collected by performing a documentary review with the help of a clinical record review guide.

RESULTS: Most of the patients were from San Salvador, representing 32.8%; a female-male ratio of 1:1.6 was identified. The route of delivery with the highest prevalence was vaginal delivery. In 81% the delivery was eutocic. 23.5% of the mothers of the patients presented pathologies, only 8.8% of the mothers received antenatal corticosteroids. 58.8% of patients were born between 28 and 32 weeks of gestational age. In relation to the time in which the first transfontanellar ultrasonography study was carried out, only 42.6% underwent the study during the 72 hours of admission. 72% of the initial transfontanellar ultrasonographies were normal and the most frequent abnormal imaging finding was hemorrhage of the germinal matrix in its different degrees. Of the 19 patients with abnormal findings, the most frequent diagnosis on admission was hyaline membrane disease in 63.1% of the cases.

The survival rate of patients based on the Kaplan-Meier model was 70%.

I. INTRODUCCIÓN

La OMS define como prematuro, aquellos que nacen antes de las 37 semanas de gestación ⁽¹⁾. En el caso de los bebés muy prematuros y extremos, estos son pacientes de cuidados muy especiales y su morbimortalidad sigue siendo muy elevada, aunque con tendencia descendente debido a cambios en la práctica asistencial a estos neonatos y a los avances en los cuidados obstétricos y neonatales, que permite la supervivencia de neonatos cada vez más inmaduros.

Los niños menores de 1500 gr o menores de 32 semanas de edad gestacional corresponden a un grupo de interés específico debido a la alta prevalencia de complicaciones no solo en sistema nervioso central, sino también en sistema auditivo y visual, lo cual los hace pacientes que deberían pasar a formar parte de un programa de seguimiento que, de forma ideal, se extendiera hasta la adolescencia.

Se observan diferentes complicaciones por sistemas asociados a la prematurez, en el caso particular del Sistema nervioso, el recién nacido prematuro presenta un riesgo elevado de sufrir complicaciones cerebrales, que son proporcionales al bajo peso y edad gestacional, siendo la más frecuente la hemorragia subependimaria que afecta a la matriz germinal, la cual está caracterizada por la fragilidad de la estructura vascular, esta es un tejido subependimario adyacente a los ventrículos laterales, en la cabeza del núcleo caudado, muy vascularizado y de consistencia gelatinosa. Es una estructura transitoria del cerebro fetal, que involuciona hasta desaparecer hacia las 32-34 semanas de gestación.

La hemorragia se produce en la matriz germinal preferentemente, debido a una debilidad intrínseca de la vasculatura en esta localización, también existe una escasa migración neuronal, pobre mielinización de la sustancia blanca y crecimiento exponencial de la sustancia gris.

Los recién nacidos con peso menor de 1500 g o con una edad gestacional inferior a 32 semanas presentan un patrón de crecimiento en los primeros años de vida diferente al de los niños nacidos a término o los prematuros de mayor peso o mayor edad gestacional. Un crecimiento postnatal óptimo se asocia con un mejor estado de salud y mejor desarrollo neurológico.

La evaluación del desarrollo motor de los niños con peso menor de 1500 g al nacimiento o una edad gestacional inferior a 32 semanas es un aspecto fundamental, aun así, la exploración de estos niños no está bien descrita ni estandarizada. Con la valoración del desarrollo motor se pueden identificar niños con alteraciones leves, moderadas o graves. Algunas alteraciones leves o moderadas pueden ser transitorias o pueden mejorar con el tiempo; sin embargo,

los niños con alteraciones motoras graves serán los que tengan una peor evolución. El riesgo de parálisis cerebral u otras alteraciones graves del desarrollo motor puede predecirse, en parte, por la información que aportan las técnicas de neuroimagen; sin embargo, los problemas cognitivos y del comportamiento pueden ocurrir en ausencia de alteraciones de la neuroimagen.

Por ello la ecografía transfontanelar juega un papel fundamental para la detección precoz de patologías cerebrales y serviría como un antecedente importante para el posterior seguimiento del paciente prematuro por parte del pediatra.

Es de tener en cuenta que la ecografía transfontanelar tiene la ventaja de ser un método no invasivo, de bajo costo, de alta especificidad y de fácil aplicación y a la disposición de esta en nuestro medio.

Por lo anterior la presente investigación muestra los hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gr en el Hospital Nacional de Niños Benjamin Bloom, de enero-2017 a diciembre-2019, mediante un estudio de tipo descriptivo y retrospectivo y se espera que los resultados de la investigación sirvan como base para aprovechar al máximo esta herramienta en el abordaje integral del paciente prematuro.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de enero-2017 a diciembre-2019.

1.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO

- Conocer los factores sociodemográficos y clínicos de los prematuros menores de 1500 gr.
- Describir los hallazgos encontrados en la ultrasonografía transfontanelar de los prematuros menores de 1500gr.
- Identificar los diagnósticos al ingreso de los prematuros menor de 1500 gr con hallazgos ultrasonográficos anormales.
- Investigar la sobrevivencia y mortalidad de los menores de 1500 gr según los hallazgos ultrasonográficos.

MARCO TEORICO

Se considera prematuro un bebé nacido vivo antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación. Los niños prematuros se dividen en subcategorías en función de la edad gestacional: (1)

- prematuros extremos (menos de 28 semanas)
- muy prematuros (28 a 32 semanas)
- prematuros moderados a tardíos (32 a 37 semanas)

La importancia de la edad gestacional para el cuidado y pronóstico de la prematuridad ha motivado la distinción entre: a) pre término moderado, entre 31-36 semanas, con mortalidad baja, ya que las técnicas habituales de tratamiento son efectivas en la mayoría de las ocasiones; b) pre término extremo, de menos de 31 semanas (con un peso en general inferior a 1.500 g), también llamados RN (recién nacido) de muy bajo peso o RNMBP (Recién nacido de muy bajo peso al nacer) : en ellos es necesaria la aplicación de métodos terapéuticos más específicos, las complicaciones son frecuentes y su mortalidad y morbilidad son aún elevadas. (2).

Dentro de este grupo, los pre término muy extremos, con edad gestacional inferior a las 28 semanas y peso generalmente inferior a 1.000 g (RN de extremado bajo peso o RNEBP), son tributarios de cuidados muy especiales y su morbimortalidad sigue siendo muy elevada, aunque con tendencia descendente. Según datos de la Sociedad Española de Neonatología, la supervivencia al alta va desde un 8% para los prematuros de 400-500 g de peso hasta un 80% para los de 900-1.000 g, y las secuelas tienen relación inversa con la edad gestacional. Por ello, actualmente se considera como límite de viabilidad 500-600 g al nacimiento y edad gestacional de 23-24 semanas, aunque hay excepciones, sobre todo en lo que se refiere al peso.

La prematuridad es un grave problema de salud pública por la gran morbilidad y mortalidad que generan, además, de los elevados costos económicos y sociales que ocasiona su atención. A nivel mundial, aproximadamente uno de cada diez neonatos nacen prematuros.

Cada año nacen en el mundo unos 15 millones de bebés antes de llegar a término, es decir, más de uno en 10 nacimientos. Aproximadamente un millón de niños prematuros mueren cada año debido a complicaciones en el parto. Muchos de los bebés prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos. (1).

En El Salvador, según el informe de labores del Ministerio de Salud 2014-2015, durante el año 2014, del total de 95,112 nacidos vivos de todo el país, el 8.97% son prematuros, siendo San Salvador, el Departamento donde se concentra el mayor índice de prematurez en más del 11% del total de nacimientos. Asimismo, durante 2014, la red hospitalaria del Ministerio de Salud registró 1,162 muertes de menores de 5 años, de las cuales el 87% (1011) ocurrieron en menores de un año; y, de los menores de un año, el 64% (644) ocurrió en el periodo neonatal, siendo la prematurez, responsable del 44.3% de las muertes.

El parto prematuro puede afectar a cualquier embarazo. No obstante, se vincularon muchos factores a un mayor riesgo de trabajo de parto prematuro, incluidos los siguientes⁽²⁾:

- Trabajo de parto prematuro o nacimiento prematuro anterior, en especial, en el embarazo más reciente o en más de un embarazo anterior
- Embarazo de mellizos, trillizos o más
- Cuello del útero acortado
- Problemas con el útero o la placenta
- Tabaquismo o consumo de drogas ilegales
- Ciertas infecciones, particularmente del líquido amniótico y del tracto genital inferior
- Algunas afecciones crónicas, como la alta presión arterial, la diabetes, las enfermedades autoinmunitarias y la depresión.
- Si ocurren eventos estresantes del ciclo vital, como la muerte de un ser querido
- Exceso de líquido amniótico (polihidramnios)
- Sangrado vaginal durante el embarazo
- Presencia de un defecto congénito en el feto
- Un intervalo de menos de 12 meses - o de más de 59 meses - entre embarazos
- La edad de la madre, tanto joven como mayor
- Raza y etnia negra no hispana

Si hablamos de la finalización del parto, nos encontramos con dos tipos de parto: **Parto eutócico o normal:** El parto eutócico se produce con la salida del bebé y la placenta mediante los pujos maternos por vía vaginal. La OMS define el parto normal como el parto de bajo riesgo en el que el bebé nace de manera espontánea con el esfuerzo materno en posición cefálica (con la cabeza fetal hacia abajo).

Parto distócico: La distocia se refiere siempre a un problema que impide que se produzca el parto normal o eutócico. Los partos distócicos pueden ser a su vez partos instrumentales (vacuo o ventosa, fórceps o espátulas) o quirúrgicos (cesárea). Dependiendo de la situación del parto se utilizará un instrumento u otro si se produce el parto vaginal o un parto por cesárea cuando no hay posibilidad de un parto vaginal.

Es importante un abordaje integral en la atención del prematuro, para prevenir secuelas y tratar las lesiones asociadas a esta, dentro de los estudios de gabinete importantes para la evaluación del prematuro se encuentra la ultrasonografía transfontanelar, la cual es la primera técnica en el estudio de complicaciones a corto y medio plazo de los recién nacidos prematuros.

El incremento en la supervivencia de los neonatos de bajo peso así como de los niños asfixiados en las últimas décadas, ha sido el detonante para generar un gran interés y desarrollo del conocimiento de la neurología neonatal. En la actualidad entre un 80-85% de los recién nacidos con peso inferior a 1500 gramos sobreviven, de los cuales entre un 5-15% presenta parálisis cerebral. Además entre un 25-50% presenta otras discapacidades menores del neurodesarrollo, que afectan no sólo a alteraciones motoras sino también a las áreas del conocimiento y de la conducta. ⁽¹²⁾

Las lesiones cerebrales que en general se acompañan de déficits motores espásticos con o sin déficits intelectuales, son la leucomalacia periventricular y el infarto hemorrágico periventricular, este último considerado como una complicación de la hemorragia periintraventricular (HPIV). Aproximadamente un 15% de niños con HIPV presentan asociado un infarto hemorrágico. Además la ventriculomegalia posthemorrágica, necrosis neuronal selectiva y lesiones cerebrales isquémicas focales son entidades neuropatológicas observadas en el niño prematuro.

Otras lesiones neuropatológicas asociadas son la necrosis pontosubicular, necrosis de los ganglios basales, hemorragia cerebelosa y hemorragia subaracnoidea. ⁽¹³⁾

2.1 EMBRIOLOGÍA DEL CEREBRO

Encéfalo:

A cada lado de la línea media en el rombencéfalo y el mesencéfalo aparecen bien definidas las placas basales y alares, que representan áreas motoras y sensoriales, respectivamente.

Sin embargo, en el prosencefalo las placas alares están acentuadas y las placas basales han experimentado regresión. (14)

Rombencéfalo: Cerebro posterior

El rombencéfalo está formado por el mielencéfalo, la más caudal de las vesículas encefálicas y el metencefalo que se extiende desde la flexura pontina o basocraneal hasta el istmo del rombencéfalo.

Mielencefalo: es una vesícula cerebral que origina el bulbo raquídeo. Éste difiere de la médula espinal por que sus paredes laterales experimentan una eversión. Se distingue con claridad las placas alares y basales separadas por el surco limitante. La placa basal, semejante a la de la médula espinal, contiene los núcleos motores. Estos se dividen en tres grupos. A) grupo medial o eferente somático b) grupo intermedio o eferente visceral especial c) grupo lateral o eferente visceral general.

El primer grupo contiene las neuronas motoras forman la continuación cefálica de las células del asta anterior. Como este grupo eferente somática. En el mielencefalo representa a las neuronas del nervio hipogloso que inerva los músculos de la lengua. En el metencefalo y el mesencéfalo la columna está constituida por las neuronas de los nervios abducens o motor ocular externo, troclear o patético y oculomotor o motor ocular común, respectivamente. Estos nervios inervan a los músculos del ojo.

El grupo eferente visceral especial se extiende hasta el metencefalo y forma la columna motora eferente visceral especial. Sus neuronas motoras eferente visceral especial. Sus neuronas motoras inervan a los músculos estriados de los arcos faríngeos. En el mielencefalo la columna esta representado por las neuronas de los nervios accesorios, vago y glossofaríngeo.

El grupo eferente visceral general contiene las neuronas motoras que inervan a los músculos lisos del aparato respiratorio, intestino y corazón.

La placa del techo del mielencefalo consiste en una capa única de células endoteliales cubiertas por mesénquima vascularizado, la piamadre. La unión de ambas forma la tela coroidea. Como consecuencia de la proliferación activa del mesénquima vascularizado, numerosas invaginaciones sacciformes se introducen en la cavidad ventricular subyacente. Estas invaginaciones a modo de penacho forman el plexo coroideo que elabora el líquido cefalorraquídeo.

Metencéfalo

De manera similar al mielencefalo, el metencéfalo está constituido por placas basales y alares. Se forman dos nuevos componentes a) el cerebelo, que actúa como centro de coordinación de la postura y el movimiento y b) la protuberancia que sirve de vía para las fibras nerviosas entre la medula espinal y las cortezas cerebral y cerebelosa.

Cada placa basal del metencéfalo contiene tres grupos de neuronas motoras a) eferente somático medial que da origen al núcleo del Nervio abducens b) el eferente visceral especial, que contiene los núcleos de los nervios trigéminos y facial, destinados a los músculos primero y segundo arco faríngeo y c) el efecto visceral general cuyos axones inervan a las glándulas submaxilares y sublinguales.

La capa marginal de las placas basales del metencefalo se expanden considerablemente ya que sirve de puente para las fibras nerviosas que conectan la corteza cerebral y la cerebelosa con la medula espinal. En consecuencia, esta porción del metencefalo se denomina puente o protuberancia.

Cerebelo

Las porciones dorsolaterales de las placas alares se curvan en sentido medial y forman los labios rómbicos. En la porción caudal del metencefalo, los labios rómbicos están muy separados, pero inmediatamente por debajo del mesencéfalo se aproximan a la línea media. La profundización del pliegue protuberancial hace que los labios rómbicos queden comprimidos en dirección cefalocaudal y formen la placa cerebelosa. En el embrión de 12 semanas esta placa presenta una pequeña porción en la línea media, el vermis y dos partes laterales, los hemisferios. Poco después, una cisura transversal separa el nódulo del vermis y el floculo lateral de los hemisferios. Desde el punto de vista filogenético, el lóbulo flocunodular es la parte más primitiva del cerebelo.

Prosencéfalo: Cerebro anterior

El prosencéfalo está compuesto por el telencéfalo, que da origen a los hemisferios cerebrales y el diencefalo, que constituye la cúpula y el pedículo, óptico, la hipófisis, el tálamo, el hipotálamo y la epífisis (glandula pineal)

Diencefalo

Placa del techo y epífisis. El diencefalo se desarrolla a partir de la porción mediana del prosencefalo y se considera que consiste en una placa del techo y dos placas alares, pero que carece de las placas del suelo y las basales (es interesante tener en cuenta que Sonic hedgehog, un marcador ventral de la línea media, es expresado en el suelo del diencefalo, lo cual sugiere que existe la placa del suelo).

La placa del techo del mielencefalo consiste en una capa única de células endimarias cubierta por mesénquima vascularizado, las cuales al combinarse original el plexo coroideo del tercer ventrículo. La porción caudal de la placa del techo se convierte en el cuerpo pineal o epífisis. La primera manifestación de esta glandula es un engrosamiento epitelial en la línea media, pero que alrededor de la séptima semana comienza a evaginarse. Por último se convierte en un órgano macizo situado en el techo del mesencéfalo y actúa de intermediario entre la acción de la luz y oscuridad y los ritmos endocrinos y del comportamiento.

Placa alar, tálamo e hipotálamo. Las placas alares forman las paredes laterales del diencefalo. Una hendidura, el surco hipotalámico divide la placa en las porciones dorsal y ventral, el tálamo y el hipotálamo respectivamente.

Como consecuencia de la actividad proliferativa, el tálamo sobresale gradualmente en la luz del diencefalo. Esta expansión es a menudo muy grande, tanto que las regiones talámicas derecha e izquierda se unen en la línea media y forman la masa intermedia o comisura gris intertalámica.

Telencéfalo

El telencéfalo, la vesícula encefálica más rostral, consiste en dos evaginaciones laterales, los hemisferios cerebrales y una porción mediana la lámina terminal. Las cavidades de los hemisferios, los ventrículos laterales, se comunican con la luz del diencefalo mediante los agujeros interventricular de Monro.

Hemisferios cerebrales comienzan a desarrollarse al principio de la quinta semana de vida intrauterina como evaginaciones bilaterales de la pared lateral prosencéfalo.

A mediados del segundo mes, la porción basal de los hemisferios (es decir, la parte que inicialmente formó la prolongación del tálamo hacia adelante, comienza a crecer y sobresalir hacia el interior del ventrículo lateral y también en el suelo del agujero de Monro.

Esta región de crecimiento rápido tiene en los cortes transversales un aspecto estriado y por eso se la denomina cuerpo estriado. En la región donde la pared del hemisferio está unida al techo del diencefalo no se producen neuroblastos y la zona es muy delgada. La pared del hemisferio tiene en este sitio una sola capa de células endimarias cubiertas por mesénquima vascular, que en conjunto forman el plexo coroideo. Este debería haber formado el techo del hemisferio pero a causa del crecimiento desproporcionado de varias partes del hemisferio, sobresale en el ventrículo lateral siguiendo una línea llamada fisura coroidea. Inmediatamente por arriba de la fisura coroidea la pared del hemisferio se espesa y da lugar al hipocampo. Esta estructura cuya función principal es la olfatoria, sobresale gradualmente en el ventrículo lateral.

Al producirse la expansión de los hemisferios, estos cubren la cara lateral del diencéfalo, el mesencéfalo y la porción cefálica del metencéfalo. El cuerpo estriado que forma parte de la pared del hemisferio, también se expande posteriormente y se divide en dos partes a) una porción dorsomedial, el núcleo caudado y b) una porción ventrolateral, el núcleo lenticular.

Esta división es producida por los axones que van hacia la corteza del hemisferio y los que provienen de ella y se abren paso por la masa nuclear del cuerpo estriado. El fascículo fibroso formado de esta manera se denomina capsula interna. Al mismo tiempo, la pared medial del hemisferio y la pared lateral del diencéfalo se fusionan y quedan en íntimo contacto el núcleo caudado y el tálamo.

El crecimiento continuo de los hemisferios cerebrales en dirección anterior, dorsal e inferior origina la formación de los lóbulos frontal, temporal y occipital, respectivamente. Sin embargo, como la región suprayacente al cuerpo estriado crece con mayor lentitud, la zona situada entre los lóbulos frontal y temporal se deprime y recibe el nombre de ínsula de Reil. Esta región es cubierta luego por los lóbulos adyacentes y en el momento del nacimiento está oculta por completo.

En el periodo final de la vida fetal la superficie de los hemisferios cerebrales crece con tal rapidez que presenta muchas circunvoluciones separadas por cisuras y surcos.

Desarrollo de la corteza a partir de del pálido, que presenta dos regiones a) el paleopálido o arquipálido, inmediatamente lateral al cuerpo estriado y b) el neopálido entre el hipocampo y el paleopálido.

En el neopálido, oleadas de neuroblastos emigran a una localización subpial y luego se diferencian en neuronas completamente maduras.

Cuando llega la siguiente oleada de neuroblastos, emigran por las capas de células antes formadas hasta alcanzar una situación subpial. En consecuencia, los neuroblastos primeramente formados adoptan una situación profunda en la corteza, mientras que los formados después tienen una localización más superficial.

En el neonato, la corteza tiene aspecto estratificado por la diferenciación de las células en distintas capas. La corteza motora contiene abundantes células piramidales y las áreas sensitivas se caracterizan por células granulosas.

En el adulto los hemisferios derecho e izquierdo están conectados por varios haces de fibras, las comisuras, que atraviesan la línea media. El más importante de estos haces utiliza la lámina terminal. El primero de los fascículos cruzados que aparece es la comisura anterior, la cual consiste en fibras que conectan el bulbo olfatorio y el área cerebral correspondiente de un hemisferio con los del lado opuesto.

La segunda comisura en aparecer es la comisura del hipocampo o del trígono. Sus fibras nacen en el hipocampo y convergen en la lámina terminal cerca de la placa del techo del diencefalo. Desde allí continúan y forman un sistema arqueado inmediatamente por fuera de la cisura coroidea hasta llegar al tubérculo (cuerpo) mamilar y al hipotálamo.

La comisura más importante es el cuerpo caloso, aparece en la décima semana del desarrollo y comunica las áreas no olfatorias de la corteza cerebral derecha e izquierda. Al principio forma un pequeño fascículo en la lámina terminal. Sin embargo como consecuencia de la expansión del neopalio, rápidamente se extiende en sentido anterior y después hacia atrás y se dispone a manera de arco sobre el delgado techo del diencefalo.

Además de las tres comisuras que se desarrollan en la lámina terminal, aparecen otras tres. Dos de ellas, las comisuras posterior y la habenular, se encuentran inmediatamente rostrales y por debajo del tallo de la epífisis (glandula pineal) La tercera, el quiasma óptico, aparece en la pared rostral del diencefalo y contiene fibras de las mitades internas de las retinas.

2.2 ESTUDIO BÁSICO. ANATOMÍA NORMAL

Al nacer se poseen dos fontanelas: una fontanela abierta de localización anterior, en forma de rombo, situada en la línea media en la unión de las suturas coronales y sagitales; y otra posterior, localizada en la intersección de los huesos parietal y occipital que puede estar cerrada al nacer, o como mucho admitir la punta de un dedo. El tamaño de la fontanela anterior es muy variable, suele aumentar de tamaño durante los primeros meses de vida.

La persistencia de unas fontanelas anterior (normal: 20 a 10 mm) y posterior excesivamente grandes se ha relacionado con distintos trastornos. Unas fontanelas que se mantienen pequeñas sugieren microcefalia, craneosinostosis, hipertiroidismo congénito o huesos wormianos, mientras que la existencia de una tercera fontanela, aunque puede verse en niños pre término, hace pensar en la trisomía del cromosoma 21.

Normalmente esta algo deprimida, es pulsátil; su abombamiento es un índice fidedigno de aumento de la presión intracraneana sin embargo un llanto enérgico puede protruir la fontanela. (3)

El sistema nervioso central representa $\frac{1}{4}$ del peso corporal a las 8 semanas de gestación y de $\frac{1}{10}$ de peso corporal al término. La mielinización comienza al 4to mes de vida fetal a nivel de las vías espinales, la corteza cerebral y el tálamo son los últimos en mielinizarse.

El sistema nervioso del recién nacido tiene una extraordinaria inmadurez anatómica, la diferenciación entre sustancia gris y blanca es rudimentaria y las neuronas abundantes en número son incompletas en cuanto a morfología y función.

La función se cumple sobre todo a nivel del tallo cerebral y de la medula espinal, a penas existe función cortical ya que la corteza cerebral termina de mielinizarse a los 2 años de edad. Este hecho explica que los reflejos normales en el neonato y anormales a otras edades, no son sino manifestaciones rudimentario sistema nervioso central y de una función neuronal primitiva.

Normalmente el cerebro se encuentra rodeado por las meninges y protegido y contenido totalmente por la bóveda craneal, pero las patologías tipo masas ocupantes de espacio o defectos de la continuidad del cráneo, pueden dar como resultado desplazamiento de las partes del mismo.

El complicado plegamiento de la superficie de los hemisferios cerebrales, incrementan enormemente el área de superficie del cerebro. (4)

La corteza consiste en sustancia gris compuesta por células y fibras nerviosas. Los pliegues se denominan circunvoluciones y los surcos intercalados se denominan cisuras o surcos. Seis surcos principales dividen cada hemisferio en cinco lóbulos (frontal, parietal, temporal, occipital y central o insular).

Dentro de cada hemisferio cerebral se observan masa de sustancia gris denominado ganglios basales, el mayor de ellos el cuerpo estriado, formado a su vez por el núcleo caudado y el lenticular es un centro principal del sistema motor extrapiramidal.

El diencefalo compuesto por: Tálamo, hipotálamo, epitalamo y subtálamo localizados en el centro del encéfalo.

El tronco encefálico conformado a su vez por; mesencéfalo, protuberancia anular y el bulbo raquídeo.

El mesencéfalo es la porción más pequeña del encéfalo, se encuentra en la unión de las fosas media y posterior. La cavidad del mesencéfalo esta reducida a un estrecho canal: el acueducto cerebral o de Silvio.

La protuberancia se encuentra localizada en la parte más anterior de la fosa posterior, por detrás del clivus, sus fibras interconectan un hemisferio cerebeloso con el opuesto. El bulbo raquídeo es la porción más caudal del tronco encefálico y se continúa con la medula espinal a nivel de agujero occipital.

Los ventrículos cerebrales son cuatro y están interconectados: hay dos laterales, un tercero y un cuarto ubicados en el plano medio. Están tapizados por epitelio ciliado y contiene líquido cefalorraquídeo. Los plexos coroideos tapizan los ventrículos laterales hasta el agujero interventricular, producen el líquido cefalorraquídeo, el cual drena en el cuarto ventrículo pasando a través de los agujeros medial y lateral al espacio subaracnoideo.

Los ventrículos laterales son cavidades irregulares separados por un septo vertical medial el septum pellucidum, pero se comunican indirectamente a través del tercer ventrículo por medio del agujero interventricular de Monroe. Cada ventrículo tiene una parte central y tres astas: la anterior, la posterior y la inferior. El cuerpo se extiende desde el foramen al rodete del cuerpo calloso, es curvo, triangular al corte transversal con un techo, un piso y una pared media. El asta anterior pasa por delante y abajo hacia el lóbulo frontal, en el corte coronal tiene forma de hendidura triangular. El asta inferior, atraviesa el lóbulo temporal curvándose alrededor del tálamo primero en sentido caudal y luego lateral e inferior.

El tercer ventrículo se encuentra medial entre los dos talamos. Lateralmente se localizan los agujeros interventriculares que lo comunican con los ventrículos laterales. El piso del tercer ventrículo se prolonga hacia el infundíbulo, en sentido descendente denominándose receso infundibular.

El cuarto ventrículo es un espacio romboidal frente al cerebelo, continua con el canal central de la medula, su angulo superior se continua con el acueducto de Silvio que se prolonga al tercer ventrículo, posee dos recesos, un dorsomedial y un dorsolateral.

Las estructuras anatómicas más relevantes deben quedar claramente representadas en dos planos. Planos coronales: el transductor se coloca en el centro de la fontanela anterior realizando un barrido de delante hacia atrás.

Planos sagitales: rotando el transductor 90° identificaremos la línea media y obtendremos cortes parasagitales de cada hemisferio.

Actualmente, el interés de la TC en el periodo neonatal se limita a las situaciones en las que la USC y la valoración clínica del paciente son discordantes. La mayor parte de las veces se trata de visualizar ciertas áreas que con la exploración rutinaria del ultrasonido no serían bien visibles (espacio extraxial, corteza cerebral y fosa posterior), para la evaluación de la lesión hipóxicoisquémica del recién nacido a término, y para precisar el diagnóstico de algunas ecogenicidades incrementadas a nivel del parénquima.

Sin embargo la TC tiene inconvenientes inherentes a la propia técnica (número de cortes realizados), así como a la interpretación de hipodensidades periventriculares en el recién nacido. Particularmente en el prematuro las hipodensidades pueden deberse a cambios inherentes a la insuficiente maduración de la sustancia blanca. Además, obliga al desplazamiento del paciente a una unidad distante, dificultando su traslado particularmente si reciben terapia intensiva, a lo que hay que añadir el inconveniente de la radiación ionizante. En nuestra opinión no es una técnica que en general proporcione información adicional a la obtenida por USC en el prematuro.

La RM es la más reciente técnica de neuroimagen incorporada a la exploración neonatal. Es la técnica con mayor capacidad de resolución, sobre todo espacial, permitiendo diferenciar lesiones que alteran poco la estructura molecular en comparación con el parénquima normal (tal es el edema). Con los aparatos de alta resolución de RM ha sido posible obtener finos detalles en las exploraciones neonatales. Cuando la comparamos con la USC y TC, la RM tiene una mayor sensibilidad y valor predictivo en el RN a término. La RM posibilita un adecuado estudio de la arquitectura y mielinización cerebral. Sin embargo, en la etapa neonatal precoz del prematuro, en general no proporciona una mayor información que la USC. Incluso lesiones isquémicas evolucionadas con gliosis y/o calcificaciones pueden ser observadas con aparatos de USC de alta resolución, incluyendo la región cortico-subcortical. La modalidad de RM más reciente es la técnica de difusión ⁽²⁹⁾, la cual ha sido aplicada en RN a término con encefalopatía hipóxicoisquémica o convulsiones.

Esta técnica es capaz de caracterizar la lesión de forma muy precoz, por lo que podría ayudar a identificar aquellos niños susceptibles de beneficiarse del tratamiento con agentes de protección cerebral. Otra adaptación de la RM por difusión se ha valido del hecho que la difusión de agua en tres dimensiones está influenciada por el medio neuroestructural. Esta técnica denominada “difusión tensor MRI” puede proveer un conocimiento de gran valor en la distorsión estructural causada por la hidrocefalia posthemorrágica y sus efectos a largo plazo, por ejemplo sobre el desarrollo axonal. Otra nueva modalidad que ya ha sido utilizada en neonatos es la RM angiográfica, que facilita el estudio de los vasos cerebrales, incluyendo vasculitis, malformación cerebral y enfermedad oclusiva.

PATRÓN DE CIRCUNVOLUCIONES

Durante la última parte de la gestación las circunvoluciones van apareciendo en un orden constante). El patrón de circunvoluciones es un parámetro fiable para establecer la edad gestacional aunque se hayan descrito pequeñas variaciones entre las tablas de diferentes autores. ⁽²³⁾

SISTEMA VENTRICULAR

Los ventrículos laterales también cambian de forma y tamaño durante la gestación. En la semana 15, el espesor del ventrículo lateral es dos tercios del espesor del cerebro, pero va reduciendo su tamaño a medida que el cerebro crece: en la semana 17 es menos de la mitad y en la 20 el tamaño de los ventrículos laterales es un tercio del tamaño del cerebro. Sin embargo, el diámetro ventricular permanece estable durante toda la gestación porque el cerebro crece pero el ventrículo no, de forma que un espesor ventricular superior a 10 mm debe hacer sospechar la presencia de algún tipo de patología fundamentalmente de sustancia blanca. El epitelio del plexo coroide fetal es muy claro debido a su alto contenido en glucógeno.

A medida que el cerebro madura va perdiendo glucógeno, de forma que va cambiando de aspecto a medida que avanza la gestación, desde el IV ventrículo hacia delante, terminando al final de la gestación en los ventrículos laterales.

ARQUITECTURA CORTICAL ENCEFÁLICA.

Durante las primeras semanas de gestación la pared hemisférica está formada por una zona interna que corresponde a la capa germinal densamente celular compuesta por neuroblastos situados en torno al ventrículo y una zona externa o superficial acelular. Cuando los neuroblastos comienzan a emigrar hacia la superficie se pueden reconocer dos capas celulares, una superficial y otra profunda, que rodea al ventrículo, separadas por una zona con escasa celularidad.

Las sucesivas oleadas migratorias de neuroblastos darán lugar a la población neuronal de la corteza, de forma que primero se forman las capas más profundas que van a ser superadas progresivamente por nuevas oleadas de neuroblastos que migran hasta las capas más superficiales. La laminación característica de la corteza comienza a verse claramente cuando los neuroblastos de la segunda capa han llegado a su posición final (Larroche, 1991). Hacia la semana 28 es posible reconocer la estructura en capas de la corteza como áreas de distinta densidad celular microscópica. En la semana 32 puede reconocerse, con tinción de Hematoxilina-Eosina, citoplasmas en las pirámides profundas y a partir de la semana 36 es posible hacerlo en ambas capas de pirámides.

Apartir de la semana 14 empieza a aparecer en la superficie pial una capa transitoria que recibe el nombre de capa de granos superficial, que alcanza su máximo espesor en la semana 22, para luego desaparecer a partir de la semana 28. Lo va a hacer de delante hacia detrás y de arriba abajo, de forma que pasada la semana 32 sólo quedan restos de la capa de granos superficial en las zonas basales de la corteza temporal u occipital. (Larroche, 1991; Volpe, 2002; Morales, 20002; Squier, 2002; Volpe, 2008).

Es importante conocer el papel de la glia en la migración de los neuroblastos ya que lesiones que afecten a la sustancia blanca o a sus precursores pueden condicionar una alteración en la migración de las neuronas, en su ordenación cortical o con presencia de neuronas aisladas en medio de la sustancia blanca.

ARQUITECTURA CORTICAL CEREBELOSA.

La corteza cerebelosa madura de forma diferente. Mantiene la capa de granos externa hasta el final del primer año de vida. La formación de las laminillas cerebelosas comienza en el vermis, de forma que los hemisferios cerebelosos son prácticamente lisos hasta el 5º mes de gestación y, en este momento, el núcleo dentado presenta una morfología en "C" sin ondulaciones. En la semana 25 se reconoce una gruesa capa de granos externa, una fina capa molecular discretamente separada de una rudimentaria capa de granos.

MIELINIZACIÓN.

La mielinización es un hecho fundamental en el desarrollo del SNC. Es un fenómeno que comienza en la vida fetal y no se completa hasta el final del 2º año de vida postnatal. Tiene lugar en sentido cráneo-caudal y se va realizando de forma progresiva en los distintos tractos. Se han descritos múltiples calendarios de mielinización (24).

2.3 VARIANTES ANATÓMICAS

La exploración ecográfica del cerebro realizada a través de la fontanela anterior, obtiene cortes en el plano coronal y sagital. La línea media coronal incluye el surco del cíngulo, rodilla y cuerpo anterior del cuerpo calloso y septum pellucidum. Se obtienen en total seis imágenes estándar en el plano coronal.

En el corte sagital, localizamos la línea media reconociendo el cuerpo calloso superior al septum pellucidum, el tercer y cuarto ventrículos y el vermix cerebeloso. En la anatomía parasagital situamos la hendidura caudotalámica, lugar más común de la hemorragia de la matriz germinal.

Dentro de las Variantes anatómicas se encuentran:

- Cavum **septum pellucidum**: estructura quística de la línea media que se forma en las paredes mediales de los ventrículos laterales y se extiende desde el cuerpo calloso a las columnas del fórnix.
- **Cavum vergae**: se sitúa posterior al anterior con el que frecuentemente se comunica, el cierre se produce de dorsal a ventral y comienza durante el sexto mes de gestación.
- **Cavum velum interpositum**: espacio potencial por encima de la tela coroidea del tercer ventrículo y por debajo de las columnas del fórnix.

- **Quiste del plexo coroideo:** hallazgo incidental sin consecuencias clínicas, suelen ser de pequeño tamaño y situarse a nivel del cuerpo del ventrículo. Hay que hacer excepción con quistes cercanos al Monro que precisan seguimiento dada la posibilidad de dar sintomatología por obstrucción al flujo del LCR.
- **Macrocefalia benigna:** suelen ser niños entre 6 meses y 2 años con un perímetro craneal por encima del percentil 97. Presentan aumento del espacio subaracnoideo (>3,3mm) con ventrículos prominentes. En algunos casos tienen discreto retraso del desarrollo.
- **Vasculopatía mineralizante:** calcificación de la pared arterial de las arterias tálamoestriadas y lentículoestriadas. Se les suele realizar el test del CMV.
- **Calcar Avis:** protusión paramedial del giro calcariano en el aspecto medial del ventrículo lateral, en la unión del triángulo con el asta occipital. En imágenes oblicuas parasagitales pueden simular coágulos intraventriculares.

2.4 PATOLOGIA PREMATURO

Hemorragia de la matriz germinal (HMG).

Es una de las complicaciones más frecuentes del prematuro, presentando una incidencia del 20-25%.

La hemorragia de la matriz germinal subependimaria-hemorragia intraventricular es la lesión más frecuente del recién nacido pretérmino y es una causa conocida de muerte perinatal desde finales del siglo XIX, pero la investigación sistemática de sus causas no comenzó hasta los años 50 del siglo XX (Banker y Larroche, 1962). Desde ese momento, se reconoce de forma consensuada la presencia de hemorragias de la matriz germinal-hemorragia intraventricular, como una lesión propia del prematuro.

Su incidencia es muy variable según las series y oscila entre el 26 y el 80%. Es una lesión que se produce, con mayor frecuencia, en la vida postnatal, especialmente en los tres primeros días de vida y sobretodo en las primeras 12 horas. También se puede producir intraútero. (25)

La matriz germinal subependimaria es un acúmulo de neuroblastos y espongioblastos programados para emigrar. Se encuentran situados en torno a las paredes de los ventrículos laterales y sus vasos están revestidos por una única capa de células endoteliales significativamente sensibles a la hipoxia. La necrosis de estas células determina la salida del material hemático que difunde rápidamente debido a la ausencia de un estroma que contenga la hemorragia y

a que los mismos neuroblastos poseen actividad fibrinolítica (Volpe, 2008). Recientemente se ha descrito un número inferior de pericitos en torno a los vasos de la matriz germinal, lo que contribuye a su propensión a la hemorragia (Braun et al, 2007).

Al inicio de la gestación, ocupa la totalidad del sistema ventricular en una capa subependimaria y alcanza su mayor tamaño entre la 23 y 24 semana, persistiendo al final de la gestación un pequeña área sobre la hendidura caudotalámica.

Cuando la hemorragia es lo suficientemente abundante, rompe el revestimiento endependimario y la sangre pasa al ventrículo. Esta rotura es más frecuente en los fetos de peso menor a 1500 g y supone un aumento importante en el riesgo de secuelas neurológicas, si se compara con la hemorragia limitada a la matriz germinal (de Vries et al., 1998; Squier, 2002). En algunas ocasiones la hemorragia se puede extender hasta el parénquima adyacente, fundamentalmente a la sustancia blanca del centro oval o con menor frecuencia, a la sustancia gris subcortical.

Estas zonas de hemorragia son muy difíciles de distinguir de áreas de necrosis hemorrágica de la sustancia blanca, incluso microscópicamente (Volpe, 2001; Volpe, 2008). Cuando ha habido extensión parenquimatosa de la hemorragia, ésta evoluciona rápidamente hacia la licuefacción y, si afecta a la cápsula interna, puede acompañarse de degeneración secundaria del haz piramidal (Rorke, 1982; Morales 2002).

Los **principales factores de riesgo** para su desarrollo son: una edad gestacional de menos de 32 semanas, un peso al nacer inferior a 1500 gr o ambos.

En su patogenia intervienen dos condiciones que se producen en el prematuro: las fluctuaciones bruscas de la presión sanguínea por la inestabilidad del sistema cardiovascular y la ausencia de un mecanismo de autorregulación cerebral que mantenga un flujo sanguíneo cerebral constante.

Los signos clínicos incluyen: nivel de consciencia disminuido, posturas anormales, hipotonía, crisis, apnea, coma y hematocrito bajo. El 50% son silentes.

Se produce generalmente en los cuatro primeros días de vida (80- 90%) y de éstas, un tercio en el primer día, siendo rara más allá de la primera semana.

Puesto que la severidad de la hemorragia inicial es crítica para el pronóstico (Volpe, 2001; Del Bigio, 2004; Volpe, 2008), la HMGSEP-HIV se ha clasificado clásicamente en cuatro grados, en función de las imágenes obtenidas con ecografía:

- Grado I: Sólo hemorragia en la matriz germinal subependimaria, sin o con mínima afectación intraventricular (afecta a menos del 10% del área ventricular).
- Grado II: Hemorragia intraventricular sin dilatación con afectación del área ventricular en un 10-50%.
- Grado III: Hemorragia intraventricular con afectación de más del 50% del área ventricular, que frecuentemente distiende el ventrículo lateral.
- Grado IV: Hemorragia intraventricular con extensión parenquimatosa. Algunos autores como Paneth (1999) o Volpe (2001, 2008) consideran el grado IV como un infarto hemorrágico de sustancia blanca y no como una lesión propiamente hemorrágica.

La ecografía es el método más eficaz para el diagnóstico y seguimiento, siendo su sensibilidad y especificidad para detectar hemorragia intraventricular del 90 y 85% respectivamente. La ecografía de screening se suele realizar entre la primera y segunda semana para una primera valoración cerebral.

Para la gradación de su gravedad, se utiliza la clasificación de Bustein y Papile. Ésta divide la hemorragia de la matriz germinal en cuatro grados:

- **Hemorragia grado I:** Hemorragia subependimaria.
Se observa una masa hiperecogénica inferolateral al suelo del asta frontal y medial a la cabeza del núcleo caudado en coronal y un aumento de la ecogenicidad en la hendidura caudotalámica en imágenes sagitales. Puede ser uni o bilateral y no tiene señal de flujo mediante doppler. En su evolución, el coágulo se retrae y se hace más hipoecogénico, resolviéndose por completo o formando un quiste subependimario.
- **Hemorragia grado II:** Hemorragia con extensión intraventricular sin hidrocefalia. Aparece material hiperecogénico llenando todo o una parte del sistema ventricular no dilatado. Mediante doppler se puede diferenciar entre coágulo y plexo coroideo.

Al evolucionar, el coágulo reduce su tamaño y ecogenicidad. La mayoría se resuelven sin secuelas. Puede observarse un epéndimo ecogénico secundario a una ventriculitis química (entre la 6-8 semanas de la hemorragia).

- **Hemorragia grado III:** Hemorragia intraventricular con hidrocefalia. La hemorragia puede llegar a formar un molde de todo el ventrículo (ventrículo dentro de ventrículo) . Se observa una expansión de una o ambas cavidades ventriculares y niveles sangre-lcr en el asta occipital.

En su evolución, el coágulo se resuelve completamente o persiste como bandas o septos lineales. La hidrocefalia se detiene o desaparece en la mayoría de los pacientes (65- 75%). El resto desarrollan una hidrocefalia leve que requiere derivación en menos del 10% de los casos.

- **Hemorragia grado IV:** Hemorragia intraparenquimatosa con o sin hidrocefalia

Es más frecuente en los lóbulos frontal y parietal , suele ser unilateral y del mismo lado de la HIV y si son bilaterales son asimétricas. Se cree que tiene su origen en un infarto venoso hemorrágico que se extiende posteriormente al sistema ventricular.

En la ecografía se observa un foco hiperecogénico de márgenes irregulares en el parénquima adyacente a uno o ambos ventrículos laterales. Coexiste generalmente con hemorragia intraventricular e hidrocefalia y pueden producir efecto masa, desplazando la línea media.

Posteriormente, el coágulo se retrae y se licua en las semanas siguientes, desarrollándose entre los dos y tres meses un área de encefalomalacia.

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.

Independientemente de esta controversia, esta complicación aparece en el 15% de los casos y supone graves secuelas que empeoran mucho el pronóstico. Las secuelas son severas debido a que el infarto de la sustancia blanca destruye las fibras motoras y, como consecuencia, puede originar una forma espástica y dipléjica de parálisis cerebral. La hemorragia intraventricular evoluciona con mucha rapidez. Una vez en el ventrículo lateral, por el sistema de drenaje fisiológico, pasa al tercer ventrículo, al cuarto y luego cisternas basales y ambos valles Silvianos para finalmente alcanzar las granulaciones de Paccioni y el sistema ventricular queda libre de sangre, aunque en los cuernos occipitales puede persistir algo más por el decúbito. En estos casos el examen macroscópico mostrará una característica hemorragia subaracnoidea en la fosa posterior y en ambos valles silvianos (24).

Una vez que la hemorragia en su fase aguda ha desaparecido, en los cortes coronales del cerebro, puede observarse asimetría ventricular y una cavidad o

hendidura en la zona donde se produjo la hemorragia de la matriz germinal. Histológicamente se corresponde con una o varias formaciones quísticas de tamaños variables, con escasa respuesta glial o macrofágica y que se encuentran rodeadas de células germinales. En la superficie ventricular, en ocasiones se identifican acúmulos de neuroblastos, denominados excrecencias de matriz, junto a gliosis subependimaria, a veces tan prominente que llega a formar rosetas y es consecuencia del daño sufrido por las células endimarias (25). También pueden identificarse siderófagos en la luz ventricular, o entremezclados con la gliosis o con las excrecencias de la matriz germinal. El plexo coroide puede verse afectado y mostrar depósitos de pigmento férrico. La formación de quistes conlleva destrucción de zonas de la matriz germinal y, por tanto, de precursores neuronales y gliales con consecuencias para el desarrollo posterior del SNC (24).

La reabsorción del material hemático se hace principalmente en el espacio subaracnoideo por macrófagos que, primero, muestran una intensa eritrofagocitosis y, con posterioridad, acúmulos de pigmento férrico. Al mismo tiempo se desencadena una marcada proliferación de los fibroblastos. Los fenómenos de siderosis y fibrosis de la meninge pueden llegar a cerrar los orificios de salida del IV ventrículo provocando dilatación de los ventrículos e incluso ocasionando hidrocefalia (24). Esta es, junto con la obstrucción por gliosis del acueducto de Silvio, la causa más frecuente de hidrocefalia posthemorrágica. La incidencia de hemorragias intraventriculares ha disminuido por los cuidados en neonatología, pero cada vez se incrementa más el número de hidrocefalias posthemorrágicas, por el aumento en la supervivencia de los prematuros de bajo peso (24).

Hemorragia subaracnoidea (HSA).

La hemorragia subaracnoidea se define como la presencia de hemorragia en el espacio subaracnoideo, no secundaria a hemorragia subdural, intraventricular o cerebelosa (Figura 14). Es un hallazgo muy frecuente tanto en las autopsias de los recién nacidos prematuros como en los recién nacidos a término, independientemente del momento de la muerte. Se ha asociado con múltiples factores de riesgo, pero especialmente con complicaciones que originan una anoxia aguda principalmente durante el parto (Gilles, 1997) y a veces es únicamente microscópica. Es una lesión con poca relevancia clínica, salvo que esté asociada a traumas severos o a otras lesiones neuropatológicas (Levinton et al., 1983; Volpe, 2008).

Hidrocefalia. Posthemorrágica (HPH).

La HPH es la más frecuente en los prematuros como complicación de la HIV (8). La USC es clave en su diagnóstico y manejo así como en el seguimiento mientras las fontanelas sigan abiertas. 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.

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 ETF de forma protocolizada permite su detección, especialmente de la forma quística

que suele aparecer a las 2-3 semanas de vida. Su papel es limitado en las lesiones no quísticas 9. 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 grados. 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.

Encefalopatía hipóxico-isquémica

Lesión cerebral difusa como consecuencia de un déficit de la perfusión cerebral (isquemia) y una disminución de la oxigenación sanguínea (hipoxemia).

Es la principal causa de mortalidad en el periodo neonatal y de los déficits neurológicos no progresivos de la infancia. En la EHI no se afectan todas las estructuras cerebrales de manera uniforme, existiendo una vulnerabilidad selectiva.

La asfixia perinatal es la causa más importante de Encefalopatía hipóxicoisquémica (EHI). Los potenciales factores de riesgo para su desarrollo se pueden dividir en:

- factores anteparto: hipotensión materna, toxemia gravídica, infección prenatal, gestación múltiple, postmadurez.
- factores intraparto: parto con forceps, parto de nalgas, circular de cordón, abrupcio placenta, prolapso de cordón, fiebre materna.
- factores postparto: enfermedad de membranas hialinas severa, aspiración de meconio, neumonía, anomalías cardíacas congénitas, sepsis y shock.

Los hallazgos con las técnicas de imagen son variables y dependen del grado de madurez cerebral, la severidad y duración de la agresión y el tipo y momento en que se realiza el estudio.

En el Neonato a término y pretérmino En función de la severidad y duración de la agresión, existen dos patrones de lesión cerebral:

- **Asfixia severa:** produce un patrón de lesión cerebral que afecta fundamentalmente a los ganglios de la base, tálamo, hipocampo, mesencéfalo, cerebelo y vermix anterior. La afectación de los ganglios de la base y del cortex perirrolándico es más evidente en neonatos a término que en el pretérmino por las diferencias en la mielinización.

Puede coexistir con lesiones de la sustancia blanca periventricular y hemorragias de la matriz germinal.

Los hallazgos ecográficos tempranos incluyen, un aumento de la ecogenicidad difusa y obliteración de los espacios que contienen LCR por el edema cerebral difuso. El aumento de la ecogenicidad de los ganglios de la base, tálamo y mesencéfalo es más evidente al final de la primera semana. Mediante Ecodoppler se observa un aumento de los índices de resistencia vascular, incluso con una inversión del flujo diastólico, signo considerado de mal pronóstico.

Más tardíamente, se observa una prominencia de los ventrículos y surcos debido a la atrofia cerebral.

- **Asfixia parcial (leve a moderada): Leucomalacia periventricular (LMP)** Afecta predominantemente a pretérminos, disminuyendo su incidencia con el aumento de la edad gestacional.

Es la lesión isquémica que afecta a la sustancia blanca periventricular (SBPV), en cuya evolución se produce una necrosis coagulativa de la SBPV con cavitación posterior y desarrollo de quistes porencefálicos.

Los hallazgos ecográficos inmediatamente posteriores al evento isquémico, suelen ser normales. En las dos primeras semanas, existe un aumento de la ecogenicidad de la SBPV bilateral simétrica o asimétrica alrededor de las astas frontales y trígonos de los ventrículos laterales o a lo largo de todo el ventrículo lateral.

A las dos o tres semanas del evento se produce encefalomalacia quística: cavitación y formación de quistes (de entre 1mm y varios centímetros) en el área de aumento de la ecogenicidad, que posteriormente se colapsan con gliosis de la sustancia blanca profunda, ventriculomegalia y surcos prominentes secundarios a la atrofia cerebral.

En el periodo postnatal Pueden observarse patrones de afectación similares a los que se producen en adultos.

- **Asfixia severa:** La afectación se produce predominantemente en los ganglios de la base y cortex cerebral (sobre todo frontal anterior y parieto-occipital) con menor afectación de los tálamos, posiblemente por una redistribución de flujo hacia la circulación posterior.
- **Asfixia leve a moderada:** Si la agresión es de corta duración puede o no producir lesión cerebral. Si la agresión es prolongada generalmente se producen lesiones en regiones frontera afectando al cortex y la sustancia blanca subcortical, respetando la sustancia blanca periventricular.

Infecciones

- **Las infecciones congénitas** más frecuentes se engloban bajo las siglas TORCH: toxoplasma gondii, virus de la rubéola, citomegalovirus (CMV) y herpes simple tipo 2.

CMV es la primera en frecuencia seguida de la toxoplasmosis. La gravedad está en relación inversa con la semana de gestación en la que se produzca la infección. La afectación clásica del CMV incluye calcificaciones periventriculares, vasculopatía mineralizante con disposición en "candelabro" y calcificaciones bilaterales rodeadas de un anillo hipocogénico.

La toxoplasmosis cursa con calcificaciones en distintas localizaciones con predilección por los ganglios de la base. Se presentan como focos ecogénicos con o sin sombra acústica. Alteración del parénquima cerebral con surcos pobremente definidos.

La encefalitis por herpes simple se manifiesta por pérdida de la diferenciación entre la sustancia gris y blanca. Con frecuencia produce encefalomalacia quística de la sustancia blanca periventricular y /o infartos hemorrágicos con calcificaciones parenquimatosas. Típicamente respeta los ganglios de la base, el tálamo, el cerebelo y el tronco.

En la rubéola se han descrito calcificaciones ecogénicas en ganglios de la base, quistes subependimarios, vasculopatía y microcefalia. También anomalías en la migración, hipoplasia del cerebelo, estenosis del acueducto y falta de mielinización.

La encefalopatía del VIH se caracteriza por atrofia cerebral y ventriculomegalia (desproporcionada por la atrofia cortical). El virus presenta predilección por los ganglios de la base.

La meningitis bacteriana es una patología infrecuente en recién nacidos que asocia importantes comorbilidades, siendo la ecografía craneal esencial en su diagnóstico precoz para prevenir secuelas. En esta edad, los patógenos aislados en el LCR son por orden de frecuencia streptococcus del grupo B, E.coli y listeria monocitógenos.

El hallazgo ecográfico más frecuente y precoz es la **afectación meníngea**, con prominencia de los vasos corticales y engrosamiento de las cubiertas. La **ventriculitis** se define por un epéndimo irregular y ecogénico, asociada con frecuencia a dilatación ventricular con detritus y septaciones.

La afectación del **parénquima** es indicador de mal pronóstico, pudiendo verse áreas de infarto por vasculitis arterial u obstrucción venosa, cerebritis o abscesos.

Pueden presentar **coleciones extraaxiales** reactivas (subdurales o subaracnoideas), siendo el empiema una complicación infrecuente.

El aumento difuso o heterogéneo de la ecogenicidad cerebral con borramiento de surcos, pérdida de la diferenciación córtico-subcortical y compresión del sistema ventricular definen al **edema cerebral**, con aumento de la presión intracraneal y alteraciones del registro doppler. Otras causas del aumento del índice de resistencia serían trombosis venosas, grandes colecciones extraaxiales e hidrocefalia.

En **estadios crónicos** con descenso del flujo cerebral se observa una atrofia difusa, hidrocefalia (también presente en la fase aguda), encefalomalacia multiquística, porencefalia y septaciones ventriculares.

Malformaciones congénitas

Se clasifican según el momento de la lesión en la vida prenatal en:

Trastornos de la inducción dorsal

Se originan en el primer mes de gestación. Entre ellas se incluyen:

- **Anencefalia:** Ausencia completa de cráneo y del cerebro por encima del tronco del encéfalo por un fallo en el cierre del extremo craneal del tubo neural alrededor del 24 día de gestación. Es mortal y el diagnóstico se establece con ecografía prenatal.
- **Cefalocelos:** Extensión de estructuras intracraneales a través de defectos en el cráneo. Según los elementos que presenten, se pueden clasificar en meningoceles (meninges), encefalomeningoceles (tejido cerebral y meninges) y encefalocistomeningoceles (meninges, cerebro y ventrículos). Pueden aparecer

a lo largo del cráneo o de su base. La mayoría se producen en la línea media de la región occipital (70%) y pueden asociarse a la malformación de Dandy Walker o formar parte del Síndrome de Meckel-Gruber. El cefalocele cérico-occipital forma parte de la Malformación de Chiari III. Los frontoetmoidales pueden presentarse como hipertelorismo o como una masa en la glabella. Los esfenoidales y parietales son muy raros.

Ecográficamente, el cefalocele se presenta como una masa quística en la superficie craneal, frecuentemente en la línea media. Plantea el diagnóstico diferencial con el higroma quístico, teratoma, hemangioma y quiste de hendidura branquial, entre otros.

Malformación de Chiari. Existen tres tipos:

- **Tipo I:** Desplazamiento inferior de las amígdalas cerebelosas por debajo del agujero magno sin desplazamiento de la médula espinal ni del cuarto ventrículo. Se asocia a anomalías óseas de la unión cráneo-cervical, hidrocefalia, invaginación basilar, escoliosis y siringomielia (25%).

- **Tipo II:** Desplazamiento inferior del cerebelo, amígdalas, mesencéfalo, protuberancia y cuarto ventrículo en el conducto cervical posterior. Se asocia a un mielomeningocele en la mayoría de los casos y a hipoplasia de la fosa posterior. La hidrocefalia siempre está presente.

Ecográficamente, a nivel infratentorial se observa un desplazamiento inferior del cerebelo en el conducto raquídeo cervical, ausencia de cisterna magna, cuarto ventrículo muy disminuido y fosa posterior pequeña. A nivel supratentorial, destaca un aumento de la masa intermedia, ventriculomegalia, angulación inferior de las astas frontales (alas de murcielago), colpocefalia y con frecuencia, ausencia de cuerpo calloso.

- **Tipo III:** Muy rara. Consiste en un encefalocele cérico-occipital posterior que contiene tejido cerebeloso displásico, cuarto ventrículo y a veces, tronco del encéfalo.

- **Trastornos de la inducción ventral:**

Ocurren en el extremo rostral del embrión y se producen entre las 5ª y 10ª semanas de gestación. Entre ellas se incluyen:

- **Holoprosencefalia:** Falta de separación o diverticulación incompleta del prosencéfalo en telencéfalo (hemisferios y ventrículos) y diencefalo (tercer ventrículo, tálamo e hipotálamo). Se asocia a anomalías de la línea media facial. Se divide en tres grupos:
- **Alobar:** Es la forma más severa. Hay ausencia total de diverticulación. Presentan un ventrículo único con falta de separación entre los tálamos y entre

los hemisferios cerebrales. Existen restos de tejido cortical normal en la zona anterior (aspecto en herradura) sin identificarse la hoz del cerebro, cuerpo calloso ni los nervios olfatorios. El techo del tercer ventrículo puede dilatarse y dar lugar a un gran quiste dorsal. Diagnóstico diferencial con la hidranencefalia.

- **Semilobar:** Los hemisferios cerebrales presentan una división parcial, con un monoventrículo en forma de H con astas temporales y occipitales rudimentarias y una separación parcial de los tálamos.
- **Lobar:** Forma menos severa que no se acompaña de anomalías craneofaciales. Las astas occipitales y temporales de los ventrículos laterales se desarrollan normalmente, pero existe una falta de separación de los hemisferios cerebrales en la parte frontal. El cuerpo calloso suele ser incompleto o displásico.
- **Displasia septoóptica (Síndrome de Morsier):** Ausencia parcial o total de septum pelucidum e hipoplasia de los nervios ópticos. El 50% presentan esquisencefalia o heterotopias y el 66% disfunción hipófiso- hipotalámica.

La ecografía muestra la ausencia completa o parcial del septum pelucidum, astas frontales de los ventrículos laterales cuadradas y planas y aumento de los recesos anteriores del tercer ventrículo.

- **Malformaciones quísticas de la fosa posterior:**

Malformación Dandy Walker: Ausencia parcial o total del vermis cerebeloso, con un quiste retrocerebeloso que comunica con el cuarto ventrículo, fosa posterior aumentada de tamaño y ausencia de la hoz del cerebelo. Los hemisferios cerebelosos son pequeños y están desplazados superiormente. Existe macrocefalia e hidrocefalia.

Pueden existir anomalías supratentoriales como la disgenesia del cuerpo calloso, polimicrogiria, heterotopias corticales...

Variante Dandy Walker: Falta alguna de las características de la malformación de Dandy Walker. Existe un vermis hipoplásico y una fosa posterior de tamaño normal con un quiste que se continúa con el cuarto ventrículo, pero sin hidrocefalia. Los hemisferios cerebelosos son normales.

Quiste aracnoideo: Colección de líquido cefalorraquídeo en fosa posterior que no comunica con el cuarto ventrículo ni con el espacio subaracnoideo. Puede desplazar y producir efecto masa sobre el cerebelo y causar hidrocefalia obstructiva.

Megacisterna magna: Aumento de tamaño de la cisterna magna por encima de los 10 mm. El vermis, cerebelo y cuarto ventrículo son normales y no produce efecto masa. Puede ser un hallazgo normal pero, ocasionalmente, se acompaña de hidrocefalia y retraso en el desarrollo asociados a anomalías supratentoriales.

• **Trastornos de la proliferación y diferenciación neuronal**

Se producen entre el 2-5 mes de gestación. Incluye entre otras:

Megalencefalia: Cerebro aumentado de tamaño uni o bilateral. La bilateral ocurre en el Síndrome de Soto, las facomatosis y Síndrome de Beckwith-Wiedemann. La Megalencefalia unilateral consiste en un crecimiento hamartomatoso de un hemisferio cerebral y asocia defectos migracionales en dicho hemisferio.

Ecográficamente, se observa una dilatación del ventrículo lateral homolateral, con desplazamiento de las estructuras de la línea media y surcos del hemisferio afectado ausentes o disminuidos.

Anomalías del acueducto: La estenosis congénita del acueducto de Silvio secundaria a estenosis, gliosis o división del mismo condiciona un aumento del tamaño de los ventrículos laterales y del tercer ventrículo, siendo el cuarto de tamaño normal.

• **Trastornos de la migración neuronal y de la organización cortical**

Se clasifican por orden de aparición cronológica en:

Esquisencefalia: Hendiduras lineales de sustancia gris que se extienden desde la capa subependimaria de los ventrículos laterales hasta la superficie cortical. Las hendiduras pueden ser simétricas o asimétricas, uni o bilaterales y de labios abiertos o cerrados. Es frecuente que se asocie a ausencia del septo pelúcido.

Ecográficamente, aparecen como espacios llenos de líquido que comunican con los ventrículos laterales dilatados. El borde de la hendidura es ecogénico.

Heterotopias neuronales: Se producen como consecuencia de una interrupción en la migración neuronal desde la zona subependimaria a la región cortical.

Tiene una ecogenicidad similar a la sustancia gris normal y sólo son aparentes cuando protuyen en la cavidad ventricular produciendo masas nodulares.

Lisencefalia: Incluye desde una falta completa de circunvoluciones cerebrales (agiria) hasta el desarrollo de circunvoluciones anchas, aplanadas y con escasos surcos (paquigiria). Puede asociarse a infección congénita por CMV.

El diagnóstico ecográfico sólo es posible en casos graves. Se observa una superficie cortical lisa, ligera ventriculomegalia, cisura de Silvio muy abierta y espacios subaracnoideos ensanchados.

Polimicrogiria: Presencia de múltiples circunvoluciones pequeñas con un cortex en dientes de sierra o engrosado.

Disgenesia del cuerpo calloso: Ausencia parcial o completa de las fibras de la comisura callosa que une ambos hemisferios cerebrales. Puede ser aislada o asociarse a otras malformaciones de la línea media como Chiari, Dandy Walker, holoprosencefalia, displasia septoóptica, síndromes de la hendidura media facial...

Normalmente el cuerpo calloso crece hacia adelante y luego hacia atrás para acabar en el esplenio. En la disgenesia están ausentes la parte posterior del cuerpo, el esplenio y el rostrum. La presencia de elementos posteriores sin ver los más anteriores sugiere destrucción de los elementos anteriores ya formados.

Hallazgos ecográficos: cuerpos de ventrículos laterales orientados paralelamente y separados, astas frontales anguladas lateralmente con afilamiento de los extremos anteriores, colpocefalia, ventriculomegalia, ausencia de cavum septum pelucidum y extensión dorsal del tercer ventrículo que se interpone entre los ventrículos laterales. Las circunvoluciones y surcos medios parietales y occipitales tienen una disposición radial y perpendiculares al techo del tercer ventrículo (disposición en sol naciente).

Lesiones quísticas

La ecografía es la mejor técnica para valorar estas lesiones, siendo la mayoría de ellas benignas.

- **Quistes aracnoideos:** Se producen por una división anormal de la leptomeninge, formándose una colección entre las dos hojas de la aracnoides. No comunican con el espacio subaracnoideo ni con los ventrículos.

Por orden de frecuencia se desarrollan en: porciones anteriores de la fosa craneal media, región supraselar y cuadrigémina, fosa posterior, cisura interhemisférica y convexidad cerebral.

Ecográficamente aparecen como lesiones anecogénicas de paredes indistinguibles que desplazan estructuras adyacentes, aunque pueden presentar contenido ecogénico si existe hemorragia o infección concomitante. Los que se localizan en la línea media pueden producir hidrocefalia.

El diagnóstico diferencial debe realizarse con la megacisterna magna, septum pelucidum o septum vergae, que no producen efecto masa.

- **Quistes subependimarios:** Son secundarios a hemorragia de la matriz germinal, isquemia , infección (rubéola y CMV) y muy raramente se asocian al síndrome cerebro-hepato-renal (Síndrome de Zellweger).

En la ecografía se identifican como lesiones anecogénicas en el lecho subependimario de los ventrículos.

- **Quistes del plexo coroideo:** Son asintomáticos y suelen ser un hallazgo incidental. Cuando son bilaterales y de gran tamaño se asocian a la trisomía 9 y 18.

Aparecen como masas quísticas con paredes bien definidas dentro del plexo coroideo. Varían de tamaño desde 4 a 7mm , y generalmente son unilaterales, los de la izquierda mayores que los de la derecha. Se sitúan en la cara dorsal del plexo coroideo.

- **Quistes porencefálicos:** Típicamente suceden tras el nacimiento y son secundarios a necrosis o cavitación cerebral por hemorragia, infarto o infección. Siempre conectan con el sistema ventricular pero no se extienden a la corteza. Ecográficamente se observan como áreas anecogénicas de pared fina en el parénquima cerebral.

TÉCNICAS DE NEUROIMAGEN

Las nuevas técnicas de neuroimagen nos han permitido visualizar detalles anatómicos y patológicos del cerebro que en el pasado sólo podía ser evidenciado en los exámenes postmortem. Papile y cols ⁽¹⁴⁾. Fueron los primeros en demostrar que la hemorragia periventricular/intraventricular (HPV/HIV) se presentaba también en neonatos asintomáticos, por medio de tomografía computarizada (TC). Sin embargo el conocimiento de la verdadera incidencia y los diferentes patrones de lesión cerebral en el recién nacido, fundamentalmente el prematuro, y su correlato clínico no llegó hasta la introducción rutinaria de la ultrasonografía cerebral en las unidades neonatales y en el seguimiento de estos niños, así como la resonancia magnética (RM) en casos particulares.

Las tres principales técnicas para estudiar la estructuración cerebral son la USG Cerebral, TC y RM.

La USG Cerebral convencional (con imagen en escala de grises) es la principal técnica de imagen cerebral en el neonato. La importancia de esta técnica queda

reflejada en un gran número de artículos originales y libros (15-18). El desarrollo del conocimiento de la USC nos permite actualmente diagnosticar la mayor parte de la patología cerebral neonatal del prematuro, incrementándose cada vez más su capacidad diagnóstica, no solo por contar con una tecnología más avanzada, sino también por la mejor aplicación de la misma. Así, recientemente hemos podido evaluar más correctamente algunas lesiones cerebrales merced a la utilización de planos tangenciales para evaluar la superficie cerebral.

En general los resultados obtenidos con USC son de gran valor en cuanto a predicción del neurodesarrollo en prematuros con lesión cerebral. Así, una amplia literatura avala el valor pronóstico de la detección de hiperecogenicidades persistentes, quistes y dilatación ventricular en el prematuro. En general la aparición de hipocogenicidades, indicativo de desaparición de tejido, quistes y dilatación ventricular, indicativo de atrofia cerebral tienen una buena correlación con parálisis cerebral y otros déficits neurológicos. Aproximadamente entre 70-95% de los niños con estos hallazgos presentan déficits neurológicos en el seguimiento.

La técnica de Doppler y más concretamente, el Doppler con imagen de flujo en color

(CDFI), ha permitido por un lado la identificación de vasos cerebrales, y por otro, los estudios de velocidad de flujo sanguíneo cerebral (VFSC). Por ello, en todas las situaciones clínicas en las que se produzcan alteraciones hemodinámicas, tanto sistémicas como localizadas a nivel cerebral, los pacientes pueden ser estudiados por medio de esta técnica para evaluar la VFSC y actuar, si esto es posible, sobre el factor etiológico que lo está alterando. Así, esta técnica es tremendamente útil en el estudio de la hemodinámica cerebral del prematuro. (19).

El estudio mediante Doppler color y pulsado permite evaluar la permeabilidad de los vasos intracraneales y los cambios hemodinámicos del cerebro neonatal. 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.

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.

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. (6)

La ecografía transfontanelar, 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.

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.

El uso de ventanas acústicas alternativas es aconsejable para una ETF óptima, ya que la fontanela anterior es menos conveniente para la evaluación de la fosa posterior al encontrarse esta más lejos del transductor. 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. (3, 4.)

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). 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.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realizó es de tipo descriptivo y retrospectivo, de corte transversal.

La investigación de tipo descriptiva nos permite indagar sobre las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes sujetos de estudio así como de los resultados obtenidos al realizarles las ultrasonografías transfontanelares.

En cuanto al tiempo se eligió estudio retrospectivo, ya que los datos se obtuvieron del expediente clínico mediante una guía de revisión de expediente clínico.

De corte transversal, ya que se estudiaron las variables en un periodo determinado de tiempo el cual incluye a los pacientes que ingresaron por diagnóstico de prematuridad al departamento de neonatología del HNNBB en el periodo de enero-2017 a diciembre- 2019.

Área de estudio:

Pacientes que ingresaron con diagnóstico de prematuridad y peso inferior a 1500 gr al área de Neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

Periodo de investigación:

La presente investigación incluyó el periodo de tiempo comprendido de enero 2017 a diciembre 2019.

UNIVERSO Y MUESTRA

Universo

Todos los pacientes que estuvieron ingresados en área de Unidad de Neonatología del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, en el periodo del 1ro de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019. En total 1631 pacientes.

Muestra

Según los datos estadísticos proporcionados por el departamento de epidemiología del HNNBB el consolidado total de pacientes que ingresaron a la Unidad de Neonatología para el periodo del 1ro de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2019 fue de 1631 pacientes; de los cuales 326 pacientes fueron catalogados con el diagnóstico de prematurez, pero debido a que el sistema de registro de egreso médico hospitalario (ESDOMED) no cataloga edad gestacional ni peso al ingreso se realizará un muestreo por conveniencia, que es una técnica de muestreo no probabilístico para ello nos basaremos en una importante fuente de información interna del área de neonatología como lo es el libro de registros de ingreso de pacientes, en el cual se documenta el peso y edad gestacional de referencia al momento del ingreso, permitiendo de esta manera hacer una selección de los pacientes que cumplen el criterio de inclusión de peso inferior a 1500 gramos, de estos pacientes 135 cumplieron el criterio de inclusión de peso inferior a 1500 gramos, pero al revisar expediente clínico se excluyeron 21 pacientes que no cumplían criterio de peso inferior a 1500 gr ya que al momento de pesarlos en nuestro centro hospitalario el peso fue mayor, 4 excluidos por haber sido parto extrahospitalarios, 9 por haber presentado parocardiorespiratorio al momento de nacer, 10 excluidos por no encontrarse el expediente clínico por la instauración de aplicar el CUN hospitalario el cual modifico el número de expediente asignado al ingreso y personal de archivo no lograron identificarlos por no estar en el sistema, 18 excluidos por no tener USG Transfontanelar ya que habían fallecido en las primeras horas de estancia intrahospitalaria. 5 excluidos por no encontrarse el expediente completo (no se encontró el legajo original), quedando para el estudio una muestra de 68 pacientes.

3.4.1 Criterios de Inclusión

- Pacientes prematuros con peso menor de 1500 gr ingresados en el área de neonatología.
- Pacientes que se les ha realizado USG Transfontanelar o Doppler durante su estancia hospitalaria.
- Los estudios de ultrasonografía deberán ser con lectura oficial del departamento de radiología.

3.4.2 Criterios de exclusión

- Expediente clínico incompleto.
- Pacientes que hayan presentado paro cardiorespiratorio previo al ingreso hospitalario.
- Pacientes con parto extrahospitalario.

FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTES PRIMARIAS:

- Libros de registros de ingresos de pacientes al área de neonatología año 2017, 2018 y 2019.
- Expediente clínico de paciente.
- Lectura oficial de USG Transfontanelar de pacientes emitida por el departamento de radiología con firma y sello.

FUENTES SECUNDARIAS

Revisión de estudios realizados tanto en el país como en Latinoamérica.

TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

Revisión de expediente clínico: se hizo revisión de la información documentada en el expediente clínico de los pacientes en estudio para recabar la información necesaria para el adecuado llenado del instrumento de recolección de datos.

Instrumento:

- Se realizó una guía para realizar la revisión documental del expediente clínico.

Procesamiento y presentación de la información:

Para un mejor análisis y para cumplir a cabalidad los objetivos de la investigación, se procesó los instrumentos empleados por medio de una tabulación de los datos obtenidos de forma manual y se les presenta en una matriz a través del software Microsoft Office Excel 365, con sus respectivos gráficos.

Se presentan los resultados agrupándolos según el objetivo específico al que dan respuesta, redactándose el informe final con el programa Word 365 de Microsoft office.

Análisis:

El análisis que se aplicó a la información obtenida es de tipo descriptivo, según cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

3.7 OPERATIVIZACION DE LAS VARIABLES

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	CONCEPTO	MEDICION
1. Conocer los factores sociodemográficos y clínicos de los prematuros menores de 1500 gr.	Edad materna	numeral	Tiempo que ha vivido una persona	años
	Edad RN	numeral	Tiempo que ha vivido una persona	días
	sexo	nominal	es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos	femenino/masculino
	Procedencia	nominal	Lugar del cual es originario por nacimiento.	Departamento
	controles prenatales	numeral	Visitas al medico durante el periodo de gestacion que sirven para identificar posibles riesgos	número de controles
	enfermedades maternas	nominal	Problemas de salud previos al embarazo o secundarios a este.	Hipertensión arterial, Preeclampsia, eclampsia, Diabetes mellitus, Diabetes gestacional, Infección de vias urinarias, Cardiopatías, inmunitarias, Renales
	Tipo de parto	nominal	Vaginal: forma tradicional de parto en la que el bebé sale del útero hacia el exterior a través de la vagina	Vaginal
			Cesárea: intervención quirúrgica el cual se realiza una incisión quirúrgica en el abdomen (laparotomía) y el útero de la madre para extraer uno o más productos.	Cesárea
	Corticoesteroide antenatal	nominal	Medicación dada a una mujer con amenaza de parto pre término.	Dosis completa/incompleta/no se administró
	Edad Gestacional	numeral	Se mide en semanas, desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual.	Semanas
	Peso al nacer	numeral	Se refiere al peso de un bebé inmediatamente después de su nacimiento.	Gramos
	Ventilacion asistida	nominal	Aparatos médicos que tienen la finalidad de reducir el trabajo de la respiración, mejorar la oxigenación o corregir acidosis respiratoria.	Ventilacion mecanica asistida, CPAP , bigotera
Factor surfactante	nominal	Medicamento que se administra para reducir la tensión superficial pulmonar que causa el síndrome de distrés respiratorio en niños prematuros.	se administró/no se administró	

<p>2. Describir los hallazgos encontrados en la ultrasonografía transfontanelar de los prematuros menores de 1500gr.</p>	<p>USG Transfontanelar</p>	<p>nominal</p>	<p>técnica diagnóstica ampliamente utilizada en el estudio de la neuroanatomía y patología propia del encéfalo neonatal</p>	<p>Clasificación de papile HMG o grado I, limitada en el surco caudotalámico.</p> <p>HIV grado II: se extiende a la luz ventricular, sin dilatar su tamaño.</p> <p>HIV grado III: presenta dilatación ventricular desde el inicio.</p> <p>La clásica hemorragia de grado IV traduce afectación parenquimatosa asociada en forma de infarto venoso,</p> <p>Hidrocefalia</p> <p>Normal: si es menor de 3 mm</p> <p>Cuando se dilata, expresa la dilatación o balonización de los ventrículos laterales:</p> <p>Leve entre 3 y 5 mm</p> <p>Moderada entre 6 y 9 mm</p> <p>Importante con más de 10 mm</p> <p>Leucomalacia Periventricular</p> <p>Grado I o hiperecogenicidad periventricular persistente.</p> <p>Grado II: quistes localizados junto a los ventrículos laterales.</p> <p>Grado III: quistes extensos en sustancia blanca frontoparietal y occipital.</p> <p>Grado IV: cuando hay quistes extensos con extensión subcortical difusa.</p> <p>Malformaciones congénitas: anencefalia, holoprosencefalia, lesiones quísticas, esquizencefalia, malformación de Chiari.</p>
--	----------------------------	----------------	---	--

3. Identificar los diagnósticos al ingreso de los prematuros menores de 1500 gr con hallazgos ultrasonográficos anormales.	Sepsis	nominal	Es una afección médica grave, causada por una respuesta inmunitaria fulminante a una infección.	Infección documentada en expediente clínico en base a criterios clínicos, laboratorio o imagen.
	Meningitis	nominal	infección caracterizada por la inflamación de las meninges	Viral/bacteriana/no esp.
	Enfermedad membrana hialina	nominal	Es un trastorno encontrado en recién nacidos prematuros, provocado por la insuficiencia en la producción del surfactante aunado a la falta de desarrollo de los pulmones	Grado I, Grado II, Grado III, Grado IV
	Anemia	nominal	afección en la cual su sangre tiene una cantidad de glóbulos rojos o hemoglobina por debajo de lo normal	g/dL
	Neumonía	nominal	Inflamación de los pulmones, causada por infección.	bacteriana/viral/no espec.
4. Investigar la sobrevivencia y mortalidad de los menores de 1500 gr según los hallazgos ultrasonográficos.	Sobrevida	nominal	La tasa de sobrevida es la proporción de pacientes que sobreviven, del total de pacientes afectados por la enfermedad en un lapso determinado	Sobrevida
	Fallecimiento	nominal	Muerte de una persona	Fallecido

MECANISMOS DE CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN

CONSIDERACIONES ETICAS:

- El beneficio de la presente investigación es conocer los principales hallazgos de USG transfontanelar de los pacientes prematuros menores de 1500 gr que ingresaron al área de neonatología del HNNBB, ya que esta población neonatal en específico constituye todo un reto multidisciplinario debido a las diversas complicaciones derivadas de su inmadurez, en cuanto al sistema nervioso central la presencia de matriz germinal y la fragilidad vascular los predispone a eventos que pueden terminar en lesiones que dejen secuelas, por ello si tenemos USG transfontanelar oportuna y se brinda el cuidado pertinente y su respectivo seguimiento tendremos mejor pronóstico en nuestros pacientes.
- Se tramitó los permisos correspondientes para la revisión de expedientes clínicos con el Director del HNNBB así como con el departamento de Epidemiología del HNNBB y con el archivo de expedientes clínicos del HNNBB.
- Se obtuvo solo datos correspondientes al instrumento de recolección de datos de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, posterior a ello se retornó todos los expedientes solicitados al Archivo del HNNBB.
- El protocolo de la presente investigación se rige en los principios éticos y por ello fue presentado y aprobado por parte del Comité de Ética en investigación Clínica previo al inicio de recolección de datos.

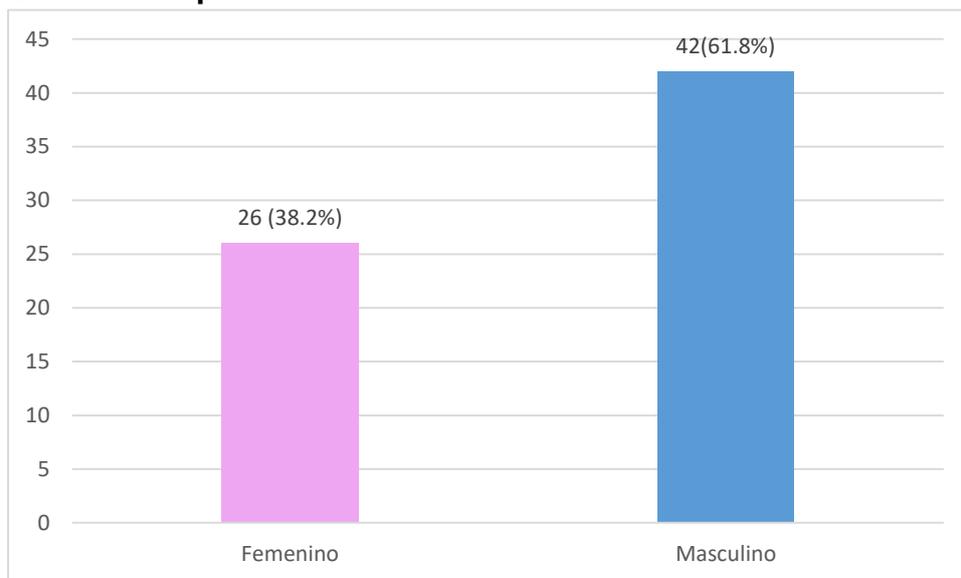
RESULTADOS

ANÁLISIS DE RESULTADOS SEGÚN OBJETIVOS:

Conocer los factores sociodemográficos y clínicos de los prematuros menores de 1500 gr.

Gráfica 1

Sexo de los pacientes

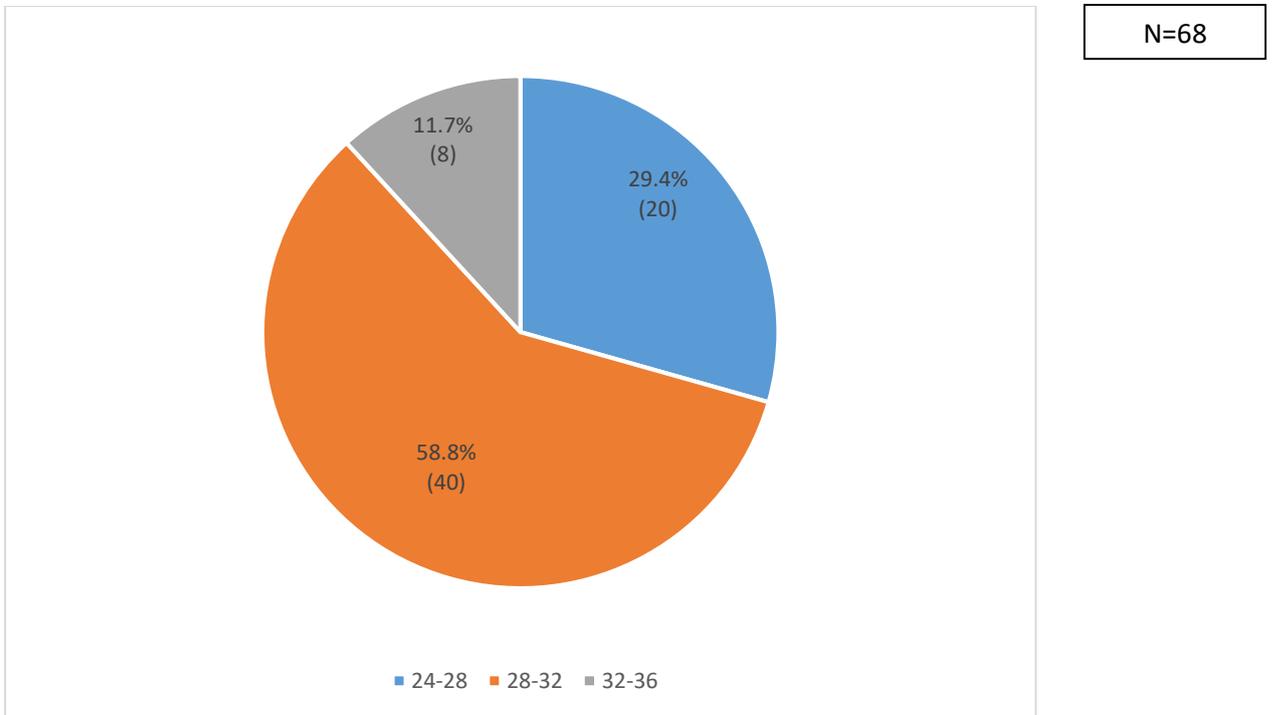


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Se evidencia que el sexo que predominó en los pacientes del estudio fue el sexo masculino, representando un 61.8% de los pacientes a comparación del sexo femenino que significó un 38.2%, dando una razón femenina: masculino 1:1.6.

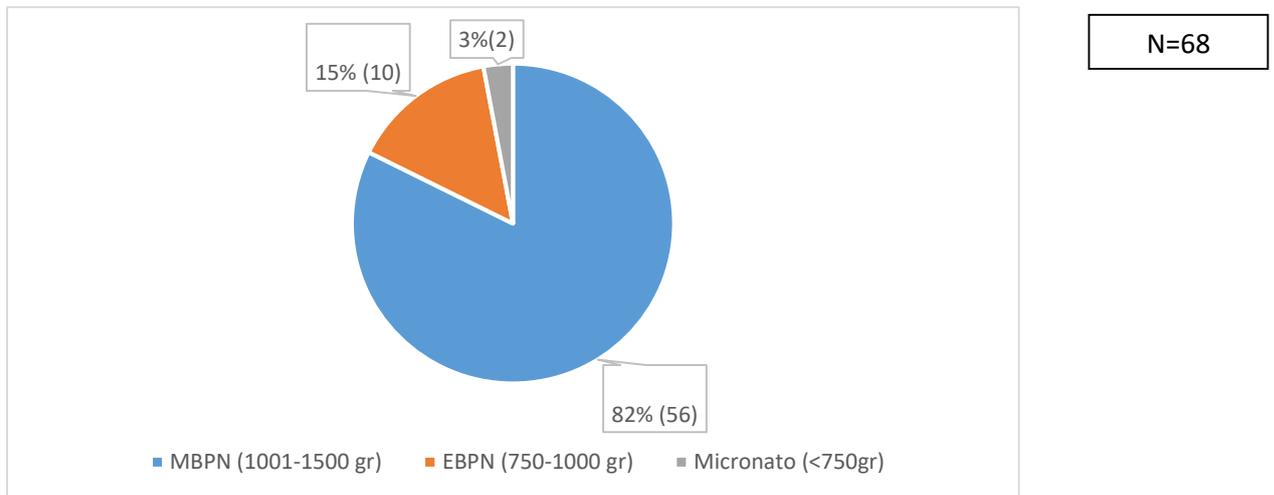
Gráfica 2
Edad Gestacional en semanas de los pacientes al momento del nacimiento



Fuente: Base de datos del estudio: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

El mayor porcentaje de pacientes se encuentra en el grupo que nació entre las 28 semanas a las 32 semanas de edad gestacional correspondiendo un 58.8% seguido del grupo de las 24 a 28 semanas y en un menor porcentaje el grupo conformado entre las 32 a 36 semanas de edad gestacional.

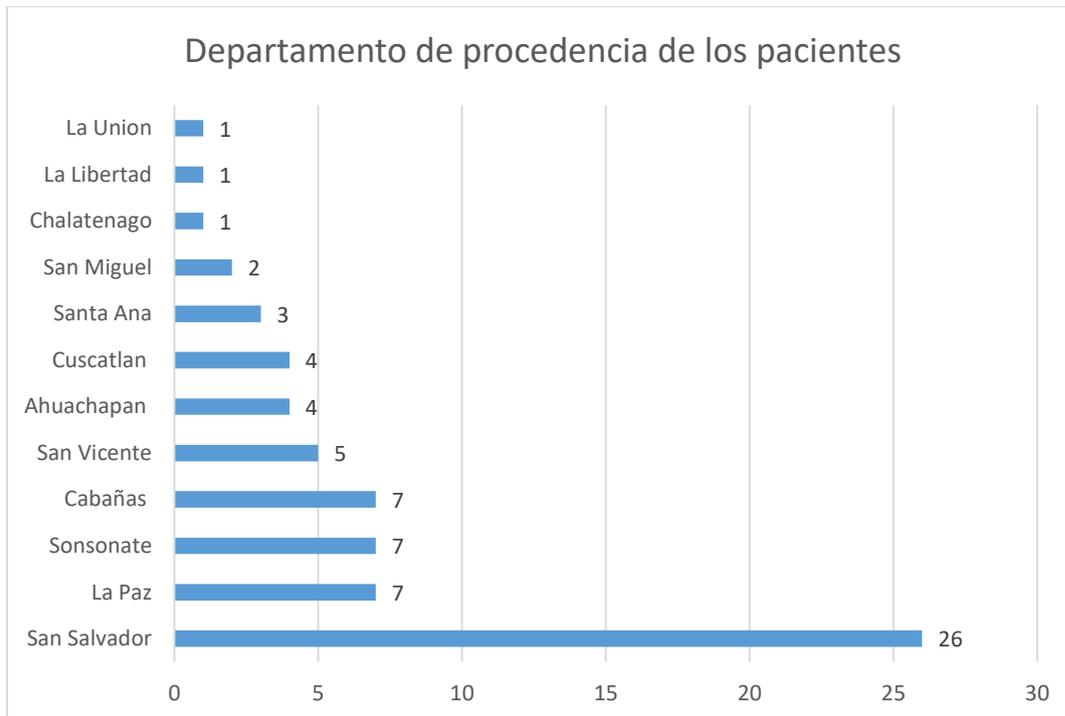
Gráfica 3 Peso al nacer



Fuente: Base de datos del estudio: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Con respecto al peso al nacer los pacientes con muy bajo peso al nacer representaron el 82% de todos los pacientes del estudio seguido de los pacientes con extremado bajo peso al nacer representando un 15% y los micronatos representando el 3% del total de pacientes.

Gráfica 4 Procedencia de los pacientes

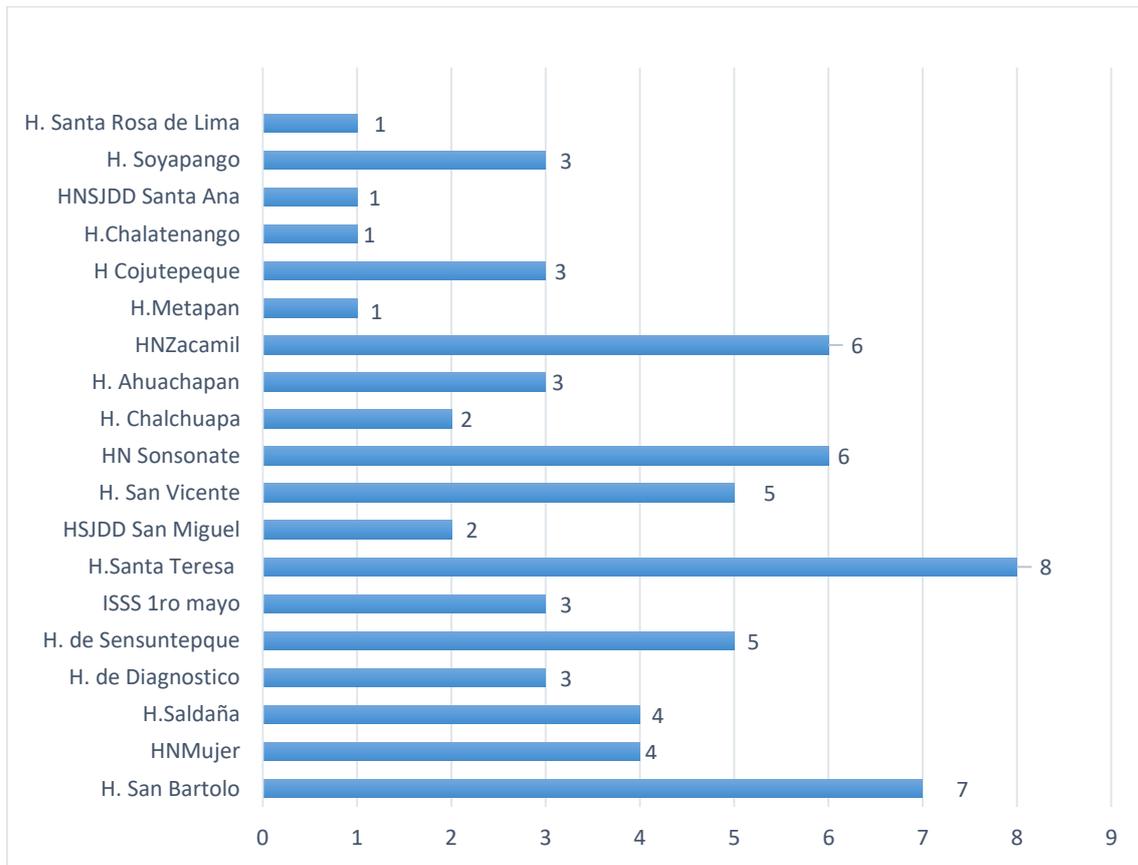


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

De los 14 departamentos que conforman El Salvador, se registraron pacientes únicamente de 12 departamentos, el número de mayor referencias de pacientes procedieron del departamento de San Salvador, representando 38.3% (26) del total de pacientes en estudio.

Gráfica 5
Hospital de procedencia de los pacientes en estudio

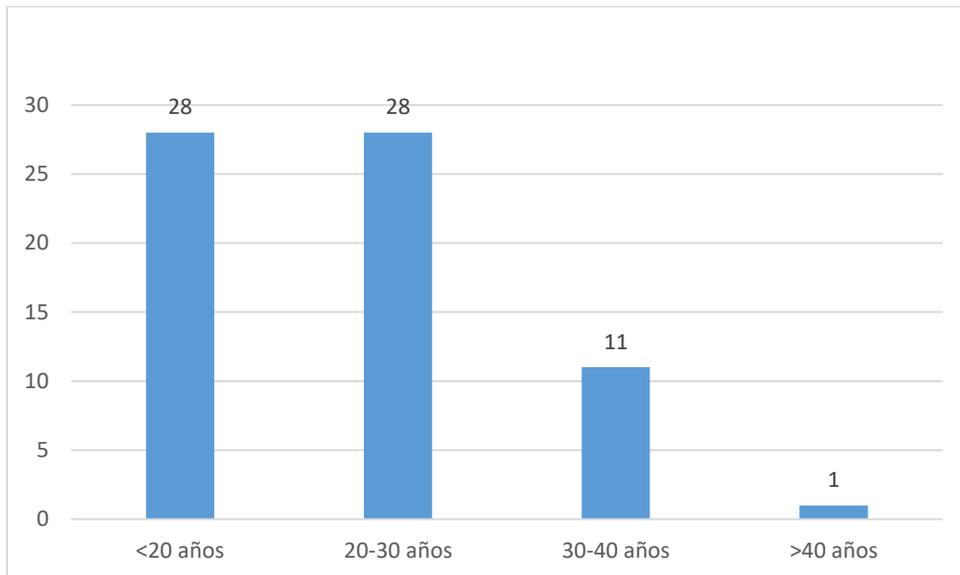


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: **“Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”**

De los hospitales de donde fueron referidos los pacientes del estudio, el hospital con mayor número de pacientes referidos fue el Hospital Nacional Santa Teresa de Zacatecoluca, seguido del Hospital de San Bartolo.

Gráfica 6 Edad materna

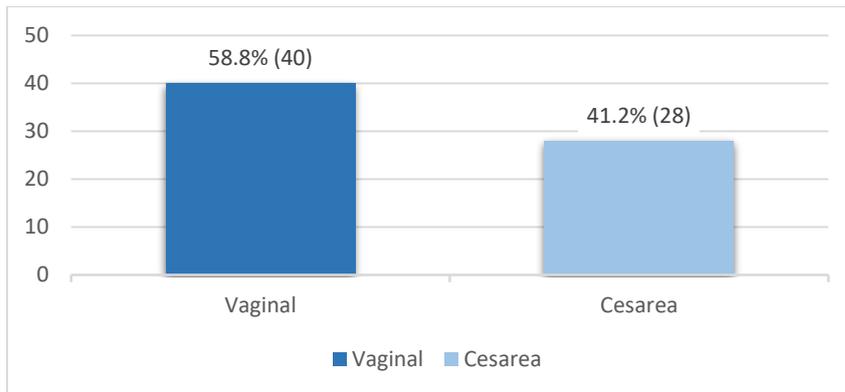


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Podemos ver que el grupo etario en las madres que predominó se encuentra en el rango de las menores de 20 años y de 20 a 30 años representando entre ambos grupos un total del 83% del total de las madres, se evidencia una minoría del 1.5% en las mayores de 40 años de edad.

Gráfica 7 Tipo de parto

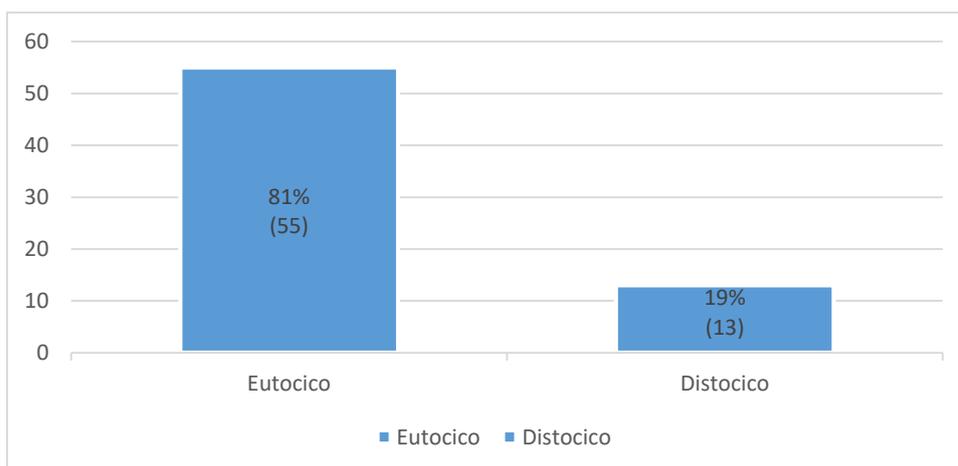


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

La mayoría de los pacientes del estudio nacieron vía vaginal, representando este tipo de parto un 58.8%; llama la atención que el porcentaje de parto vía cesárea pese a la prematurez fue bastante alto representando un 41.2%, las principales comorbilidades maternas de los nacimientos vía cesárea fueron preeclampsia, abrutio de placenta entre otras.

Gráfica 8 Tipo de parto: Eutócico o distócico

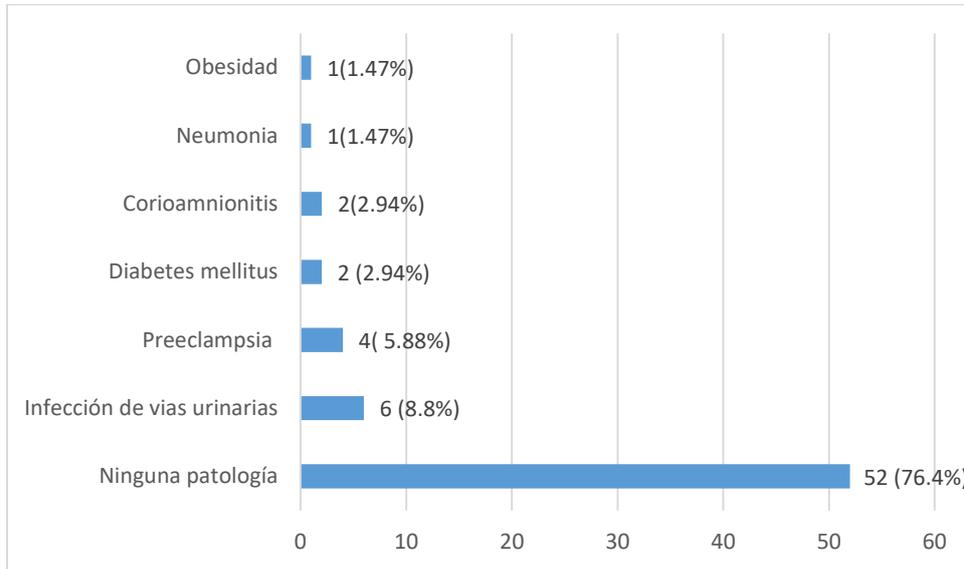


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

Un 81% de los nacimientos presentaron parto eutócicos.

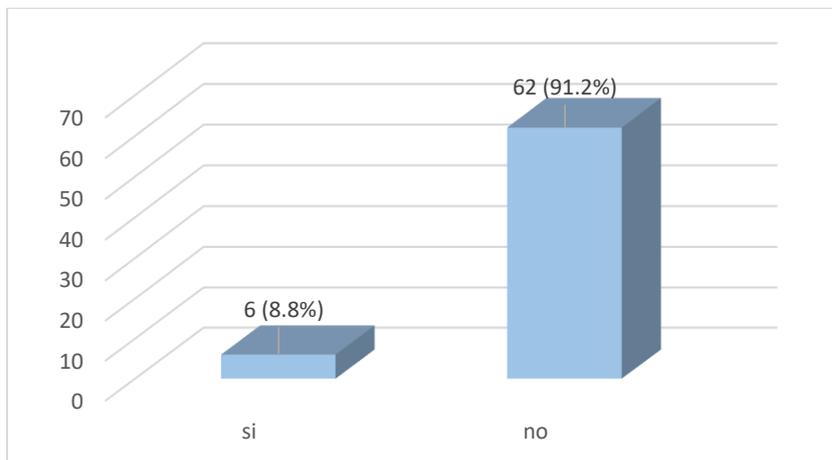
Gráfica 9
Patologías maternas de los pacientes en estudio



N=68

76.4% de las madres de los pacientes no presentaron ninguna patología durante el embarazo, se evidencia que las patologías más frecuentes fueron en un 8.8% infecciones de vías urinarias y un 5.88% pre eclampsia, seguidos de diabetes gestacional, corioamnionitis, neumonía y obesidad.

Gráfico 10. Corticoide Antenatal

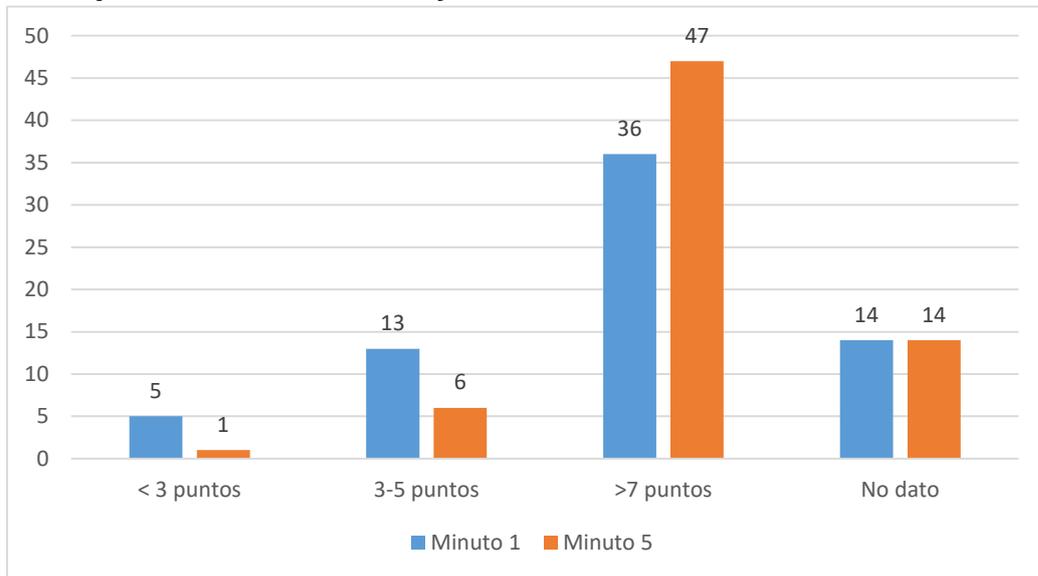


N=68

Fuente: Base de datos del estudio: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Se puede evidenciar que únicamente un 8.8% de las madres de los pacientes recibió maduración pulmonar.

Gráfica 11
Puntaje APGAR al minuto 1 y minuto 5



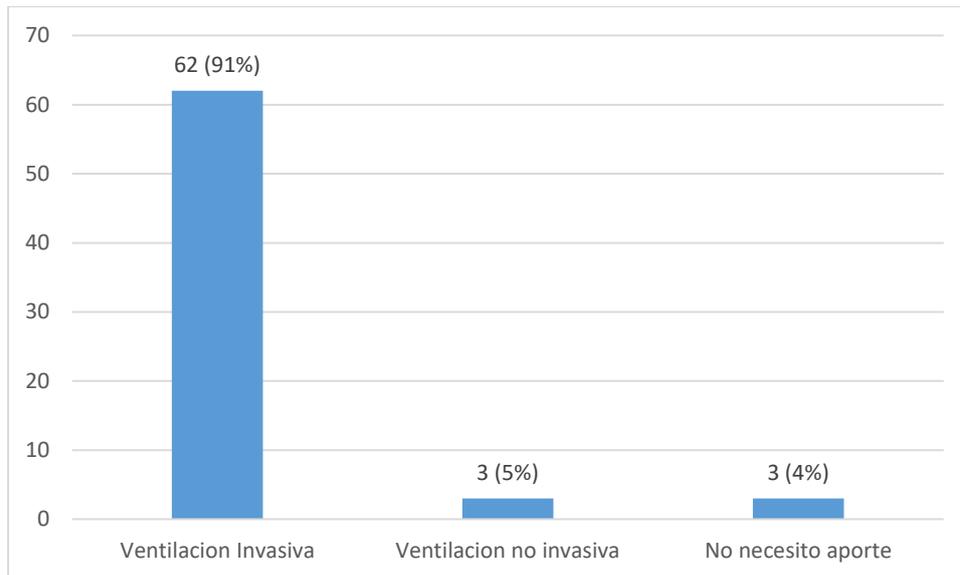
N=68

Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

El mayor número de pacientes presentó puntaje APGAR al minuto 1 que osciló entre los 3 a 7 puntos (72%) y al minuto 5, el valor en común se encontró en el rango de más de 7 puntos.

Un 9.2% de los pacientes en estudio no tenían documentado en expediente clínico puntaje APGAR.

Grafica 12 Tipo de Asistencia respiratoria

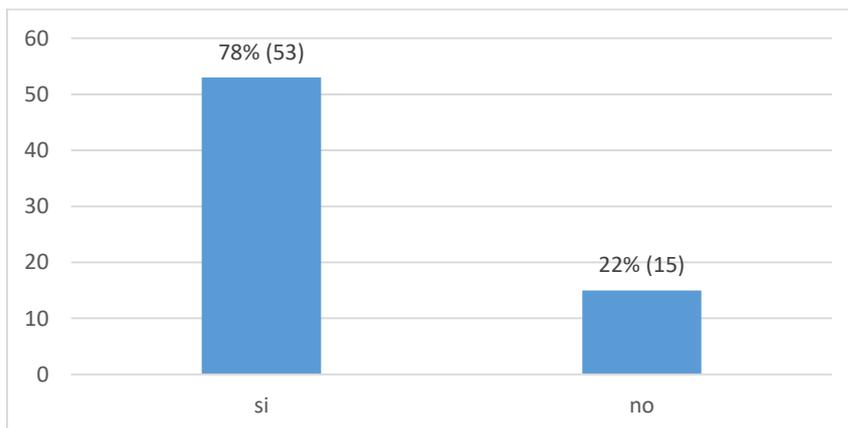


N=68

Fuente: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Un 91.2% de los pacientes requirió ventilación asistida invasiva, un 5.9% ventilación no invasiva y un 4.5% no requirió soporte ventilatorio.

Gráfica 13 Uso de surfactante



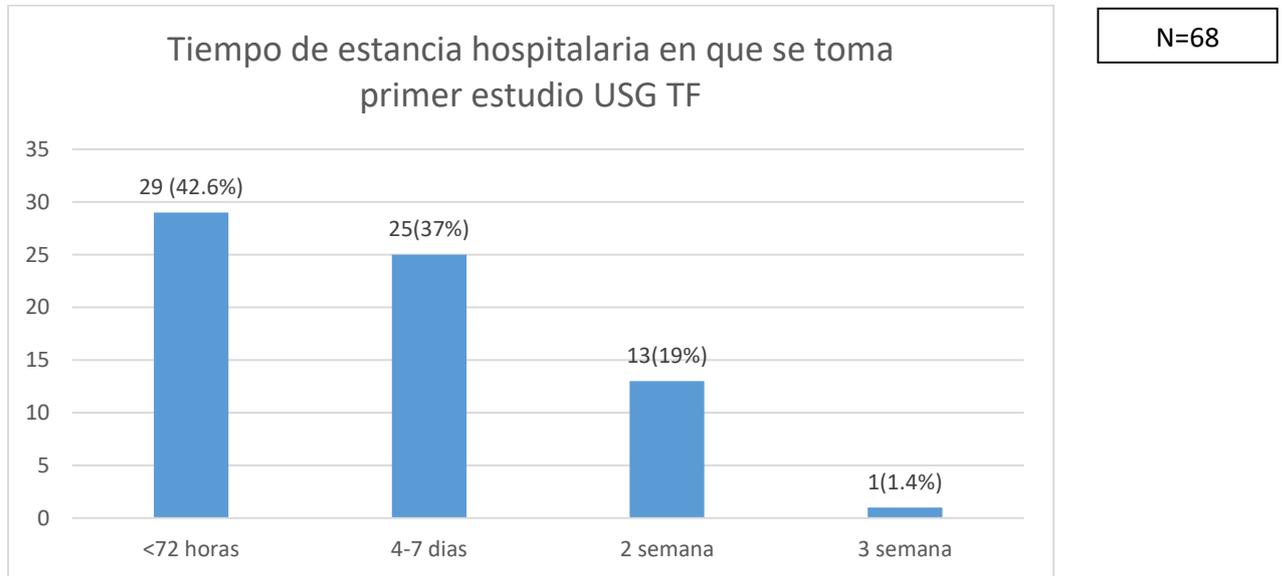
N=68

Fuente: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Un 78 % de los pacientes recibió surfactante exógeno y un 22% no requirió factor surfactante.

Describir los hallazgos encontrados en la ultrasonografía transfontanelar de los prematuros menores de 1500 gr.

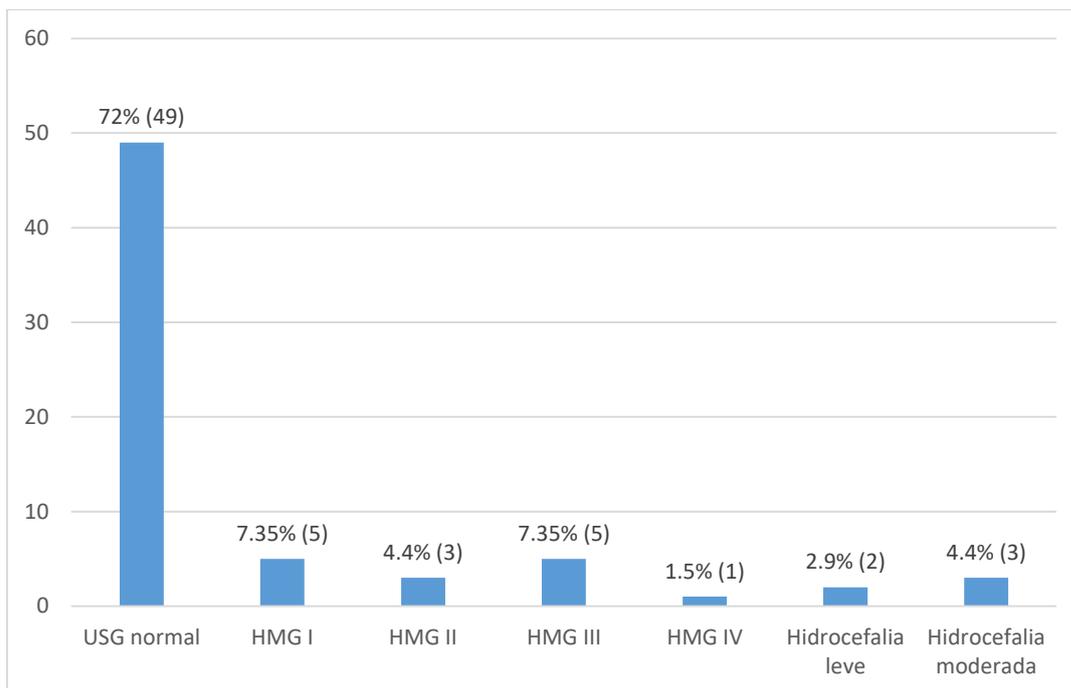
Gráfica N° 14 Tiempo de estancia hospitalaria en que se toma primer estudio USG Transfontanelar



Fuente: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

En un mayor porcentaje (42.6%) el tiempo en el cual se tomó el primer estudio ultrasonografico transfontanelar, fue durante las primeras 72 horas desde el ingreso, lo cual es un dato importante ya que la gran mayoría de lesiones tiene un inicio súbito en las primeras 48 horas vidas post parto.

Grafica N° 15
Hallazgos de primera USG TF



N=68

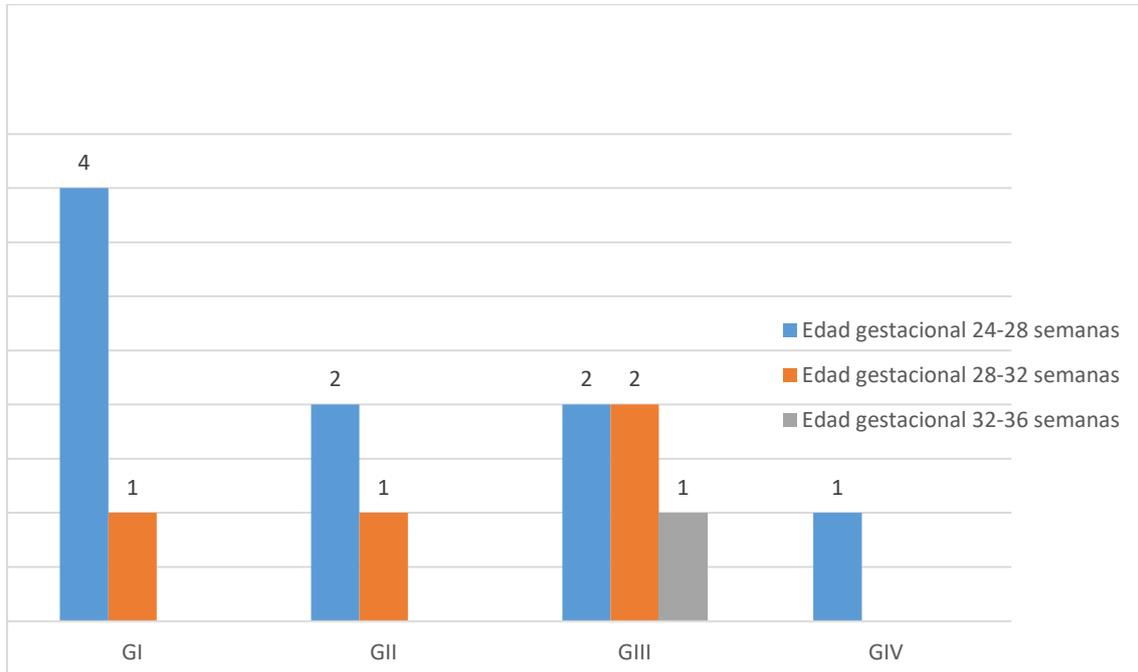
Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

El hallazgo de hemorragia de la matriz germinal grado I y grado III fueron los principales hallazgos patológicos descritos en la USG inicial, representando un 7.35% respectivamente, dichos hallazgos se relacionan con lo encontrado en la literatura en la que se describe a la HMG como una de las complicaciones más frecuentes del prematuro presentando una incidencia del 20-25%.

Un 72% de la ultrasonografía Transfontanelar inicial se reportaron como normales; es importante destacar que esta primera USG transfontanelar nos permite evidenciar principalmente patología aguda y que el hecho de que tengan una USG TF inicial normal no excluye la posibilidad de lesión posterior.

Gráfica N^a16

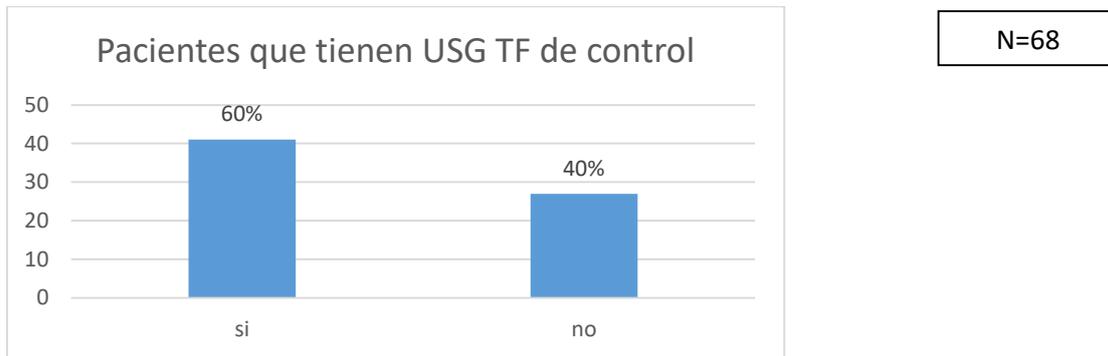
Pacientes con según edad gestacional, ultrasonografía inicial



Fuente: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

Se puede evidenciar los grados de hemorragia intraventricular según edad gestacional, en el cual denota que el mayor grado de severidad (III y IV) se presentó con mayor frecuencia entre las 24 a 32 semanas.

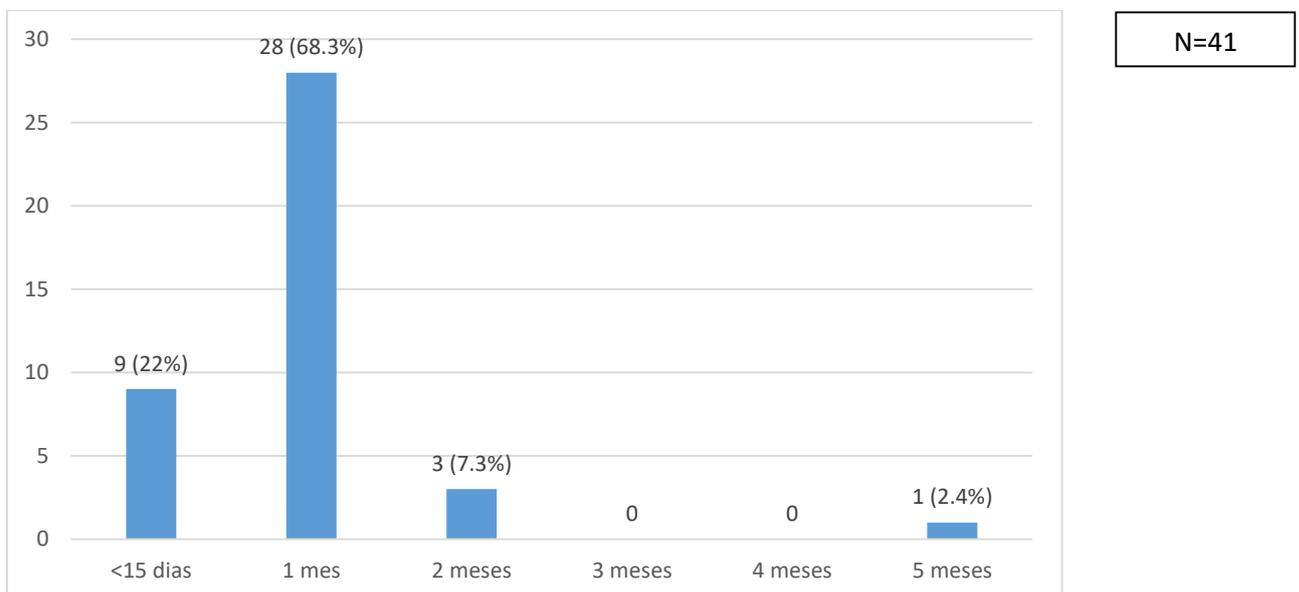
Gráfica N°17 Pacientes que tiene USG TF de control



Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

Del total de pacientes del estudio, únicamente un 41 (60%) de los pacientes tuvo ultrasonografía transfontanelar de control, un 40% no tuvo control debido a causas como fallecimiento o alta del paciente.

Gráfica. 18 Tiempo en que se tomo USG TF de control

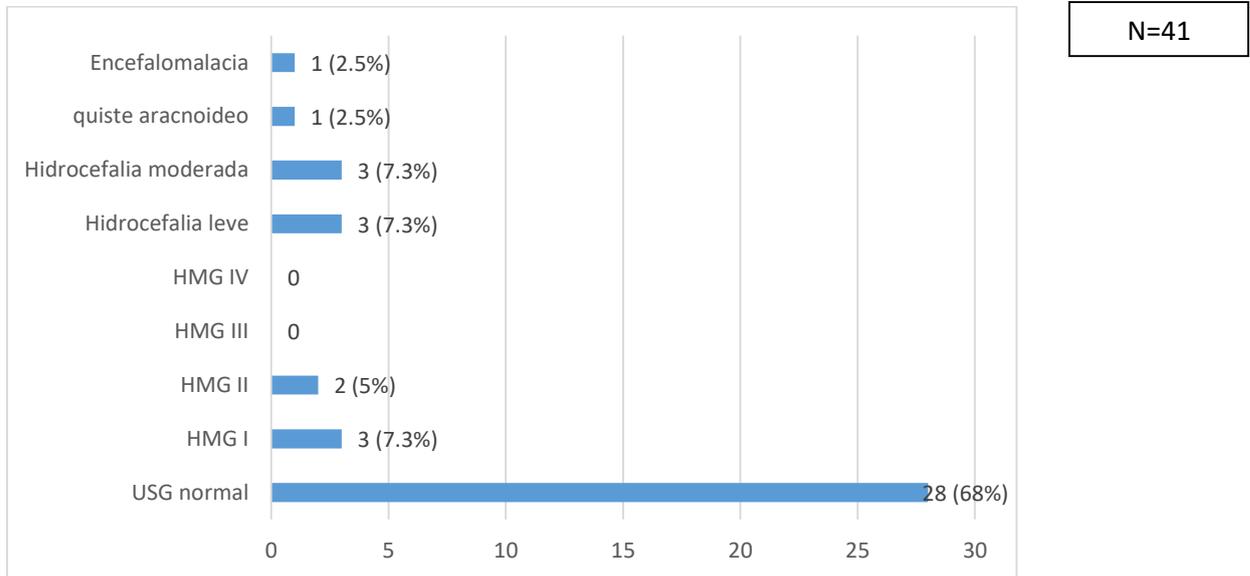


Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

Un 68.3% de las ultrasonografías de control se tomaron al mes de vida de los pacientes.

Gráfica N°19

Hallazgos de ultrasonografía transfontanelar de control

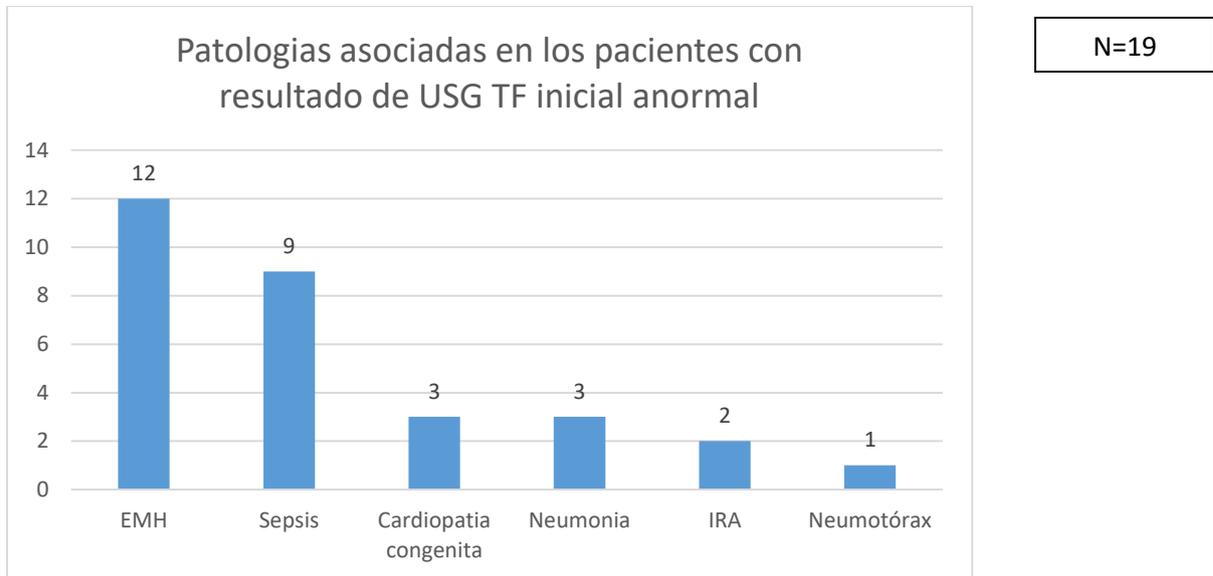


Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

De 41 pacientes del estudio a los que se le realizó USG Transfontanelar de control un 68.2% se reportó con hallazgos normales, seguido de los hallazgos de Hemorragia de la matriz germinal grado I, Hidrocefalia leve e Hidrocefalia moderada representando un 7.3% respectivamente, en menor porcentaje se reportó encefalomalacia y quiste aracnoides representando un 2.5% respectivamente.

Identificar los diagnósticos al ingreso de los prematuros menores de 1500 gr con hallazgos ultrasonográficos anormales.

Gráfica N°20



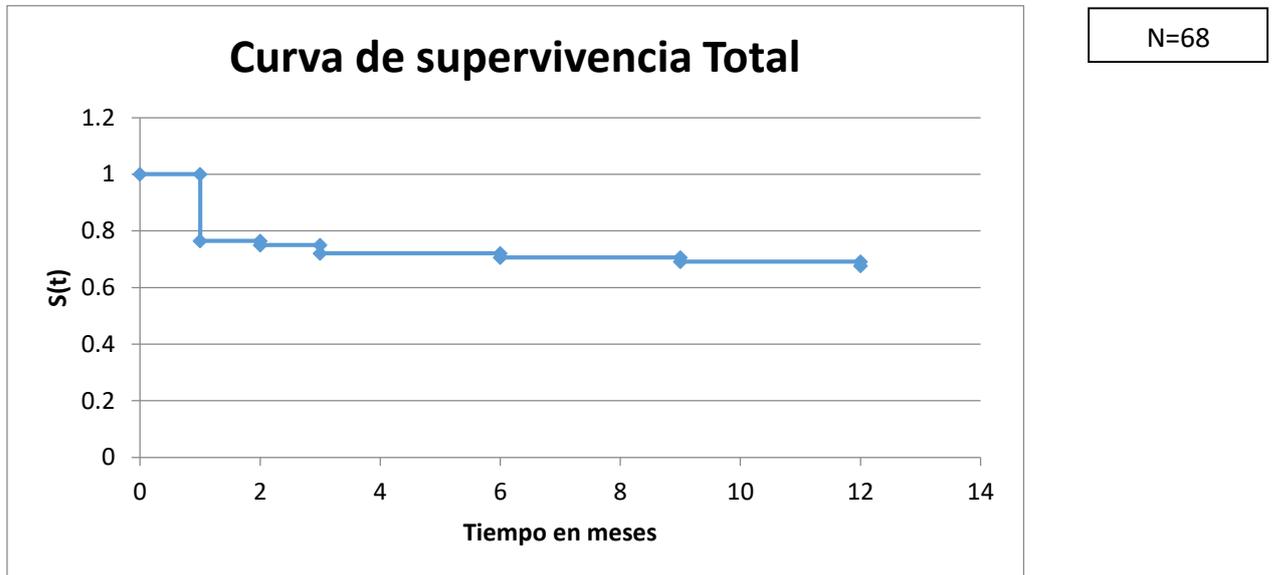
Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

De un total de 68 pacientes en estudio un 28% (19) presentó hallazgos anormales en la USG Transfontanelar inicial, de los cuales se identificó que presentaron los siguientes diagnósticos al ingreso, cabe resaltar que en esta grafica se representan frecuencias de patologías ya que algunos pacientes presentaban más de una patología simultáneamente.

Vemos que la enfermedad de membrana hialina fue la patología que se presentó con mayor frecuencia en los pacientes con resultado ultrasonografico transfontanelar inicial anormal, seguido de sepsis, cardiopatías congénitas e Injuria renal aguda.

Investigar la supervivencia y mortalidad de los menores de 1500 gr según los hallazgos ultrasonográficos.

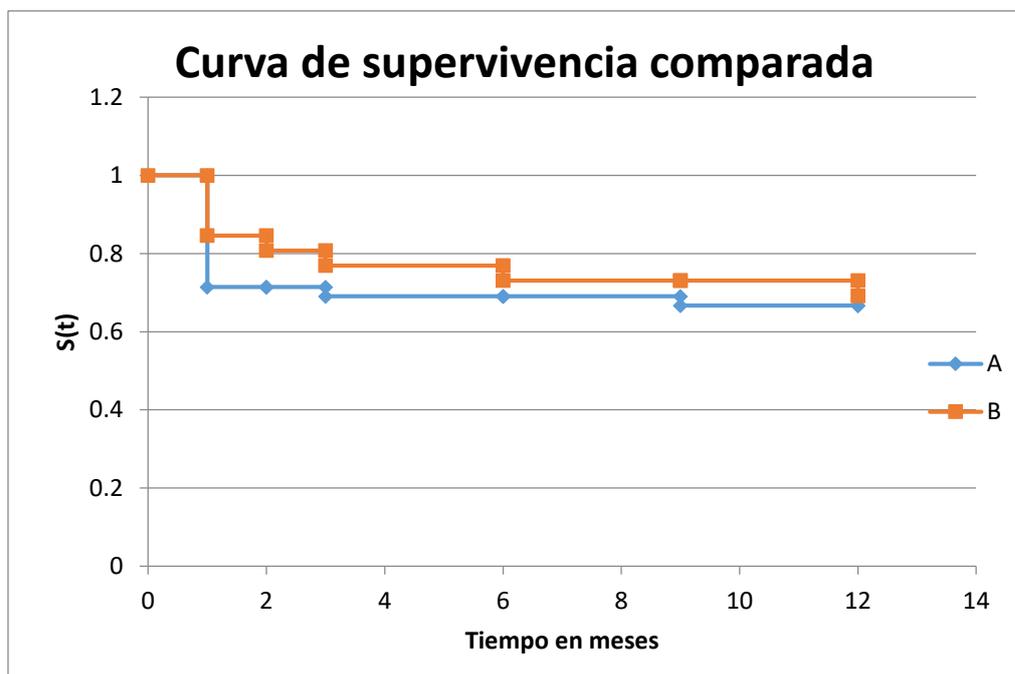
Grafica nº21. Gráfica de supervivencia



Fuente: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

En la presente gráfica basada en el modelo de Kaplan-Meier podemos observar la supervivencia a 12 meses de los pacientes incluidos en el presente estudio. Se evidencia que la mayoría de pacientes alrededor de un 22% fallecieron durante el primer mes de vida, posteriormente el resto de pacientes que fallecieron lo hicieron durante el periodo de 12 meses, representando al final del estudio una tasa de fallecimiento del 30% (20) de fallecimientos totales, lo que significa que el 70% (48) de pacientes sobrevivieron.

Grafica N°22 Gráfica de supervivencia comparada por sexos



N=68

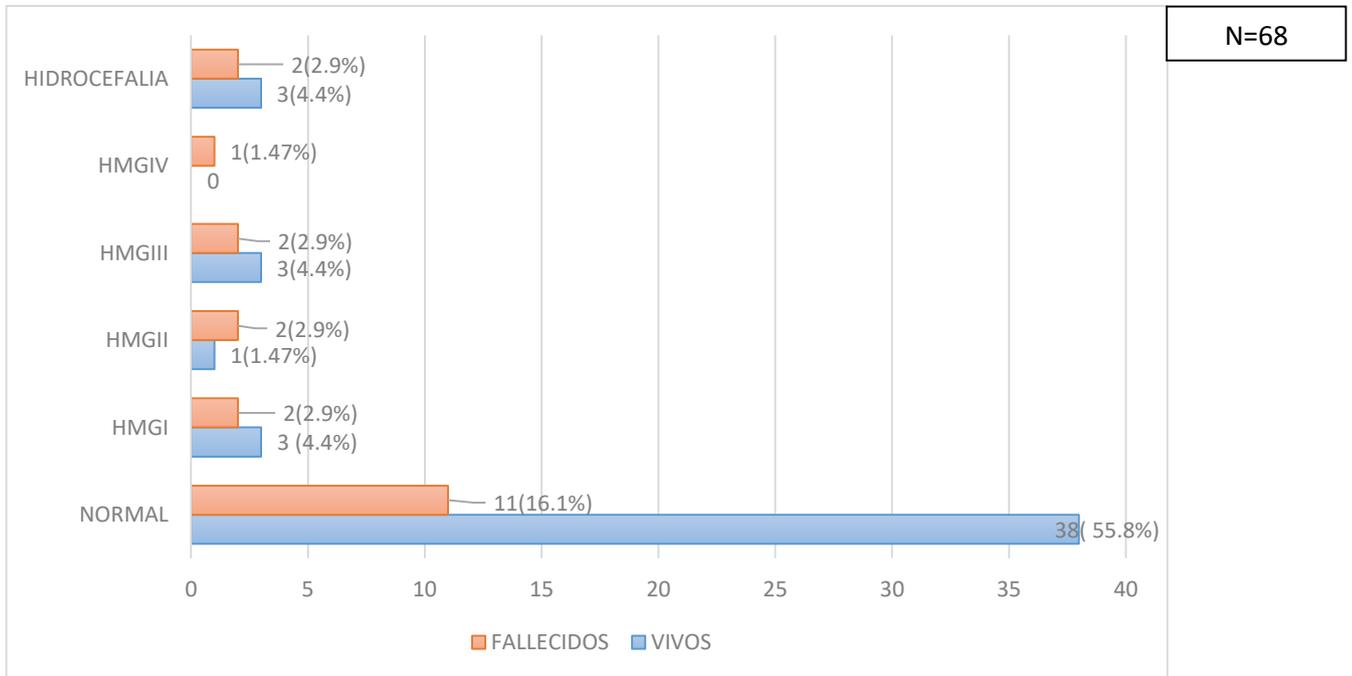
Fuente: "Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019"

La presente gráfica basada en el modelo de Kaplan-Meier, es una comparativa de niñas y niños del presente estudio, en la cual se evidencia siendo el grupo A los niños (línea azul) y grupo B las niñas (línea naranja) de la cual se puede deducir que fallecieron en el primer mes de hospitalización el 17% del total de niñas y un 30% de los niños.

Notando además que hay un mayor porcentaje de mortalidad en el grupo de los niños en los primeros meses de hospitalización.

Sin embargo, se evidencia que a los 12 meses tanto niñas y niños sus graficas coinciden en un 30% de mortalidad para ambos sexos.

Grafica N°23 Resultados de ecografía transfontanelar en pacientes vivos y fallecidos



Fuente: “Hallazgos de ecografía transfontanelar en prematuros menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de Enero-2017 a Diciembre-2019”

En la presente gráfica se puede evidenciar pacientes fallecidos y vivos, así como resultados de ecografía transfontanelar en dichos pacientes, y se evidencia que 55.8% de los pacientes con resultados normales de ecografía transfontanelar inicial sobrevivieron y un 16% fallecieron, además de los pacientes con hallazgo de la matriz germinal 7 sobrevivieron y 7 fallecieron, con respecto al hallazgo de hidrocefalia 3 pacientes sobrevivieron y 2 fallecieron.

DISCUSIÓN

-La ecografía transfontanelar, es una herramienta de utilidad y de fácil acceso para el abordaje integral de los recién nacidos, principalmente en pacientes prematuros, en referencia al presente estudio; se hizo énfasis en pacientes menores de 1500 gramos en una muestra de 68 pacientes.

En ese mismo sentido, en el presente estudio el sexo que predominó fue el masculino, representando un 61.8% de los pacientes en comparación del sexo femenino, con un 38.2%, lo cual da una razón femenino-masculino de 1:1.6, esto comparado ante los datos de un estudio similar realizado en Ecuador, en el hospital Vicente Corral Moscoso, donde se obtuvo una diferencia mínima, en cuanto al sexo predominante, ya que se obtuvo un 51% sexo femenino y 49% sexo masculino. (Relación 1:1.04). (25)

Con respecto a la edad gestacional, un 58.8% de pacientes nacieron entre las 28 y 32 semanas de edad gestacional, seguido del grupo de las 24 a 28 semanas, con 29.4%, resultados similares a los obtenidos en el estudio realizado en la Universidad Autónoma de Nicaragua, en el hospital Bautista, donde las mayores frecuencias de casos se presentaron entre las 28 y 32 semanas de edad gestacional con 57.3%, seguido de los casos de 24 a 28 semanas con un 30.9%.

Se identificó que, el 82% de los pacientes en estudio presentaron muy bajo peso al nacer (1001-1500 gr). La mayoría de los pacientes del estudio nacieron vía vaginal, representando este tipo de parto un 58.8% y un 81% fueron partos eutócicos, en un estudio realizado en el hospital Regional de Occidente, de la Universidad de San Carlos de Guatemala (26), se evidenció que 12 pacientes con peso entre los 500 a 1500 gramos, presentaron el hallazgo patológico en las ultrasonografías transfontanelares de hemorragia de la matriz germinal y de estos 7 pacientes nacieron en partos eutócicos lo cual comparte ciertas similitudes con el presente estudio: en el cual, de los 19 pacientes con hallazgos anormales, 7 pacientes presentaron hemorragia de la matriz germinal se encontraron entre los 750 gr y 1500 gr, y con respecto al tipo de parto se identificó que 5 pacientes que nacieron de partos eutócicos presentaron hallazgo de hemorragia de la matriz germinal y únicamente 2 presentaron hemorragia de matriz germinal provenientes de partos distócicos.

Es importante destacar que, únicamente un 8.8% de las madres de los pacientes prematuros recibió maduración pulmonar. Además; se evidencia alto porcentaje de pacientes (91.2%) que requirió ventilación invasiva y 78% de los pacientes requirió aplicación de surfactante endógeno.

-En un mayor porcentaje (42.6%) el tiempo en el cual se tomó el primer estudio de ultrasonografía transfontanelar, fue durante las primeras 72 horas desde el ingreso, lo cual es un dato importante ya que la gran mayoría de lesiones tiene un inicio súbito en las primeras 48 horas vidas post parto. En otros estudios realizados en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (24) el tiempo de toma de USG coincide con que aproximadamente 43% de las USG, se realizaron en las primeras 72 horas de ingreso.

Un 72% de la Ultrasonografía Transfontanelar inicial se reportaron como normales al igual que en otros estudios realizados en latinoamerica, como el estudio realizado en el hospital Vicente Corral Moscoso y la Universidad de Cuenca, ambos de Ecuador (25) en el que se reportó que el 83% de los pacientes en estudio presentaron USG TF normales. En otro estudio publicado en la revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad de Carabobo, Venezuela, en mayo del 2021 en donde de toda la muestra de 72% (65 casos) obtuvo un resultado normal, siendo patológicos 27,7% (25 casos). (28)

Es importante destacar que esta primera USG transfontanelar, nos permite evidenciar principalmente patología aguda y que el hecho de que tengan una USG TF inicial normal, no excluye la posibilidad de lesión posterior.

Entre los hallazgos anormales en la ultrasonografía transfontanelar inicial, 14 de ellos presentaron el hallazgo de hemorragia de la matriz germinal en sus diferentes grados, representando un 73.6% coincidiendo con lo descrito en la literatura y otros estudios latinoamericanos, en la que se describe a la hemorragia de la matriz germinal, como una de las complicaciones más frecuentes del prematuro. Además, en un estudio publicado en la revista peruana de radiología se reportó como hallazgo patológico más frecuente a la HMG alcanzando el 80% de los casos. (27)

- De los diagnósticos al ingreso, de los pacientes que tuvieron hallazgos ultrasonográficos transfontanerales anormales, la enfermedad de membrana hialina fue la patología con mayor frecuencia seguida de sepsis, cardiopatías, neumonías e injuria renal aguda; lo cual coincide con el estudio publicado en la revista peruana de radiología, en la cual destacan a la la enfermedad de membrana hialina.(27)

-La tasa de sobrevivencia de los pacientes al finalizar el estudio basada en el modelo de Kaplan-Meier fue del 70%, lo cual al ser comparado con la tasa de sobrevivencia descrito por el Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP), y los centros que integran el grupo Necosur (Neonatología Cono Sur), es bastante similar, ya que; en un estudio realizado en recién nacidos menores de 1500 gramos, provenientes de 11 centros de 4 países (Chile, Argentina, Perú y Uruguay) se encontró una sobrevivencia global de 73%. (26)

CONCLUSIONES

1. El mayor porcentaje de pacientes nacieron entre las 28 y 32 semanas de edad gestacional, correspondiendo un 58.8% del total de pacientes y con respecto al peso la categoría de muy bajo peso al nacer, fue el grupo más frecuente representando un 82% del total de pacientes.
2. La mayoría de pacientes fueron provenientes de San Salvador, representando un 38.3%.
3. Solo el 8.8% de las madres se les realizó cumplimiento de maduración pulmonar, lo cual nos indica que se debe identificar las razones de por que hubo tan baja tasa de cumplimiento.
4. En cuanto al tiempo en que se realizó el primer estudio de ultrasonografía transfontanelar, solo el 42.6% de los pacientes tuvo un estudio antes de las 72 horas de vida.
5. El 72% de las ultrasonografías transfontanelar inicial resultaron normales, y el hallazgo anormal por imagenes más frecuente fue la HMG en sus diferentes grados.
6. En cuanto a los diagnósticos de ingreso más frecuentes de los 19 pacientes con hallazgos USG TF inicial anormal, la enfermedad de membrana hialina representó el 63.1%, seguido de sepsis neonatal.
7. La tasa de supervivencia según el modelo de Kaplan-Meier dio como resultado que el porcentaje de supervivencia global fue del 70%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la capacitación continua del personal de salud de los centros de primer nivel de atención y hospitales periféricos que atienden población materno infantil sobre identificación de madres embarazadas con factores de riesgo de parto prematuro, para realizar oportunamente cumplimiento de esquema de maduración pulmonar.
2. Se recomienda establecer un protocolo de día de estancia hospitalaria para la toma de USG TF inicial y de control, en los pacientes prematuros, principalmente a los menores de 1500 gr, para un abordaje integral.
3. Aprovechar el recurso de profesionales capacitados en toma de ultrasonografía transfontanelar e incrementar el número de profesionales en esta area.
4. Dar seguimiento ultrasonografico transfontanelar, a todos los prematuros e identificar hallazgos que repercutan en el neurodesarrollo, asi como iniciar de forma temprana la estimulación para mejorar su pronóstico y disminuir secuelas.

BIBLIOGRAFIA

1. Nuevo tratado de pediatría capítulo 2.1 Prematuridad, página 97
2. Pediatría de Nelson capítulo 94
3. More. K. Anatomía con orientación clínica II edición, editorial Medica panamericana, Madrid 1986 p1245.
4. Di Salvo DN. A new view of the neonatal brain: Clinical utility of supplemental neurologic US imaging windows. Radiographics. 2001;21:943---55.
5. Enriquez G, Correa F, Aso C, Carreño JC, González R, Padilla NF, et al. Mastoid fontanelle approach for sonographic imaging of the neonatal brain. Pediatr Radiol. 2006;36:532---40.
6. Argyropoulou MI, Veyrac C. The rationale for routine cerebralultrasound in premature infants. Pediatr Radiol. 2015;45:646---50.
7. Epelman M, Daneman A, Blaser SI, Ortiz-Neira C, Konene O, Jarrin J, et al. Differential diagnosis of intracranial cystic lesions at head US: correlation with CT and MR imaging. Radiographics. 2006;26:173---96.
8. Volpe JJ. Intracranial hemorrhage: germinal matrixintraventricular hemorrhage of the premature infant. En:Neurology of the Newborn. 4.a ed. Philadelphia: WB Saunders; 2001. p. 428-93.
9. Bravo C, Cano P, Conde R, Gelabert M, Pulido P, Ros B, et al. Hidrocefalia poshemorrágica asociada a la prematuridad: evidencia disponible diagnóstica y terapéutica. Neurocirugía. 2011;22:381---400.
10. Govaert P, de Vries LS. Preterm white matter injury. En: An Atlas of Neonatal Brain Sonography. 2.a ed. London: Mac Keith Press; 2010. p. 345-63.
11. Pharoah POD, Platt MJ, Cook T: The changing epidemiology of cerebral palsy. Arch Dis Child 1996;75:F169- F173
12. Paneth N, Rudelli R, Kazam E, Monte W. Brain damage in the preterm infant. Clinics in Developmental Medicine. No 131. London: MacKeith Press, 1994
13. Langman, Embriología Medica, con orientación clínica 10 edición página 305315

14. Perez-Higueras A y Cabañas F. *Neuroultrasonografía Clínica*. Ed. Norma. Madrid, 1990
15. Perez-Higueras A y Cabañas F. *Neuroultrasonografía Clínica*. Ed. Norma. Madrid, 1990
16. Govaert P, deVries LS. An atlas of neonatal brain sonography. *Clinics in Developmental Medicine* No141-142. Mac Keith Press, Cambridge University press. London 1997
17. Cabañas F, Pellicer A, Perez-Higueras A, García-Alix A, Roche C, Quero J. Ultrasonographic findings in thalamus and basal ganglia in term asphyxiated infants. *Pediatr Neurol* 1991; 7: 211-215. 16. Pellicer A, Cabañas F, García-Alix A, Pérez-Rodríguez J, Quero J. Natural history of ventricular dilation in preterm infants: Prognostic significance. *Pediatr Neurol* 1993;9:108-114 17. Whitaker AH, Feldman JF, Van Rossem R, Schonfeld IS, Pinto-Martin JA, Torre C, Blumenthal SR, Paneth NS. Neonatal cranial ultrasound abnormalities in low birth weight infants: relation to cognitive outcomes at six years of age. *Pediatrics* 1996;98:7
18. Aziz K, Vickar D, Sauve RS, Etches PC, Pain KS, Roberston CMT. Provincebased study of neurologic disability of children weighing 500 through 1249 grams at birth in relation to neonatal cerebral ultrasound findings. *Pediatrics* 1995;95:837-44
19. Van Bel F, Schipper J, Guit GL, Visser MOJM. The contribution of colour Doppler flow imaging to the study of cerebral haemodynamics in the neonate. *Neuroradiology* 1993;35:300-6
20. Saurbrei E, Cooperberg P, Harrison P, Digney M. Real time transfontanelle ultrasonic demonstration of neonatal intracranial pathology. *RadioGraphics* 1981; 1(3): 15-28.
21. Luis Alfonso Mendoza Tascón, *Epidemiología de la prematuridad, sus determinantes y prevención del parto prematuro*, Fundación Hospital San José de Buga, Facultad Ciencias de la Salud, Programa de Medicina, Unidad Central del Valle del Cauca. Tuluá. Colombia Gilles et al., 1983; Eisiri y Oppenheimer, 1989; Friede 1989; Larroche, 1991; Volpe, 2001; Volpe, 2008).

22. Smith, 1974; Gilles et al., 1983; Eisiri et al., 1989; Friede 1989; Larroche y Encha-Razavi, 1991).
23. Barkovich, 1992; de Vries et al., 1998; Morales, 2002; Volpe 2008
24. Pallas Alonso CR, **2011, vol. 4, nº 2**, Servicio de Neonatología. Hospital 12 de Octubre. Miembro del Grupo PrevInfad/PAPPS Infancia y Adolescencia. Madrid (España). Seguimiento del recién nacido con peso menor de 1500 g o menor de 32 semanas de gestación en Atención Primaria
25. Rafael Abelardo Zhunio Zavala, Tesis en radiología “Características del ultrasonido Transfontanelar en Recien nacidos prematuros, hospital Vicente Corral Moscoso, Cuenca, 2013” Ecuador, 2013.
26. Orozco Ramirez Karina, “Tesis: Incidencia de Hemorragia de la Matriz Germinal en recién nacidos prematuros por ultrasonido transfontanelar” Hospital Regional de Occidente, Radiología, Univirsidad de San Carlos de Guatemala, 2012.
27. Revista Peruana de Radiología, Volumen 5 N^a14 “Ultrasonografía de la hemorragia intraventricular en recién nacidos prematuros: Factores de riesgo.”
28. Benavides Colina, María José, Artículo: “Hallazgos de ultrasonido transfontanelar en neonatos y lactantes menores con alto riesgo biológico”, Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo, Mayo/Agosto 2021, vol.25 N^o2.

3 ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



“HALLAZGOS DE ECOGRAFIA TRANSFONTANELAR EN PREMATUROS MENORES DE 1500 GRAMOS EN EL HOSPITAL BLOOM, DEL 01 DE ENERO 2017 AL 31 DE DICIEMBRE 2019”



Investigador: Dra. Eréndira Michelle Fernández de Carballo

Asesor de Investigación: Dra.: Juanita Huezo de Guardado, Pediatra y Neonatóloga.

Asesor Metodológico: Dr. Saul Noe Avalos, Jefe UDP, Pediatra Neonatólogo

NOTA: los datos a recabar a continuación son de estricto carácter investigativo, en todo momento se guardará la confidencialidad del sujeto en estudio, no se utilizará nombre ni registro hospitalario para identificarlo para asegurar la privacidad de la información del paciente; para ello se asignará un código comprendido por el año al que pertenece seguido de un número ordinal. Posterior a la presentación de la investigación toda información obtenida de expediente clínico será eliminada de la base de datos del ordenador.

CODIGO ASIGNADO

AÑO	CORRELATIVO

I. DATOS GENERALES

Lugar de Procedencia:

Parto hospitalario: _____ Parto extrahospitalario: _____

Hospital de Nacimiento: _____

Antecedentes perinatales:

Edad materna:

Fórmula Obstétrica: G ___ P ___ P ___ A ___ V ___

Controles prenatales: si ___ no ___

Número de controles prenatales: 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___

Tipo: A

Rh: + ___ - ___

B

AB

O

- Patologías maternas:

Hipertensión arterial: _____ Preeclampsia _____ Eclampsia _____

Diabetes Mellitus/Gestacional: _____ Enfermedad reumatológicas: _____
IVU: _____

Enfermedad Renal: _____ RPM _____

Corioamnionitis: _____ Medicamentos: _____

Vitaminas Prenatales: si _____ No: _____ Acido fólico: si _____ no _____

Anticoagulantes: _____ Antihipertensivos: _____

- Tipo de parto:

Vaginal _____ Cesárea _____

Parto distócico: _____ Parto eutócico: _____

Parto único: _____ Gemelar: _____

Uso de corticoesteroide previo al parto: si _____ no _____

Dosis completa de corticoesteroides: si _____ no _____ No aplica: _____

Edad gestacional al nacer: _____

Peso al nacer: _____

APGAR: 1° _____ 5° _____

Ventilación asistida: si _____ no _____

VM _____

CPAP nasal _____

Bigotera _____

Aplicación de Surfactante: si _____ no _____

- **ESTUDIOS DE IMAGEN:**

Edad de la 1ra USG TF:

Día de estancia hospitalaria a la que se realizó USG transfontanelar:

Hallazgo:

Normal	HIV		Hidrocefalia	Leucomalacia Periventricular	Anencefalia
	HMG o GI		Leve	G I	Holoprosencefalia
	HIV GII		Moderada	G II	Esquizencefalia
	HIV GIII		Importante	G III	Malformación de Chiari
	HIV GIV			G IV	Lesiones quísticas
	Hemorragia Cerebelosa				

USG de control:

Edad de Control USG TF:

Hallazgo

Normal	HIV		Hidrocefalia	Leucomalacia Periventricular	Anencefalia
	HMG o GI		Leve	G I	Holoprosencefalia
	HIV GII		Moderada	G II	Esquizencefalia
	HIV GIII		Importante	G III	Malformación de Chiari
	HIV GIV			G IV	Lesiones quísticas
	Hemorragia Cerebelosa				

- **Patologías del paciente prematuro con hallazgos ultrasonográficos anormales y factores de riesgo.**

Sepsis: _____

Meningitis: _____

Neumonía: _____

Enfermedad de membrana hialina: _____

Enterocolitis necrotizante: _____

Anemia: _____

Desequilibrio electrolítico: _____

Desequilibrio ácido/base: acidemia: _____ alcalemia: _____

Hipoglicemia: _____

Hiperglicemia: _____

Hipotermia: _____

IV. SOBREVIDA O MORTALIDAD DE PACIENTE

VIVO

FALLECIDO



MINISTERIO
DE SALUD

HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS BENJAMIN BLOOM
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CLÍNICA
San Salvador, El Salvador, C. A.
Grupo de Revisores Institucionales
(IRB) # IRB00004097 - FWA00006645
Inscripción CNEIC-CSSP-MSPAS N° 003-09



OBSERVACIONES AL DOCUMENTO DE PROTOCOLO

San Salvador, lunes 30 de agosto de 2021.

I.- Protocolo de Investigación que solicita evaluación:

“Hallazgos de Ecografía Transfontanelar en prematuros Menores de 1500 gramos en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, de enero-2017 a diciembre-2019”

II. Presentado por: Dra. Eréndira Michelle Fernández De Carballo, Asesor: Metodológico: Dr. Saúl Valdez, Asesora Temática: Dra. Juanita Huezo.

III. Clasificación del Estudio: Se usa hoja de evaluación para trabajos que no son ensayos clínicos. El trabajo presentado a evaluación es una Investigación sin riesgo. En cuanto a la clasificación de estudios en Niños se ubica en la Categoría C1: Investigación que no implique un riesgo mayor al mínimo

Revisión expedita final realizada por: Dra. Ana Concepción G. Polanco Anaya, Coordinadora CEIC

IV.- Observaciones: Como resultado de la revisión final realizada, se establece que el equipo de investigación, ha resuelto satisfactoriamente todas las observaciones efectuadas por este comité local.

Se considera el trabajo aprobado para la ejecución, por lo que se extiende la presente acta.

V. RECOMENDACIONES: Sin recomendaciones.

Dr. Ana Concepción Polanco Anaya
Medico Patólogo
Coordinadora de Comité de Ética en la Investigación
Hospital de Niños de Benjamín Bloom



cc. archivo CEIC

Población de estudio

Total de pacientes que ingresaron a Neonatología, HNNBB 2017-2019:

1631

326

Prematurez



Muestreo por conveniencia

135

Cumplieron criterio de peso menor de 1500 gramos

se excluyeron 67 pacientes, por las siguientes razones:

67

68

- No cumplir peso menor a 1500 gr ya que al momento de pesarlos en HNNBB el peso fue mayor: **21**
- Parto extrahospitalario: **4**
- Parocardiorespiratorio al momento de nacer: **9**
- No encontrarse expediente clinico por instauracion de CUN hospitalario el cual modifico el número de expediente asignado al ingreso: **10**
- No tener ultrasonografia transfontanelar ya que habian fallecido en las primeras horas de estancia intrahospitalaria: **18**
- No se encontro legajo original donde estaba consignado datos del periodo neonata: **5**

