

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO

**“INCIDENCIA DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL EN RECIÉN  
NACIDOS PREMATUROS POR ULTRASONIDO TRANSFONTANELAR,  
RADIOLOGÍA HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE 2009”**

**KARINA MARISELLA OROZCO RAMÍREZ**

TESIS

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado, de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Medicina Radiología

Para optar al Grado Académico de

**Maestra en Radiología**

Guatemala, mayo de 2012



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HACE CONSTAR QUE:**

La Doctora: Karina Marissella Orozco Ramírez

Carné Universitario No.: 100016269

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Radiología e Imágenes Diagnósticas, el trabajo de tesis **"Incidencia de hemorragia de la matriz germinal en recién nacido; prematuro; por ultrasonido transfontanelar, Radiología Hospital Regional de Occidente 2009"**.

Que fue asesorado: Dra. Mary Cotí

Y revisado por: Dr. Julio César Fuentes

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para mayo 2012.

Guatemala, 09 de mayo de 2012

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Quetzaltenango, 27 de octubre de 2011.

Doctor: Erick Maldonado Muñoz  
Radiólogo, Docente de la especialidad  
Escuela de estudios de Posgrado en Medicina  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnosticas  
Quetzaltenango.

Por este medio le envié el Informe Final de Tesis "Incidencia de hemorragia de la Matriz Germinal en recién nacidos prematuros por ultrasonido Transfontanelar, Radiología Hospital Regional de Occidente 2009" perteneciente a la Dra. Karina Marissella Orozco Ramírez, el cual ha sido revisado y APROBADO.

Sin otro particular, de usted deferentemente

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. Mary Cotí

Radióloga

Asesora de Investigación

Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango



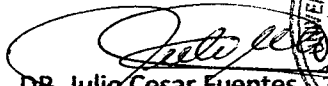
Quetzaltenango 27 de octubre de 2011.

Doctor: Erick Maldonado Muñoz  
Radiólogo, Docente de la especialidad  
Escuela de estudios de Posgrado en Medicina  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Quetzaltenango.

Por este medio le envié el informe Final de Tesis "Incidencia de hemorragia de la Matriz Germinal en recién nacidos prematuros por ultrasonido Transfontanelar, Radiología Hospital Regional de Occidente" perteneciente a la Dra. Karina Marissella Orozco Ramírez, el cual ha sido revisado y APROBADO.

Sin otro particular, de usted deferentemente

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
DR. Julio Cesar Fuentes  
Msc. Ginecólogo y Obstetra  
Revisor de Investigación

Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango



Guatemala, 05 de Marzo del 2012.

Doctor: Luis Alfredo Ruiz Cruz.  
Coordinador General  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Programa de Maestrías y Especialidades  
Presente

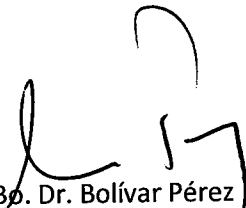
Estimado Dr. Ruiz

Atentamente me dirijo a usted, deseándole éxitos en sus labores cotidianas. El motivo de la presente es para informarle que he tenido a la vista el trabajo de tesis titulado "Incidencia de Hemorragia de la Matriz Germinal en Recién Nacidos prematuros por Ultrasonido Transfontanelar, Radiología, Hospital Regional de occidente 2009" realizado por la Dra. Karina Marissella Orozco Ramírez, quien sustentó de manera satisfactoria el examen privado de tesis y ha cumplido con todos los requerimientos para poder continuar con los trámites correspondientes para impresión de tesis y trámite de graduación.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Jr. Eric Eduardo Maldonado Muñoz  
RADIÓLOGO  
COL. No. 14871

Dr. Erick Maldonado Muñoz.  
Docente de Postgrado Radiología.  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"



Vo.Bo. Dr. Bolívar Pérez  
Coordinador Específico Programa de Postgrado  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Hospital Regional de Occidente "San Juan de Dios"



## INDICE

CAP	Pag.
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	2
III. Objetivos.....	5
IV. Revisión bibliográfica.....	6
V. Material y métodos.....	32
VI. Resultados.....	35
VII. Discusión y análisis.....	42
VIII. Referencias bibliográficas.....	46
IX. Anexos.....	48

## INDICE DE GRAFICAS.

Grafica No. I Incidencia.....	35
Grafica No. II Genero.....	36
Grafica No. III Grados.....	37
Grafica No. IV Edad Gestacional.....	38
Grafica No. V Peso.....	39
Grafica No. VI Características Prenatales.....	40
Grafica No. VII Características Posnatales.....	41

## RESUMEN.

**Introducción:** La Hemorragia de la Matriz Germinal es la principal complicación neurológica en recién nacidos prematuros con peso bajo al nacer, se han reportado casos en un 20- 50%, se ha asociado a múltiples factores como hipoxia, hipertensión, hipercapnia, hipernatremia, membrana hialina, convulsiones, neumotórax, corioamnionitis, parto eutócico y otros. La ecografía es un método eficaz, no invasivo y factible para detectarla y controlar su evolución.

**Objetivos:** 1) Determinar la incidencia de hemorragia de la matriz germinal diagnosticada por ultrasonido Transfontanelar, 2) Identificar el grado de hemorragia más frecuente utilizando la clasificación de Bustein y Papile, 3) Establecer las características de riesgo en pacientes a quienes se les diagnostique hemorragia de la matriz germinal.

**Población Material y Metodología:** Se realizó un estudio prospectivo-descriptivo a 63 recién nacidos prematuros nacidos en el Hospital Regional de Occidente, durante Enero a Diciembre de 2009, con diagnóstico clínico de Hemorragia de la Matriz Germinal, a quienes se les realizó ultrasonido Transfontanelar, durante las dos primeras semanas de vida, con un peso entre 1,000 y 1,500 gramos, sin trauma craneoencefálico, sin malformaciones congénitas, ni los nacidos en casa.

**Resultados:** Se observó Hemorragia de la Matriz Germinal en un 19% de los niños pretérmino estudiados, siendo en su mayoría los grados I y II, entre las características de riesgo asociadas con mayor frecuencia se encontraron: infecciones maternas del tracto urinario, rompimiento prematuro de membranas ovulares, parto eutócico simple, asfixia perinatal y membrana hialina.

**Conclusiones:** Se observa una fuerte asociación entre la aparición de Hemorragia de la matriz Germinal con prematuridad y bajo peso al nacer. Son múltiples los factores que se asocian con su aparición.



## SUMMARY

**Introduction:** The germinal matrix hemorrhage is the main neurological complication in preterm infants with low birth weight cases have been reported in 20-50% has been associated with multiple factors such as hypoxia, hypertension, hypercapnia, hypernatremia, hyaline membrane seizures, pneumothorax chorioamnionitis, eutocic delivery and others.

The ultrasound is an effective, method noninvasive and feasible to detect and monitor it is evolution.

**Objectives:** 1) Determine the incidence of germinal matrix hemorrhage diagnosed by ultrasound Transfontanelar, 2) Identify the degree of bleeding more frequently using the Bustein and Papile, classification, 3) Establish the risk characteristics of patients who are diagnosed with germinal matrix hemorrhage.

**Material and Methodology, Population:** We performed a prospective-descriptive study of 63 preterm infants born in the West Regional Hospital between January and December, of 2009, with clinical diagnosis of germinal matrix hemorrhage who underwent ultrasound Transfontanelar, during the first two weeks of life, weighing between 1,000 and 1,500 grams, without head trauma without congenital malformations or those born at home.

**Results:** The germinal matrix hemorrhage in 19% of preterm children studied, being mostly frequently associated risk were: maternal infections of the urinary tract, premature rupture of membranes, simple eutocic delivery, perinatal asphyxia and hyaline membrane.

**Conclusions:** There is strong association between the occurrence the germinal matrix hemorrhage whit prematurity and low birthweight on having been born. The are many factors that are associate with his appearance.

## I. INTRODUCCION

Durante enero a diciembre del 2009 se realizó un estudio Prospectivo-Descriptivo en el Hospital Regional de Occidente de Quetzaltenango a 63 Recién Nacidos prematuros con Diagnóstico Clínico de Hemorragia de la Matriz Germinal, los cuales fueron referidos al Departamento de Radiología para realizar ultrasonido Transfontanelar, la información obtenida fue recabada mediante una boleta de recolección de datos, incluyendo: recién nacidos vivos en el Hospital Regional de Occidente comprendidos entre la primera y segunda semana de vida, menores de 36 semanas de edad Gestacional, pacientes con un peso menor o igual a 1,500 gramos, pacientes de sexo masculino y femenino, pacientes con ventilación mecánica; no se incluyeron aquellos pacientes con trauma craneoencefálico, malformaciones congénitas ni los que nacieron en casa; el estudio ecográfico fue realizado con Equipo fijo y transductor endocavitario de 7MHz a través de la fontanela anterior, mediante cortes coronales, sagitales y parasagitales, dicho estudio fue realizado por estudiantes del III y IV año de la especialidad, obteniéndose los siguientes resultados, 12 pacientes fueron confirmados por ecografía, clasificados utilizando la escala de Bustein y Papile: 6 casos de Hemorragia grado I, 3 casos de Hemorragia grado II, 1 caso de Hemorragia grado III y 2 casos de Hemorragia grado IV; de los 12 pacientes 8 de ellos pertenecen al sexo masculino y 4 al sexo femenino. La mayor parte de pacientes con Hemorragia estuvieron comprendidos entre las 29 y 31 semanas de gestación, se encontraron 7 pacientes con peso menor de 1,000 gramos. Entre las características de riesgo que presentaron los pacientes con Hemorragia de la Matriz Germinal se mencionan: las infecciones maternas del tracto urinario (42%), parto eutócico simple (58%), asfixia perinatal (25%), rompimiento prematuro de membranas ovulares (25%), enfermedad de Membrana Hialina (42%), pacientes ventilados (33) y convulsiones (17%).

Los resultados revelan que la Hemorragia de la Matriz germinal es muy frecuente y que los grados más comunes son el grado I y II representando el 50 y 25% respectivamente del total de la población estudiada.

## II. ANTECEDENTES

La Hemorragia de la Matriz Germinal es la principal complicación neurológica en los niños prematuros, es una hemorragia intracraneana originada en la matriz germinal y regiones periventriculares, es un desorden atribuible directamente a la inmadurez de las estructuras cerebrales especialmente en las zonas donde ocurre la proliferación celular y vascular cerebral. Aun cuando la incidencia de hemorragia intracraneana periventricular, intraventricular e intraparenquimatosa en los bebés prematuros extremos ha disminuido, la posibilidad de sobrevivir con hemorragia severa en este tipo de pacientes ha aumentado (1).

La hemorragia de la matriz germinal, es la patología más común intracraneal del recién-nacido pretérmino. Se han reportado incidencias de 30- 50% según diversos autores (1,2). En los últimos años ha habido una disminución de esta cifra, alcanzando 15 a 20% (3). Hay múltiples factores perinatales, prenatales, y postnatales asociados, como causas de la hemorragia de la matriz germinal, prematuridad, hipoxia, hipertensión, hipercapnia, hipernatremia, membrana hialina, convulsiones, neumotórax y otros, se presentan casi exclusivamente en pretérminos (1,4). Se ha utilizado la ecografía como el método más eficaz para la detección de este problema y para su seguimiento en las semanas subsiguientes. La mayoría de las hemorragias (90%) suceden en los siete primeros días de vida, un tercio de estas suceden en las primeras 24 horas (6).

Ferreira M y otros, realizaron un estudio en el servicio de Neonatología del Hospital Clínico Universidad de Chile en Chile; en donde se estudiaron 116 paciente prematuros durante el período de enero del 2003 a enero del 2006, el tipo de estudio fue retrospectivo, en donde se incluyeron niños con un peso menor de 1,500 gr. con diagnóstico de HMG por ultrasonido transfontanelar, se utilizó la clasificación de Bustein y Papile encontrándose que: 40% de los pacientes correspondieron al grado I, 17% al grado II, el 15% al grado III, y un 19 % al grado IV, quedando un 10 % en donde no se logró especificar el grado; Analizando los factores de riesgo y patologías asociadas, se concluyó que 85% de los pacientes presentaban Síndrome de Distrés Respiratorio, 59% sepsis neonatal, 22% algún tipo de cardiopatía congénita, y 17% otras malformaciones congénitas. Con respecto al pronóstico vital de los pacientes, el 60% egresaron del servicio vivos, y el 40% fallecieron.

Los Dres. Fernando Redondo, Omar Falco y otros, realizaron un estudio titulado Hemorragia intracraneana del prematuro, en el servicio de Neonatología en el Hospital J. B. Iturraspe en Argentina, en el cual buscaban: Determinar la frecuencia relativa y gravedad de los sangrados relacionados con el peso al nacimiento, y medir la asociación con factores de riesgo en la población de recién nacidos de menos de 1,750 gramos, nacidos en este hospital. Estudio en el cual se incluyeron 207 recién nacidos pretérmino nacidos durante el periodo comprendido entre 01-01-1999 al 31-12-2000. A quienes se les realizó ultrasonido transfontanelar durante la primera semana de vida. Los resultados fueron los siguientes: El 63% de los pacientes correspondieron a hemorragias de I y II grado, el 24% al grado III y el 13 % restante al grado IV. Los factores de riesgo que se asociaron a la ocurrencia de hemorragias de grado IV fueron: Falta de administración de corticoides prenatales, apneas, neumotórax, sepsis neonatal, parto vaginal, presión alta. En este estudio se evidencio mayor incidencia y gravedad de las hemorragias a menor peso de nacimiento, la falta de maduración prenatal con corticoides, apneas, sepsis, neumotórax, asistencia respiratoria, nacimiento por vía vaginal, y depresión neonatal se asociaron fuertemente con los sangrados. La frecuencia relativa de las Hemorragias intracraneanas en la población estudiada fue de 62.31%.

Otro estudio realizado fue el de los Dres. Yovanna Morales, Juan Gabriel Piñeros, y otros, en el servicio de Neonatología de la Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, el cual se tituló: Hemorragia Intraventricular en el Recién Nacido Prematuro. En donde se estudiaron retrospectivamente los casos, en el periodo correspondiente entre 01-09-1999 a 31-08- 2002. a todos los recién nacidos prematuros con diagnóstico de Hemorragia de la matriz germinal, pacientes que ingresaron al servicio de Neonatología de la institución antes mencionada, se revisaron retrospectivamente 68 pacientes recién nacidos, menores de 35 semanas, casos diagnosticados ecográficamente, un peso menor de 2000 gramos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: 45.6% correspondían al grado I, 36.8% al grado II, 10.3% al grado III, y 7.3% al grado IV. Mostrándose el grado I y el II con un 82.4%. El promedio de edad gestacional fue de 30.8 semanas, en cuanto a la relación del peso del recién nacido se observó que el 20.6 % oscilaba entre 500 a 1000 gramos, el 51.5 % entre 1,000 y 1,500, y el 27.9% entre 1,500 y 2,000 gramos de peso. Se observaron otras variables perinatales asociadas a hemorragia de la matriz germinal como: Parto eutócico en el 45.5%, parto distócico en el 54.5%, su comportamiento en cuanto a sexo fue: el 45.5% de sexo masculino y el 54.5% de sexo femenino.

El presente estudio se realizó para determinar la incidencia de la Hemorragia de la Matriz Germinal en pacientes atendidos en los Departamentos de Pediatría y Radiología del Hospital Regional de Quetzaltenango durante el año 2,009, utilizando un método prospectivo descriptivo, determinando los factores de riesgo que predisponen a los pacientes a desarrollarla, para poder reflejar de esta manera las condiciones que presenta la población pediátrica guatemalteca ya que actualmente son pocos los datos estadísticos existentes acerca de la misma, la cual tiene una alta tasa de morbilidad y sus secuelas son devastadoras.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

3.1.1 Determinar la incidencia de hemorragia de la matriz germinal diagnosticada por ultrasonido transfontanelar.

#### **3.2 Objetivos Específicos.**

3.2.1 Identificar el grado de hemorragia más frecuente utilizando la clasificación de Bustein y Papile.

3.2.2 Establecer las características de riesgo que presentan los pacientes a quienes se les diagnostique hemorragia de la matriz germinal.

## **IV. REVISION BIBLIOGRAFICA.**

### **4.1 DEFINICION.**

La Hemorragia intraventricular es la principal complicación neurológica en los prematuros debida a ruptura de vasos frágiles en la matriz germinativa ubicada en el Cerebro medio, en la zona periventricular adyacente a la cabeza y cuerpo del núcleo caudado, el cual es un tejido subependimario adyacente a los ventrículos laterales altamente vascularizado cuyos vasos muy delicados y sangran fácilmente ante distintos tipos de estrés perinatal. La matriz germinal es una estructura transitoria del cerebro fetal que involuciona normalmente hasta desaparecer hacia las 32-34 semanas de gestación. Previo a su desaparición sólo persiste en el surco caudotalámico, se denomina "matriz germinal" porque es el tejido que da origen a las neuronas, que posteriormente llegan a la corteza cerebral por el proceso llamado migración. (6,7).

### **4.2 ORIGENES DEL SISTEMA NERVIOSO**

La primera evidencia del sistema nervioso es la placa neural, área engrosada del ectodermo que aparece durante la tercera semana (alrededor de ocho días) por el notocordio en desarrollo y el mesodermo paraxial adyacente.

La placa neural desarrolla un surco neural longitudinal, el cual tiene pliegues neurales a cada lado. Hacia el final de la tercera semana, los pliegues neurales comienzan a funcionar en el plano mediano para formar el tubo neural.

El tubo neural es el inicio del cerebro y la médula espinal. La región donde se presenta al principio, el tubo neural, corresponde a la futura unión del cerebro y la médula espinal. Al principio, el tubo neural tiene extremos abiertos llamados neuroporos rostral y caudal. El neuroporo rostral se cierra antes del día 27, y el neuroporo caudal se cierra antes del final de la cuarta semana, (7).

A medida que se forma el tubo neural, y se separa del ectodermo de superficie las células de los pliegues neurales se agregan para formar una cresta neural entre el tubo neural y la superficie del ectodermo.

## DESARROLLO DEL CEREBRO:

Antes de la formación del tubo neural, la placa neural se expande en dirección rostral donde se desarrolla el cerebro, mientras se forma el tubo neural y se cierra el neuroporo rostral los pliegues neurales engrosados se fusionan para formar tres vesículas cerebrales primarias; cerebro anterior (prosencefalo); cerebro medio (mesencefalo), cerebro posterior (rombencefalo).

### CEREBRO ANTERIOR.

A medida que se forman las flexiones del cerebro, el cerebro anterior se desarrolla muy rápido. Durante la quinta semana, produce divertículos (crecimientos) llamados vesículas ópticas, que darán lugar a los ojos, y vesículas cerebrales que se transformarán en los hemisferios cerebrales. La parte caudal del cerebro anterior se transforma en el diencefalo. Las vesículas del cerebro crecen rápido, y se expanden en todas las direcciones, hasta que cubren el diencefalo y parte del primordio cerebral. En el piso y la pared lateral de cada vesícula, se desarrolla un engrosamiento de células nerviosas que se transformarán en el cuerpo estriado, a partir de la cual se desarrollarán los ganglios basales; las fibras cerebrales y la médula espinal, dividen el cuerpo estriado en dos partes: núcleo caudado y núcleo lentiforme estas fibras forman la cápsula interna. Aparecen engrosamientos en las paredes laterales del cerebro, la cuales se transformarán en el tálamo. Además, el diencefalo participa en la formación de la glándula hipófisis. El lóbulo posterior de la hipófisis se desarrolla a partir de un crecimiento hacia abajo del diencefalo conocido como infundíbulo y el lóbulo anterior, se desarrolla a partir de una evaginación (crecimiento hacia arriba) del ectodermo (cavidad bucal primitiva). (7).

### CEREBRO MEDIO.

La vesícula del mesencefalo sufre poco cambio para transformarse en el cerebro medio del adulto, a excepción del considerable engrosamiento de sus paredes. Es el crecimiento de grandes fibras nerviosas a través de él que engrosa sus paredes y reduce la luz que se transforma en el acueducto cerebral las fibras corticopontinas y corticospinales (fibras de la corteza cerebral que van desde el puente y la médula espinal (o también llamada cruz cerebri). Los neuroblastos en las placas basales del cerebro medio, forman los núcleos de los nervios motores craneales: nervio motor ocular común y nervio patético (7).



## CEREBRO POSTERIOR

El cerebro posterior o romboencéfalo se divide en mielencéfalo y mesencéfalo. La flexión pontina marca la división entre dos partes. Debido a esta flexión las placas alares y basales en casi todas las partes del cerebro se obtienen como al abrir un libro. Como resultado de esto, estas placas yacen en dirección dorso lateral y ventromedial respectivamente.

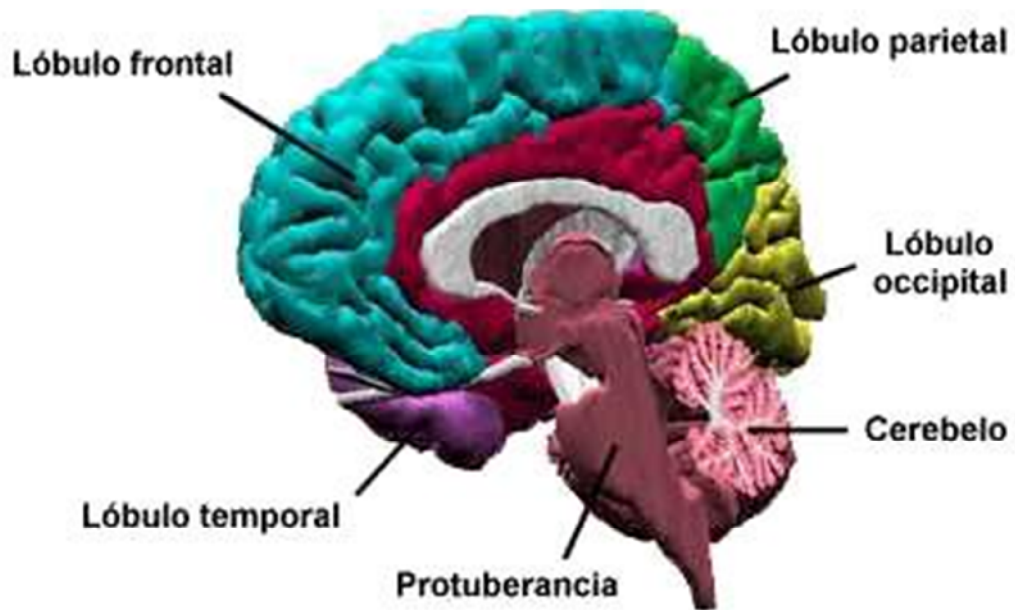
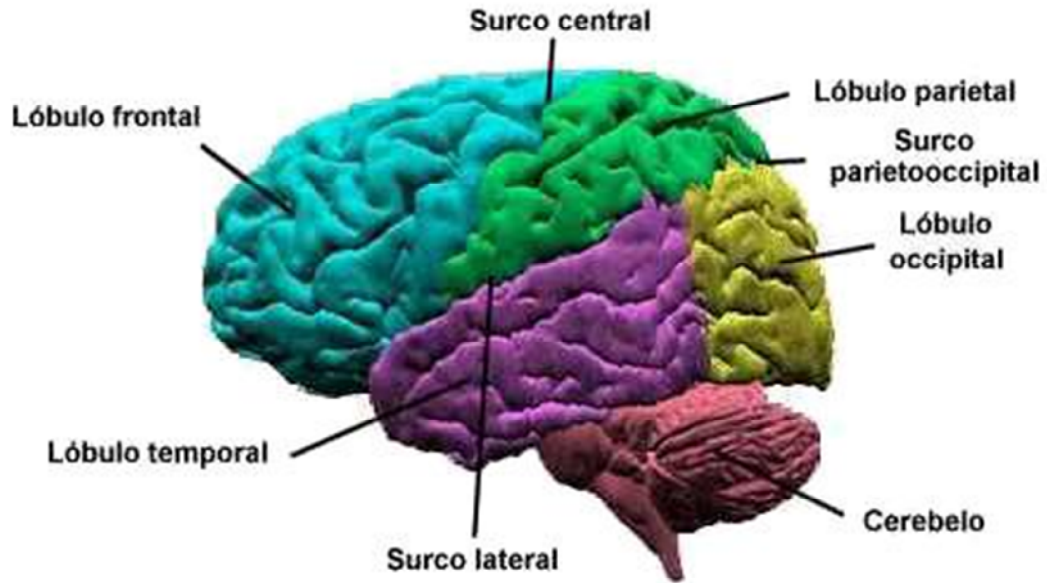
La parte caudal del mielencéfalo se transforma en la parte cerrada de la médula oblonga. Semeja la médula espinal tanto como en su desarrollo como en su estructura. Los neuroblastos de las placas alares del núcleo delgado (grácil) en dirección media y del núcleo cuerniforme en dirección lateral la pirámide de la médula espinal están compuestos por fibras corticoespinales.

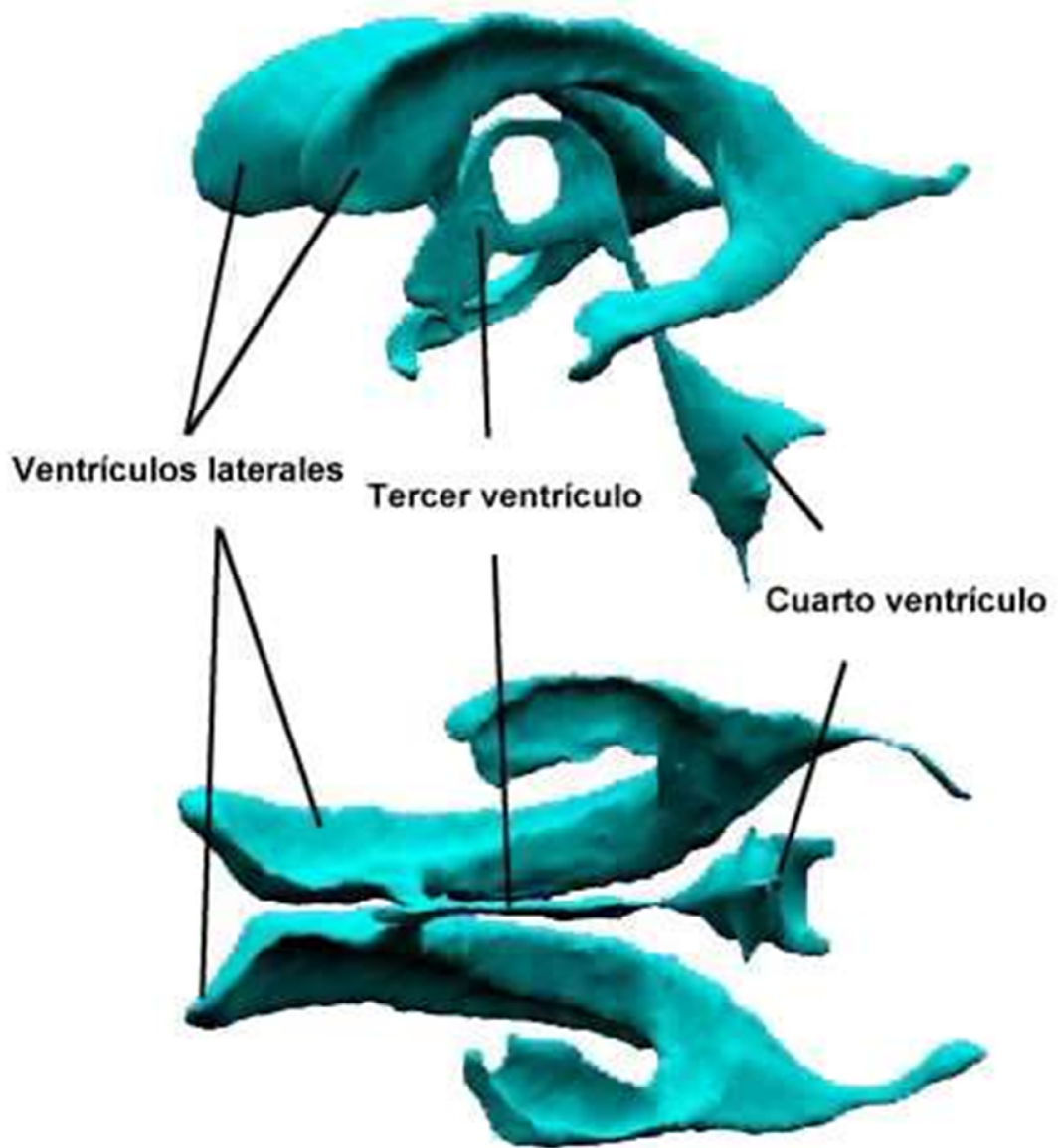
La parte rostral del mielencéfalo se transforma " en la parte abierta" de la médula debido a la flexión del puente, esta parte de la médula es amplia y plana, las células de las placas basales forman núcleos motores de los nervios craneales IX, X, I, XII, los cuales yacen en el piso de la médula. Las células de las placas alares, forman los núcleos sensoriales de los nervios V, VIII, IX, X, otras células de las placas alares migran en dirección ventromedial para formar los núcleos olivares. (12).

Mesencéfalo.- La parte ventral de las paredes del metencéfalo crean el puente. Las células en las placas basales forman los núcleos motores de los nervios V, VI, VIII. Mientras que las células de las partes ventromedial forman de las células alares forman los núcleos principales sensoriales del nervio craneal V, un núcleo sensorial del nervio craneal VII, y los núcleos vestibular y coclear del nervio craneal VIII. Las células de las placas alares también dan origen al puente.

La parte dorsal de las paredes del metencéfalo, da lugar a la masa de la materia gris conocida como cerebelo. Las placas alares crecen, se proyectan sobre el techo del metencéfalo y se fusionan en la línea media para formar el primordio del cerebro, a las 12 semanas, el vermis y los hemisferios cerebrales ya son reconocibles. Algunas células de las placas alares, dan lugar al núcleo dentado y otros pequeños núcleos cerebrales. Los pedúnculos cerebrales superiores, consisten sobre todo de fibras que pasan desde los núcleos cerebrales al cerebro medio. (12).

La cavidad del romboencéfalo se denomina 4° ventrículo, la del diencéfalo 3° ventrículo y las de los hemisferios ventrículos laterales. El 3° y el 4° se comunican por el acueducto de Silvio, los laterales comunican con el 3° por los agujeros de Monro. (11,12)





### **4.3 INCIDENCIA**

Existe una relación inversamente proporcional entre la edad gestacional, el peso y la hemorragia de la matriz germinal, teniendo el más alto riesgo los más inmaduros. Los niños menores de 28 semanas tienen aproximadamente tres veces más posibilidad de hemorragia severa respecto al grupo entre 28 y 31 semanas de gestación. La mayoría de las hemorragias postnatales ocurren al segundo día y todas ocurren dentro de la primera semana del nacimiento. También la sobrevida está influenciada por el número y la extensión de las otras condiciones clínicas que están asociadas con la prematurez.

En niños a término normales según estadísticas de los EE.UU. del 2 al 3% tienen Hemorragia de la matriz germinal. Aproximadamente entre el 50 al 60% de las hemorragias se originan en la matriz germinal subependimaria y el resto en el plexo coroideo. Puede ocurrir también como consecuencia de trauma al nacer o por asfisia perinatal. Aun cuando se han reportado casos de HIV prenatal, la mayoría ocurren después del parto: 60% en las primeras 24 horas, 85% en las primeras 72 horas y 95% en la primera semana (1,3).

Entre el 25 al 30% de todos los niños con peso bajo al nacer que salen de las unidades de tercer nivel tiene HIV y la mayoría de las hemorragias leves están libres de mayores secuelas de neuro-desarrollo.

### **4.4 FISIOPATOLOGIA**

La Hemorragia generalmente se origina en la matriz germinal, zona situada en los ventrículos laterales, cerca de la cabeza del núcleo caudado, estando irrigada fundamentalmente por ramas perforantes de la Arteria Recurrential de Huebner, rama de la Arteria Cerebral anterior, y otros ramos perforantes de la Arteria Cerebral Media(6).

La matriz germinal está constituida fundamentalmente por células con gran actividad proliferativa, que son precursoras en las semanas 10 y 20 de la vida intrauterina de las neuronas y en el último trimestre de los astrocitos y oligodendroglías, los elementos de soporte en ésta zona son pobres y están inmersos en numerosos canales vasculares de paredes muy finas, en ocasiones sin capas musculares y venas que drenan al sistema venoso profundo, siendo los capilares entre estos dos elementos vasculares muy rudimentarios, por lo demás la zona carece de mielina y por tanto se desprende de todos estos elementos que la misma es muy susceptible a cualquier insulto(5,6).

Cuando se produce un sangramiento el mismo se disemina a los ventrículos laterales, generalmente de manera asimétrica, teniendo la sangre la tendencia a coleccionarse en la región de los cuernos occipitales y en la fosa posterior, pudiendo producir oclusión de la salida de líquido cefalorraquídeo (LCR) en el IV ventrículo por la acción de la masa de sangre o por aracnoiditis química. También puede ocluirse el acueducto de Silvio y bloquearse el espacio subaracnoideo de la convexidad, de por sí inmadura en éstos pequeñitos. Todos estos eventos son los que pueden llevar a que se produzca una hidrocefalia (8,9).

Por otra parte la sangre dentro del ventrículo produce efectos deletéreos por si mismos y su descomposición, siendo los más importantes(10,49,62):

- 1.- Disminución del Flujo Sanguíneo periventricular por aumento de la Presión Intracraneal(PIC).
- 2.- Liberación de ácido Láctico y potasio con sus acciones nocivas sobre los vasos sanguíneos, lo que se agrava por la PIC incrementada.
- 3.- Liberación de otros agentes vasoactivos en menor cuantía.

En la Hemorragia de la matriz germinal se pueden producir otras complicaciones como:

- a.- destrucción de la matriz germinal
- b.- infarto periventricular hemorrágico
- c.- necrosis neuronal pontina

La destrucción de la matriz germinal es algo que siempre está presente y la cuantía de la misma está relacionada directamente con la extensión y grado del sangramiento. Su repercusión sobre el niño no sólo puede tener significación inmediata sino que también a largo plazo teniendo en cuenta que ésta región está constituida por precursores neuronales y gliales, fundamentalmente de éstas últimas y la disminución del número de oligodendroglías puede producir déficit neurológicos importantes no sólo por daño del parénquima sino también por mala mielinización (6). El infarto hemorrágico periventricular aparece en el 15 % de todas las HIV, ubicado habitualmente en la sustancia blanca periventricular por atrás y por fuera del ángulo externo del ventrículo

lateral. En el 67 % son unilaterales y en el resto aunque bilaterales son asimétricos (2,6).

Durante mucho tiempo se discutió acerca del origen de ésta lesión hemorrágica en el parénquima cerebral, en un inicio se sugería que la misma era una extensión del sangramiento de la matriz germinal; sin embargo en la actualidad hay elementos que permiten afirmar que se trata de un infarto hemorrágico venosa debido a: 1.- el componente hemorrágico generalmente es peri vascular y sigue estrictamente la distribución de las venas medulares en la sustancias blanca periventricular y 2.- el componente hemorrágico tiende a ser más concentrado cerca del ángulo del ventrículo, donde las venas son confluentes y finalmente se unen a la vena Terminal de la región subependimaria (2,3,7).

Hay un cuadro también propio del RN y que hay que diferenciar del infarto hemorrágico que es la Leucomalacia Periventricular, la que ocurre como consecuencia de una anoxia-hipoxia importante, la que posteriormente puede sangrar, esto hace muy difícil su diferenciación clínica; sin embargo la simetría del cuadro y según Takashima y col (5,7) la localización en el borde arterial periventricular cerca de la región del triángulo, lo que se puede apreciar por imagenología contribuyen en la diferenciación (1,2,5).

Otro cuadro que se presenta en la HIV, es la Necrosis Neuronal Pontina, aparece en el 45 % de los casos y prácticamente todos los niños fallecen por fallo respiratorio. Parece que se debe fundamentalmente a hipoxia isquemia o a hipoxemia o a ambos. Recordar que en la hipoxemia hay un aporte adecuado de sangre; pero la misma no está adecuadamente oxigenada y en la isquemia la oxigenación es buena; pero el suministro de sangre es deficiente (2,6).

#### **4.5 PATOGENIA**

Uno de los aspectos que más han contribuido a mejorar el pronóstico de los niños con HIV ha sido una mejor comprensión de la patogenia de la misma; la que lógicamente tiene un origen multifactorial, nosotros para analizar la misma tendremos en cuenta una serie de factores, al igual que son: Prematurez, síndrome de distress respiratorio (especialmente EDS), apnea, hipoxia e hipercapnia que resultan en alteración del flujo sanguíneo cerebral (FSC), asfixia perinatal, neumotórax. Todos estos factores producen

cambios bruscos en la presión arterial y venosa lo que se transmite a la matriz germinal resultando en una combinación de isquemia y hemorragia.

1.-Factores Intravasculares

2.-Factores Vasculares

3.- Factores Extravasculares

Factores Intravasculares: Están relacionados fundamentalmente con la regulación del flujo sanguíneo cerebral y la presión del lecho microvascular de la matriz germinal, existiendo otros factores relacionados con la función plaquetaria y la capacidad de la sangre de formar el coágulo.

a.- Se ha señalado la gran relación que existen entre las fluctuaciones del flujo sanguíneo cerebral y la Hemorragia. Estas variaciones se aprecian generalmente en RN portadores de Distress Respiratorio, lo que se ha comprobado investigaciones con Doppler y parece que las mismas están relacionadas con la mecánica de la ventilación. Esto nos alerta ante todo RN con trastornos ventilatorios pues constituyen un grupo de riesgo a sufrir HMG (7,).

b.- La elevación del FSC con la aparente subida de la Tensión Arterial Sistémica (TA) parece juega un papel importante en la génesis de la HMG. Se conoce que el prematuro es propenso a estas oscilaciones del flujo y las elevaciones pasivas de la TA, sobre todo en las primeras horas de vida (2,4). No está bien establecido en la actualidad hasta donde estos trastornos circulatorios son secundarios a disfunciones de la autorregulación, a vasodilataciones máximas por hipercapnia o hipoxemia, o la combinación de estos factores y se conoce además que muchas manipulaciones en los RN repercuten en la hemodinámica de los mismos (3,4,6).

c.- Otro factor contribuyente es la elevación de la presión venosa cerebral, la cual se produce secundariamente a la labor del parto, la asfixia y las complicaciones respiratorias. Su importancia está dada por la anatomía de la porción venosa de la matriz germinal, pues la dirección del flujo venoso profundo toma una forma de U en la región subependimaria, cerca del Agujero de Monro y confluyen las venas talamoestriadas, medulares y las septales para formar las venas cerebrales internas, que drenan a la Vena Magna de Galeno (6,7).

La presión venosa se incrementa durante la labor del parto por las contracciones uterinas, en un inicio y posteriormente en el período expulsivo por las deformidades que sufre el cráneo a su paso por el canal del parto. La asfixia pudiera aumentar la presión venosa por un fallo cardíaco hipóxico - isquémico por lesión del miocardio, del subendocardio o de los músculos papilares. Los trastornos respiratorios en los prematuros aumentan la presión venosa, ya sea por la colocación de un ventilador mecánico, por la presencia de un neumotórax, por anomalías de los mecanismos de la respiración o durante la aspiración de secreciones traqueales (8,).

d.- Algunos mencionan la disminución del FSC como otro factor contribuyente a la producción de HMG, pero nos parece que es más lógico pensar que sea por las variaciones del flujo (6).

e.- No debe olvidarse entre los factores intravasculares los trastornos de la función plaquetaria-capilar o de la coagulación, en prematuros y por tanto inmaduros y que indudablemente coadyuvan ante la presencia de otras alteraciones (2).

Factores Vasculares: Relacionados directamente a las características anatómicas de los vasos sanguíneos de la matriz germinal.

a.- Los capilares de la matriz germinal son débiles y por tanto de una integridad muy frágil. Como señalan Pape y Wiggleswrth (1) son vasos en involución, como "una red vascular inmadura persistente", o sea es un nido vascular inmaduro que se remodelaran en capilares maduros, cuando desaparezca la matriz germinal, lo que Pinar y col. (5) han podido demostrar con el microscopio electrónico, por tanto el hecho de ser vasos en involución los hace más susceptibles a la ruptura. A esto debemos adicionar que son vasos con sólo una cubierta endotelial, carentes de músculo y colágeno lo que aumenta la vulnerabilidad de los mismos (5,).

b.- Existen otros factores que posiblemente hagan más vulnerables los vasos de la matriz germinal, por un lado el sitio habitual de la hemorragia se encuentra en el borde vascular de las zonas de irrigación de las arterias estriadas y talámicas haciendo susceptible la zona al insulto isquémico y por tanto más frágil ante una reperfusión, al mismo tiempo se conoce que los capilares en general tienen un alto requerimiento del metabolismo oxidativo, el cual es lógicamente mayor en los del cerebro , lo que aumenta la fragilidad a dicho nivel(,4 6).



Factores Extravasculares: Se refieren fundamentalmente al espacio que rodea la Matriz Germinal. En primer lugar el soporte de la misma es deficiente, gelatinoso, friable (2); segundo a éste nivel hay una gran actividad fibrinolítica, que es propia de las regiones donde se están desarrollando remodelaciones (1,3,5); por último algunos han sugerido una disminución de la presión tisular como otro factor contribuyente; pero no parece tener solidez (7,9).

#### **4.6 CUADRO CLINICO**

La HMG tiene generalmente un inicio súbito, a las 24 - 48 horas del nacimiento, pudiendo aparecer en un prematuro con una clínica post-parto normal y lógicamente debe esperarse su aparición en los que tienen cuadros respiratorios asociados, en los nacidos de madres muy jóvenes, en los de peso muy bajo y cuando el período gestacional es más corto, recordar que el 90% de los nacidos con una edad gestacional de menos 32 semanas hacen HMG (3,9).

El cuadro habitual es de aparición de convulsiones, paro cardíaco o apnea prolongada, con toma del sensorio, fontanela abombada y caída del hematocrito; pero hay pacientes que pueden tener poca o ninguna sintomatología(8,) y por esto es importante descartar una HIV ante la presencia de una caída del hematocrito sin explicación aparente.

Se conoce que una fontanela normotensa no descarta un cuadro de HIV. Nosotros tenemos pacientes RN que llegaron a nuestro servicio para tratamiento de una hidrocefalia aparentemente congénita(sin antecedentes de ningún tipo que sugiriera que fuera secundaria) y detectamos que eran portadores de un líquido ventricular hemorrágico; por eso es nuestra práctica en la actualidad realizar una punción ventricular para estudio del LCR (tanto del aspecto como citoquímico) a toda hidrocefalia que debuta en los primeros treinta días de la vida.

#### **4.7 DIAGNOSTICO**

Está bien establecido la vigilancia estrecha de los prematuros en general y en especial los que constituyen el grupo de "alto riesgo".

A todo prematuro se le debe realizar estudios con ultrasonidos diarios durante la primera semana de nacido y posteriormente semanales hasta el alta.

Mucho se ha discutido acerca de la investigación ideal a realizar en estos pacientes. Algunos recomendaron la Tomografía Axial Computada (TAC) por los detalles que la misma puede aportar; sin embargo tiene el inconveniente de que al niño hay que trasladarlo hacia el Departamento de Imagenología y al mismo tiempo va a recibir una cantidad enorme de radiaciones, en un paciente inmaduro, lo que puede ser perjudicial. La Ultrasonografía (US) es indudablemente el estudio ideal, pues permite realizar el diagnóstico al lado de la cama y repetirlo las veces que se crea necesario sin efectos deletéreos sobre el paciente; debe tenerse en mente la necesidad de visualizar la fosa posterior. Para nosotros el mayor valor del US está dado por la evolutividad del mismo y claro está en los casos que ofrezca dudas se puede complementar con la TAC (1,12,)

Los estudios Ultrasonográficos, para la mayoría de los autores, permiten clasificar las Hemorragias en cuatro grupos.

La primera clasificación de las HIV la realizan Bustein y Papile en 1978, (8). Ellos las dividen en cuatro grados acorde a la severidad:

- Grado I: Hemorragia subependimal: Daño de matriz germinal sin o con una mínima cantidad de sangre en ventrículos.
- Grado II: Hemorragia Intraventricular (HIV) Sangre en ventrículos que compromete 10-50% del área
- Grado III: HIV con dilatación ventricular Sangre en ventrículos que ocupa más del 50 % del área,
- Grado IV: HIV con dilatación ventricular y extensión a parénquima

Esta clasificación tiene el mérito de haber permitido entender las lesiones mas frecuentes en el recién nacido con HMG.

Una vez establecido el diagnóstico de HMG se realiza seguimiento evolutivo con US, buscando la aparición de signos de Hidrocefalia. James y colaboradores (1) sugieren los

siguientes criterios para su diagnóstico, atrium ventricular mayor de 10 mm, Índice de Evans mayor de 0,35 y cuando el cuerpo del ventrículo lateral, en un plano sagital, a nivel del tálamo mide más de 10 mm.

#### **4.8 PRONÓSTICO**

El pronóstico de las HMG está ligado directamente al grado del sangramiento y debemos considerarlo a corto y a largo plazo, el primero está relacionado con la cantidad de sangre intraventricular (determina la aparición o no de hidrocefalia) y el segundo con el daño en el parénquima cerebral y de la matriz germinal(5, 4,2,).

El riesgo de que se produzca hidrocefalia es prácticamente nulo en los grado I, 25 % en los grado II, 78 % en los grado III y todos los pacientes con grado IV la desarrollan. Igualmente correlaciona el Desarrollo Psicomotor (DSM) con los grados y concluye:

Grado I: Generalmente todos evolucionan bien.

Grado II: 25 % riesgo de hidrocefalia.

Grado III: 78 % riesgo de hidrocefalia.

Grado IV: 100 % riesgo de hidrocefalia.

#### **4.9 TRATAMIENTO**

Se han recomendado una serie de drogas a utilizar en las madres con riesgo de prematuridad, el fenobarbital administrado seis horas antes del parto, la Vit K, cuatro horas antes; pero ninguno de los ensayos ha tenido significación estadística(5,6,).

Es innegable la necesidad de un manejo adecuado de la labor del parto, el alumbramiento y la resucitación del RN, teniendo en cuenta la fisiopatología de las HMG (2,5,6). Una vez nacido el prematuro se han utilizado medicamentos para prevenir las hemorragias, como fenobarbital; pero los resultados en los estudios han sido contradictorios. Otros han utilizado la indometacina y si bien en un inicio se evidenció una

reducción de la severidad de las hemorragias, otros han demostrado la no utilidad. Su acción parece secundaria a la producción de vasoconstricción y prevención en la liberación de radicales libres en la biosíntesis de prostaglandinas. Se han evaluado otras drogas, como el etansilato, Vit E; pero aún no se han obtenido resultados que avalen la verdadera utilidad de las mismas (5,8,11).

### **TRATAMIENTO Y MANEJO DEL NIÑO CON HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR.**

El tratamiento va encaminado al manejo de una de las complicaciones más frecuentes, la hidrocefalia.

Mc Culloug y Welles (9) plantean no tratar los pacientes con daño severos, considerando como tales: poca o ninguna respuesta a estímulos, pupilas fijas, flacidez en períodos intercrisis convulsivas, asfixia, acidosis severa y PaCO<sub>2</sub> menor de 50 mm de Hg. Nosotros pensamos que todo paciente debe ser sometido a la terapéutica, a pesar de la gravedad, pues las manifestaciones clínicas se superponen unas a otras.

Una vez detectada la hidrocefalia se impone tratamiento con acetozalamida, se realizan punciones lumbares evacuadoras de LCR cada 48 horas según US, si con estas medidas se controla la dilatación ventricular incluyendo la administración de la droga, el paciente se considera curado, aunque hay que seguirlo evolutivamente con el ultrasonido, si persiste a pesar de esto el crecimiento ventricular, hay que realizar las punciones lumbares diarias con el mismo formato; si se detiene está curado, si persiste hay que pasar a otra fase más agresiva, el tratamiento quirúrgico (3,4,8,).

Es necesario caracterizar el método para realizar las punciones lumbares evacuadoras de LCR, durante las mismas deben extraerse entre unos 8 ó 15 cc; pero no dejarlos gotear de una manera pasiva sino que debe aspirarse el líquido, pues además de sacar líquido se persigue una apertura del espacio subaracnoideo, que pudiera ser la causa del crecimiento ventricular (3,9).

El tratamiento quirúrgico se ha dividido en dos fases fundamentales: la primera es transicional y va dirigida a preparar las condiciones para la segunda etapa, que es la colocación de un sistema derivativo.

El objetivo fundamental de la etapa transicional persigue, con procederse a operatorios menores, esperar que el niño gane peso corporal (2,000 gramos como

mínimo) y al mismo tiempo, que el LCR adquiriera características que permitan la colocación de una derivación (proteínas por debajo de 1 gramo). Se han recomendado tres formas fundamentales cada una con sus ventajas y desventajas y son (2,4,9,):

- 1.- Punciones Ventriculares.
- 2.- Derivación al exterior.
- 3.- Colocación de un Reservorio.

Las punciones ventriculares presentan el inconveniente de que cada vez que se realizan se atraviesa el parénquima cerebral con el daño secundario que esto implica, así como la posibilidad de la sepsis (4).

La derivación al exterior, además del riesgo de sepsis, puede obstruirse por los detritus de la descomposición de la sangre y cuando se monitorea la PIC puede dar falsos valores (1,4,5,8).

Se ha documentado que el método ideal es la colocación de un reservorio, que permite realizar mediciones de la PIC, generalmente aumentada en presencia de dilatación ventricular, recordando que la presión en el neonato difiere con los adultos, es más con los otros grupos etareos (1,9). los riesgos de sepsis son mucho menor y por el mismo se pueden introducir agentes terapéuticos (8,9).

Se han recomendado una serie de aspectos que nos permiten evaluar la necesidad de evacuar líquido ventricular (1,3,9,).

- 1.- Que el perímetro cefálico no aumente más de 1 cm a la semana.
- 2.- Estado de tensión de las fontanelas.
- 3.- Estado de las suturas a la palpación.
- 4.- Evaluación del tamaño ventricular por US.
- 5.- Al monitorear la PIC la misma no debe estar por encima de 6 mm de mercurio.

## TRATAMIENTO QUIRURGICO DEFINITIVO

El "momento" ideal para la colocación del sistema derivativo definitivo es cuando el niño ha alcanzado los 2 Kg de peso, y las proteínas en el LCR estén por debajo de 1 gramo, a lo que hay que añadir la necesidad de haber resuelto dentro de las posibilidades otras patologías asociadas y la necesidad de brindar un apoyo terapéutico general a un niño que tiene un sistema inmunitario deficiente (2,3,8,).

Colocar una derivación a un RN no es una panacea y hay que evaluar con precisión su colocación, por una parte hay que tener en cuenta patologías asociadas que puedan contraindicar la colocación de una Derivación Ventrículo Peritoneal (DVP) o de una Ventrículo Atrial (DVA); una Enterocolitis Necrotizante contraindica una DVP y una Hipertensión pulmonar una DVA.

Por otro lado los riesgos de sepsis en estos RN, por la colocación de una derivación, son mayores por su inmadurez, los gérmenes que se han encontrado con mayor frecuencia son los Stafilococos Epidermidis, Enterobacter, Estreptococos no hemolíticos, etc.(2,3).

Por las grandes posibilidades de infección en estos pacientes algunos recomiendan la utilización de antibióticos profilácticos previos al proceder, debe evaluarse cada paciente individualmente y lo más importante es reforzar el sistema inmunitario, ya sea con sangre fresca, plasma a algún inmunoderivado (1,8). Una vez establecida la sepsis recomendamos el mismo esquema terapéutico que seguimos en las hidrocefalias no tumorales (9).

Las disfunciones valvulares son frecuentes, se dice que en los primeros seis meses de vida hay que revisarlas por lo menos tres veces, lo que parece estar relacionado por la poca actividad que hay a esa edad, que la mayor parte del tiempo están en posición horizontal, las proteínas del LCR en general están elevadas y el epilón envuelve fácilmente el extremo distal del catéter.

Las mayores dificultades que se enfrentan al analizar los resultados del tratamiento de las hidrocefalias secundarias a HMG están en la imposibilidad de delimitar hasta donde el daño es por la hidrocefalia y hasta donde por la lesión inicial de la Hemorragia; por lo tanto ésta entidad continúa siendo un reto para la medicina moderna.

#### **4.10 TECNICA ECOGRAFICA.**

Actualmente la mayoría de las exploraciones ecográficas del cerebro se realizan a través de la fontanela anterior, tanto en el plano coronal como en el plano sagital. La fontanela anterior permanece abierta hasta aproximadamente los dos años de edad, pero es susceptible para exploraciones solo hasta los 12 a 14 meses, y esta exploración se realiza raramente en los pacientes por encima de los seis meses de edad. Cuanto menor sea la fontanela, menor será la ventana acústica y más difícil la exploración.

La exploración estándar cerebral incluye los planos sagital y coronal. Cuando sea posible, se debe sujetar firmemente el transductor entre los dedos pulgar e índice, y la cara lateral de la mano debe descansar en la cabeza del lactante para proporcionar estabilidad. (1).

#### **EXPLORACION CORONAL CEREBRAL.**

Las imágenes coronales se obtienen colocando la cabeza del transductor transversalmente a través de la fontanela anterior. Entonces se hacen barridos con el plano del haz de ultrasonidos en una dirección de anterior a posterior a través del cerebro. Se deberían hacer por lo menos seis imágenes estándar congeladas. (1).

#### **EXPLORACION SAGITAL CEREBRAL.**

Las imágenes cerebrales se obtienen colocando el transductor longitudinalmente a través de la fontanela anterior y angulando a cada lado.

#### **CORTES CORONALES DEL CEREBRO. ESTRUCTURAS NORMALES:**

##### **Línea media:**

1. Cisura interhemisferica.
2. Surco del cíngulo
3. Cuerpo calloso
4. Cavun Septi Pellucidi
5. Cavum vergae
6. Tercer ventrículo

7. Cuarto ventrículo
8. Tronco cerebral
9. Vermis del cerebelo

**Paramediales:**

1. Lóbulo frontal
2. Lóbulo parietal
3. Lóbulo occipital
4. Asta frontal del ventrículo lateral
5. Cuerpo del ventrículo lateral
6. Asta temporal del ventrículo lateral
7. Trígono del ventrículo lateral
8. Plexo coroideo
9. Glomus del plexo coroideo
10. Núcleo caudado
11. Capsula interna
12. Talamo
13. Núcleo lenticular
14. Tentorio del cerebelo
15. Hemisferio cerebeloso
16. Cisura de Silvio.

**CORTES SAGITALES DEL CEREBRO. ESTRUCTURAS NORMALES.**

**Línea media:**

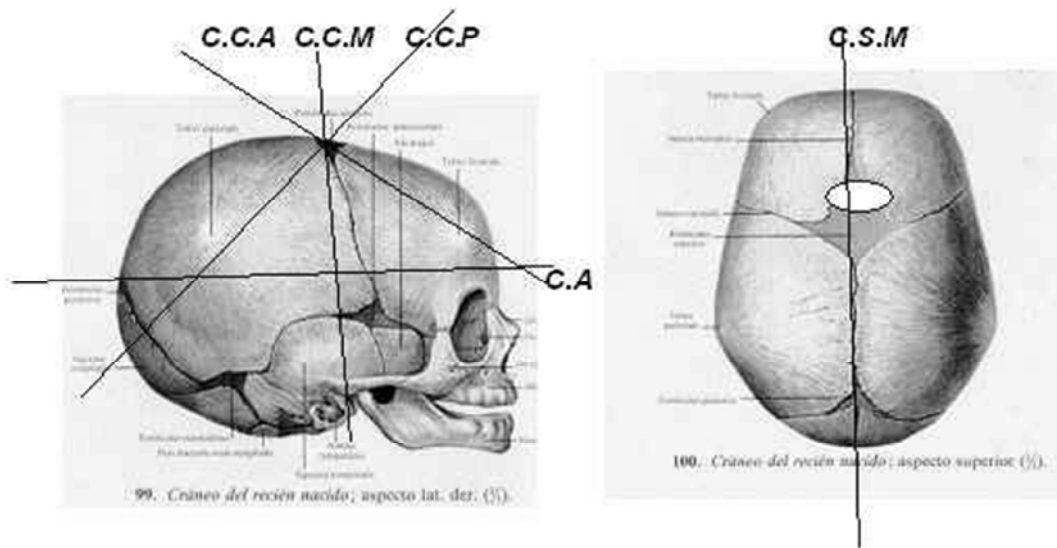
1. Lóbulo frontal
2. Lóbulo parietal
3. Lóbulo occipital
4. Surco del cíngulo
5. Cuerpo calloso
6. Cavum septi pellucidi
7. Cavun vergae
8. Tercer ventrículo



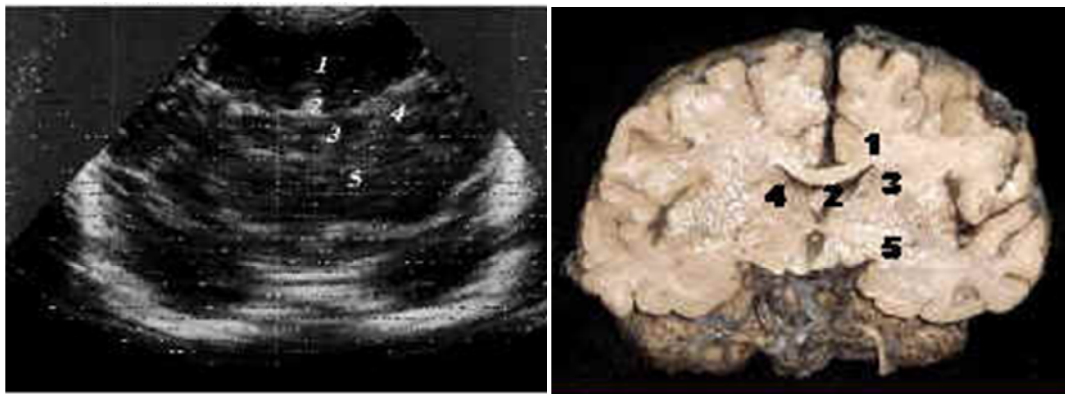
9. Cuarto ventrículo
10. Tentorio
11. Arteria pericallosa
12. Plexo coroideo
13. Comisura intertalámica
14. Acueducto
15. Cisura occipitoparietal
16. Tronco cerebral
17. Vermis del cerebelo

### **Paramediales**

1. Lóbulo frontal
2. Lóbulo parietal
3. Lóbulo occipital
4. Asta frontal del ventrículo lateral
5. Cuerpo del ventrículo lateral
6. Atrio del ventrículo lateral
7. Asta temporal del ventrículo lateral
8. Asta occipital del ventrículo lateral
9. Plexo coroideo
10. Núcleo caudado
11. Tálamo
12. Hendidura caudotalámica
13. Cerebelo.



**CORTE CORONAL FOSA ANTERIOR**  
CORRELACION ANATOMO-ECOGRAFICA.



1. Fisura interhemisferica.
2. Cuerpo calloso.
3. Ventriculos laterales.
4. Núcleo caudado.

**CORTE CORONAL FOSA MEDIA**  
CORRELACION ANATOMO-ECOGRÁFICA.



1. Surco interhemisferico.
2. Cuerpo calloso.
3. Ventriculos laterales.
4. Núcleo caudado.
5. Tálamo.
6. Surco lateral del cerebro.

**CORTE CORONAL FOSA POSTERIOR**  
CORRELACION ANATOMO-ECOGRAFICA



1. Surco interhemisferico.
2. Atrio ventricular.
3. Plexo coroideo.
4. Cuerpo calloso.

**CORTE SAGITAL LINEA MEDIA**  
CORRELACION ANATOMO-ECOGRAFICA



1. Cuerpo calloso.
2. Agujero interventricular.
3. III ventrículo.
4. Acueducto mesencefalico.
5. IV ventrículo.
6. Cerebelo.
7. Fornix.

**CORTE SAGITAL PARAMEDIAL**  
CORRELACION ANATOMO-ECPGRAFICA



1. Cabeza del núcleo caudado.
2. Tálamo.
3. Plexo coroideo del ventrículo lateral.

**HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL GRADO I DERECHA**  
**CORTE CORONAL**



**CORTE PARASAGITAL DERECHO**



**HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL GRADO II**  
**CORTE CORONAL**



**CORTE PARASAGITAL**





**HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL GRADO III**  
CORTE CORONAL



CORTE SAGITAL DERECHO



**HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL GRADO IV**  
CORTE CORNAL



CORTE SAGITAL





## **5. MATERIAL Y METODOS**

### **5.1 Tipo de Estudio:**

- Prospectivo-Descriptivo.

### **5.2 Población de Estudio:**

- Pacientes recién nacidos prematuros con diagnóstico clínico de hemorragia de matriz germinal, referidos al Departamento de Radiología del Hospital Regional de Occidente para ultrasonido Transfontanelar.

### **5.3 Selección y tamaño de la muestra:**

- Población masculina y femenina de recién nacidos prematuros entre la primera y segunda semana de vida, referidos al Departamento de Radiología para realizar USG Transfontanelar, con Dx. Clínico de Hemorragia de la Matriz Germinal durante el 01 de enero al 31 de diciembre del 2,009.

### **5.4 Criterios de Inclusión:**

- Pacientes recién nacidos vivos nacidos en el HRO comprendidos entre la primera y segunda semana de vida.
- Pacientes con un peso menor o igual a 1,500 gramos.
- Pacientes de sexo masculino y femenino.
- Pacientes menores de 36 semanas de edad Gestacional.
- Pacientes con ventilación mecánica.

### **5.5 Criterios de Exclusión.**

- Pacientes con trauma craneoencefálico.
- Pacientes con Malformaciones Congénitas.
- Pacientes nacidos en casa.

### **5.6 Variables estudiadas.**

- Incidencia.
- Edad Gestacional.
- Edad del RN.
- Sexo.
- Peso.
- Características de riesgo.
- Grado de Hemorragia de la Matriz Germinal.

## V. I OPERALIZACION DE VARIABLES.

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Unidad de medida</b>
<b>Incidencia</b>	Número de casos nuevos de una enfermedad en una población dada y en un periodo determinado.	Porcentaje
<b>Edad Gestacional</b>	período de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento.	Semanas
<b>Edad del RN</b>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento.	Días
<b>Sexo</b>	Género al que pertenece una persona	Masculino Femenino
<b>Peso</b>	Cantidad en gramos de masa corporal	Gramos
<b>Características de riesgo en hemorragia de la matriz germinal</b>	Situaciones que hacen que aumente la probabilidad de que se presente la HMG	Gestacionales Perinatales Posnatales
<b>Grado de hemorragia de la matriz germinal</b>	Clasificación de HMG según Bustein y Papile	Grado I Grado II Grado III Grado IV

## V.II PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

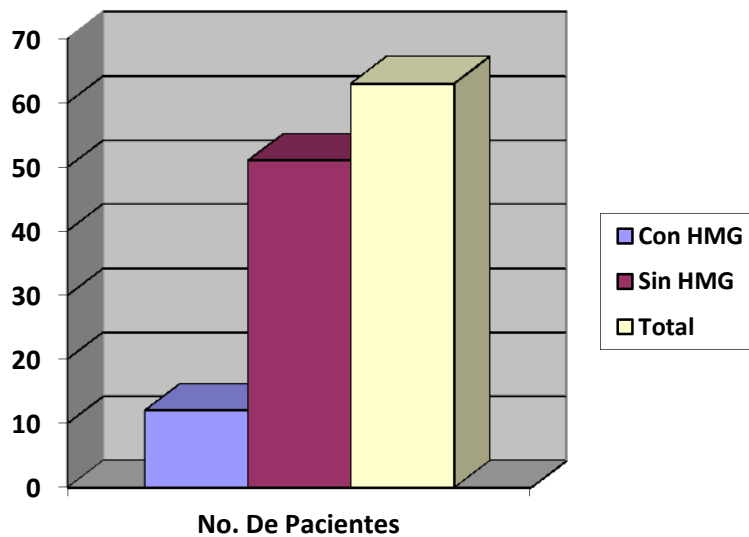
La investigación se efectuó de la siguiente manera:

- Se presentó la propuesta de investigación para su revisión y aprobación a las autoridades respectivas.
- Luego se realizó el protocolo para su revisión y aprobación.
- En el Departamento de Radiología y la unidad de ultrasonido se realizaron estudios a pacientes Recién nacidos prematuros, referidos del Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Occidente con diagnóstico clínico de Hemorragia de la Matriz Germinal que cumplieran con los criterios de inclusión, durante el periodo comprendido entre el 01 de Enero al 31 de Diciembre del año 2,009 para ultrasonido transfontanelar y confirmación o descarte de Hemorragia de la Matriz Germinal, estos procedimientos fueron realizados por estudiantes del III y IV año de la especialidad, se clasificaron a los pacientes con hemorragia por medio de la escala de Bustein y Papile, además se obtuvo información adicional a través de la boleta de recolección de datos.
- Obtenida la información plasmada en las boletas de recolección de datos y los informes radiológicos se procedió a realizar los procedimientos estadísticos que la investigación requirió.
- Se hizo el análisis de los resultados obtenidos para realizar las conclusiones y recomendaciones de la investigación y posteriormente desarrollar el informe final de la investigación.

## VI. RESULTADOS

GRAFICA No. 1

### INCIDENCIA DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL.

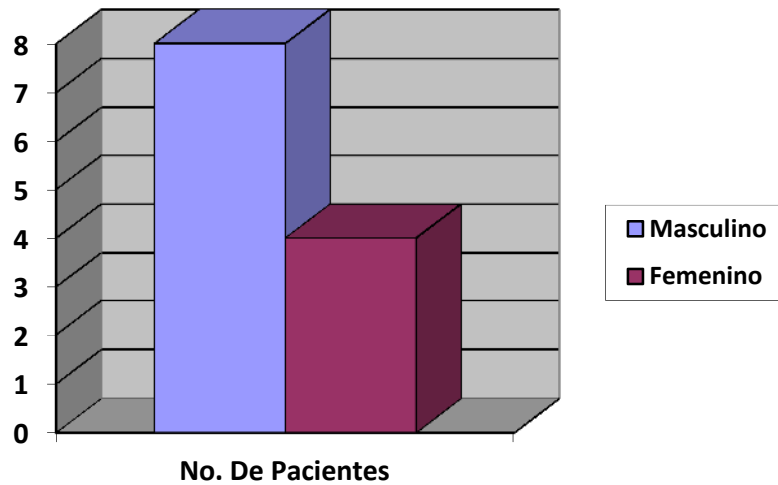


**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

La tercera columna en color amarillo representa a 63 pacientes a quienes se les realizó ultrasonido transfontanelar para investigar hemorragia de la Matriz Germinal, la columna en color corinto representa a 48 pacientes que no tuvieron ningún tipo de Hemorragia y la columna en color celeste representa a 12 pacientes con diagnóstico ecográfico de Hemorragia intracraneana el cual corresponde al 19% de la población estudiada.

## GRAFICA NO. 2

### COMPORTAMIENTO DE GÉNERO EN 12 PACIENTES CON HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL

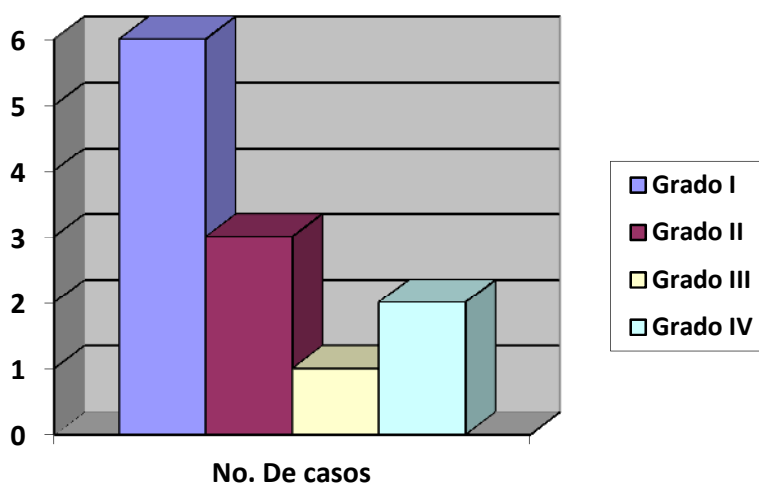


**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

En esta grafica podemos observar que la columna en color celeste representa a 8 pacientes masculinos y la columna en color corinto a 4 pacientes femeninas, para hacer un total de 12 pacientes.

**GRAFICA No. 3**

**GRADOS DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL BASADO EN LA CLASIFICACION DE BUSTEIN Y PAPILE EN 12 PACIENTES CONFIRMADOS POR ECOGRAFIA CEREBRAL.**

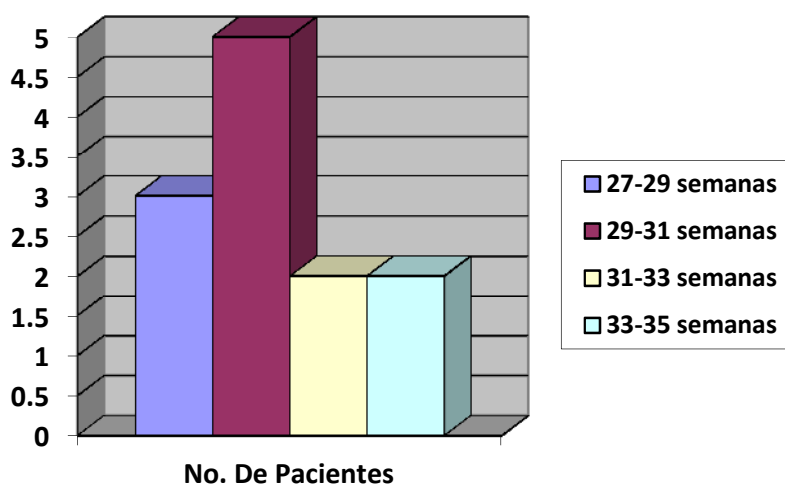


**Fuente:** Boleta de recolección de datos

Esta grafica muestra los grados de Hemorragia de la Matriz Germinal en 12 pacientes confirmados por ecografía transfontanelar, encontrándose 6 pacientes con hemorragia grado I representado por la columna en color celeste, 3 pacientes con hemorragia grado II representado por la columna en color Corinto, 1 paciente con hemorragia grado III representado por la columna en color amarillo y 2 pacientes con hemorragia grado IV, representado por la columna en color celeste.

GRAFICA No. 4

DISTRIBUCION DE EDAD GESTACIONAL EN 12 PACIENTES CON HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL.

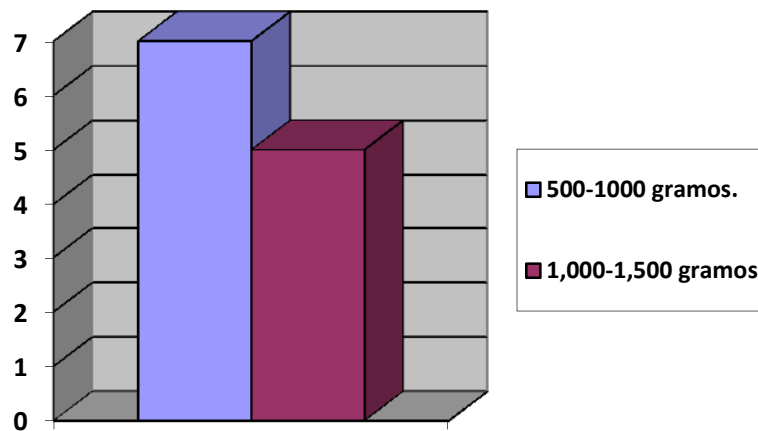


**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

En esta grafica podemos observar que de los 12 pacientes con Hemorragia de la matriz Germinal, 3 de ellos se encontraron entre las edades de 27 a 29 semanas de gestación representados por la primera columna de derecha a izquierda, 5 pacientes entre las 29 a 31 semanas representados por la segunda columna, 2 pacientes entre las 31 a 33 semanas y 2 pacientes entre las 33 a 35 semanas representados por la tercera y cuarta columna respectivamente.

### GRAFICA No. 5

#### PESO EN GRAMOS EN 12 PACIENTES CON HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL.



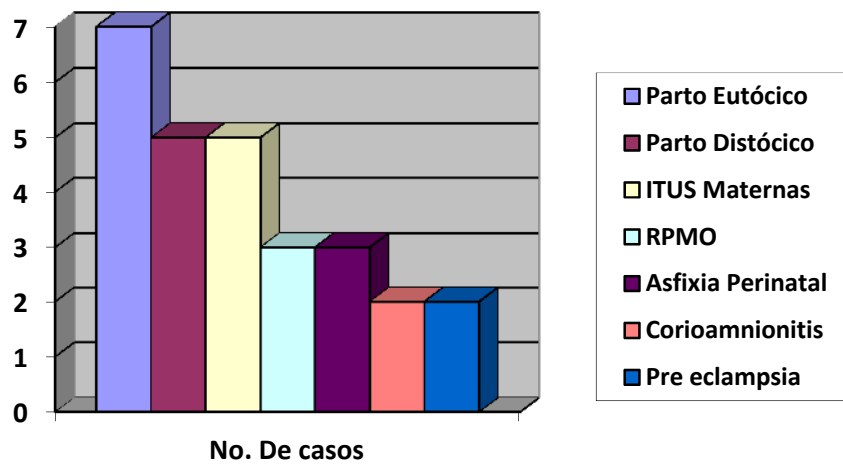
**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

En esta grafica observamos que 7 pacientes presentaron un peso entre 500 y 1,000 gramos representados por la primera columna y 5 pacientes presentaron un peso entre 1,000 y 1,500 gramos representados por la segunda columna.



**GRAFICA No. 6**

**CARACTERISTICAS DE RIESGO PRENATALES Y PERINATALES QUE PRESENTARON LOS 12 PACIENTES CON HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL.**

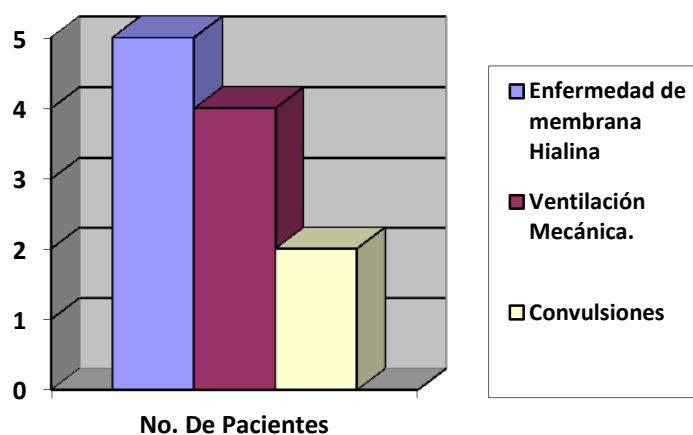


FUENTE: Boleta de recolección de datos

La primera columna muestra que de 12 pacientes con Hemorragia de la Matriz Germinal, 7 de ellos fueron resueltos por parto eutócico, la segunda columna muestra que 5 de los 12 pacientes fueron resueltos por parto distócico, en la tercera columna se observa que otros 5 de ellos tienen el antecedente materno de infecciones del tracto urinario, la cuarta columna muestra que 3 pacientes tienen antecedente de rompimiento prematuro de membranas ovulares, otros 3 de los 12 sufrieron asfixia perinatal, 2 tienen el antecedente de corioamnionitis y 2 más con antecedentes maternos de pre-eclampsia.

GRAFICA No. 7

**CARACTERISTICAS POSNATALES QUE PRESENTARON LOS PACIENTES CON HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL**



**Fuente:** Boleta de recolección de datos.

En esta grafica observamos, que de los 12 pacientes con Hemorragia de la matriz germinal, 5 ellos presento enfermedad de membrana hialina, 4 de los 12 pacientes fueron ventilados mecánicamente y 2 de los 12 pacientes presento convulsiones.

## VII. DISCUSION Y ANALISIS.

El presente estudio se inicio a partir del primero de enero del año 2009, los datos presentados fueron recolectados de forma prospectiva hasta el 31 de diciembre del mismo año, se realizaron 63 ultrasonidos Transfontanelares a 63 pacientes recién nacidos prematuros los cuales fueron seleccionados, con el fin de conocer cuál es el comportamiento de la Hemorragia de la Matriz Germinal en nuestra población.

La grafica No. 1 muestra que de los 63 pacientes con Dx. clínico de Hemorragia de la Matriz Germinal, a quienes se les realizo Ultrasonido Transfontanelar en el Departamento de Radiología por los Médicos Residentes de los grados III y IV de la especialidad, 12 de ellos fueron confirmados por ecografía lo que corresponde al 19% del total de la población, colocándose en un porcentaje alto pero por debajo del límite inferior del intervalo de incidencia mundial la cual oscila entre el 20-50%, por lo que creo, una de las causas podría ser porque el ultrasonido tiene la desventaja que es un método de diagnostico dependiente del operador.

Los tipos de hemorragia que se observaron en mayor porcentaje fueron los grados I y II en un 50 y 25% respectivamente, resultados que se sustentan en bases a que la HMG grado I se presenta en las primeras 48 horas de vida posnatal y que durante este tiempo es más fácil trasladar a los pacientes al Departamento de Radiología para su evaluación, además estadísticas en Estados Unidos reportan que entre el 50 y 60% de las hemorragias se originan en la matriz germinal subependimaria y el resto en el plexo coroideo.

El mayor número de pacientes que presentaron algún grado de HMG fueron aquellos que se encontraban entre las 29 y 31 semanas de edad Gestacional, con 8 de los doce casos representado por el 66%, y los pacientes menos afectados fueron los que se encontraban entre las edades de 31 y 35 semanas de Gestación al momento del nacimiento, la literatura reporta que existe una relación inversamente proporcional entre la edad Gestacional y la aparición de hemorragias, teniendo mayor riesgo los mas inmaduros, ya que la matriz germinal es una estructura transitoria del cerebro fetal que involuciona normalmente hasta desaparecer hacia las 32 a 34 semanas de gestación.

En la grafica No. 5 se observa la relación del peso con la aparición de Hemorragia intracraneana, observando que los pacientes menores de 1,000 gramos fueron 7 (58%) y los que se encontraban entre los 1,000 y 1,500 gramos fueron 5 (42%), los datos estadísticos de la revisiones bibliográficas reportan que entre el 25 y 30% de todos los niños con peso bajo al nacer atendidos en las unidades de tercer nivel tienen Hemorragia.

En la grafica No. 6 se muestran las características prenatales y perinatales más representativas asociadas a Hemorragia de la Matriz Germinal en pacientes pretérmino, las infecciones maternas del tracto urinario (42%), rompimiento prematuro de membranas ovulares (25%) parto eutócico simple (58%) y asfixia perinatal (25%), esto se correlaciona con la literatura médica la cual enfatiza sobre el papel que juegan ciertos factores de riesgo para la presentación de Hemorragia de la Matriz Germinal, las primeras conllevan a un trabajo de parto pretérmino y como consecuencia un recién nacido prematuro y las dos últimas producen estrés durante el parto produciendo el sangramiento de una estructura lábil intracraneana periventricular muy vascularizada como lo es la matriz germinal.

En el cuadro No. 7 observamos que La Enfermedad de Membrana Hialina es la característica posnatal que más se asocia a la aparición de Hemorragia intracraneana la cual representa un 42%, en menor frecuencia se asocia a pacientes ventilados (33) y solamente un pequeño porcentaje a pacientes que presentaron convulsiones (2%). Lo cual se correlaciona con la literatura la cual en su mayoría menciona una alta relación con la aparición de las hemorragias de la matriz germinal.

## **7.1 CONCLUSIONES**

**7.1.1** Los resultados del presente trabajo revelan que la frecuencia con que se presenta la Hemorragia de la Matriz Germinal en pacientes recién nacidos prematuros es del 19%.

**7.1.2** En nuestro estudio la Hemorragia de la Matriz Germinal grado I y II son las más frecuentes representando el 50 y 25% respectivamente.

**7.1.3** Las principales características prenatales asociadas a la aparición de Hemorragia de la Matriz Germinal son infecciones maternas del tracto urinario y rompimiento prematuro de membranas ovulares.

**7.1.4** La mayoría de pacientes prematuros que presentaron Hemorragia de la Matriz Germinal fueron resueltos por parto Eutócico.

**7.1.5** Las características posnatales más frecuentes en asociación a Hemorragia de la Matriz Germinal fueron la Enfermedad de Membrana Hialina y Ventilación mecánica.

**7.1.6** La ecografía Transfontanelar es el examen de elección para el diagnóstico de la HMG, ya que se puede realizar a la cabecera del paciente.

## **7.2 RECOMENDACIONES**

**7.2.1** Se debería de crear un programa social, que incluya educación médico-sanitaria y sexual desde los años de educación básica, ya que este es un problema social y económico, para tratar de prevenir esta patología.

**7.2.2** Se debe tratar de disminuir la frecuencia del parto prematuro mediante un adecuado control prenatal con seguimiento por un servicio de alto riesgo obstétrico para las pacientes que lo ameriten, realizando monitorización fetal y perfil biofísico.

**7.2.3** Entre las medidas posnatales deben mantenerse una perfusión y ventilación adecuadas.

**7.2.4** En hospitales como el nuestro, en donde existen diferentes especialidades, debe realizarse un manejo multidisciplinario.

**7.2.5** El estudio ecográfico debe hacerse siempre por una persona entrenada ya que el ultrasonido tiene la desventaja de ser dependiente del operador.

**7.2.6** En las salas de cuidados intensivos pediátricos se debería contar con equipos portátiles de ultrasonido para no movilizar a los pacientes y evitar complicaciones.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. RUMACK, WILSON, CHARBONEAU, DIAGNOSTICO POR ECOGRAFIA, SEGUNDA EDICION, MARBAN, MADRID ESPAÑA 2005 TOMO 2 PAG. 187-190.
2. SWISCHUC RADIOLOGIA EN EL NIÑO Y EL RECIEN NACIDO, MARBAN LIBROS. ESPAÑA EDICION ORIGINAL 2005 TOMO 1, PAG. 1039-1,043.
3. PAUL AND JULS, ESSENTIALS OF RADIOLOGIC IMAGIN LIPPINCOT RAVEN PUBLISHER, WASHINGTON 1998. PAG 379-374.
4. WILLIAM E. BRANT, HELMS, FUNDAMENTALS OF DIAGNOSTIC RADIOLOGY. THIRD EDITION. LIPPINCOT WILLIMS Y WILKINS PHILADELPHIA, USA 2007. PAG. 220-221.
5. WILLIAM W. ORRISON Jr. NEURORADIOLOGIA, VERSION EN ESPAÑOL DE LA 1ra. EDICION DE LA OBRA ORIGINAL EN INGLES ELSEVIER ESPAÑA 2,000, VOLUMEN 1 CAP. 11 PAG. 361-369.
6. SNELL. NEUROANATOMIA CLINICA, 6ta. EDICION, EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA S.A. BUENOS AIRES ARGENTINA 2007.
7. LANGMAN. EMBRIOLOGIA MÉDICA, CON ORIENTACION CLINICA.
8. MELLONI, EISNER EL GRAN HARPER ILUSTRADO DICCIONARIO MEDICO, MARBAN LIBROS 2005. EDICION ORIGINAL. PAG. 436.
9. NELSON, TRATADO DE PEDIATRIA. MC GRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C. V. 16 EDICION, MEXICO D.F. 2000. TOMO I PAG. 537-540.

10. DANI C Y COL PROPHYLACTIC FOR PREVENTION OF INTRAVENTRICULAR HEMORRAGE. AMONG PRETERM INFANTS: A MULTICENTER RANDOMIZED STUDY. PEDIATRICS VOL 115, No. 6 JUNE 2005.
11. LINDER, N Y COL RISK FACTORS FOR INTRAVENTRICULAR HEMORRAGE IN VERY LOW BIRTH WEIGHT PREMATURE INFANTS: A RETROSPECTIVE CASE-CONTROL STUDY PEDIATRICS VOL. 111 No. 5 MAY 2004.
12. MCLEDON Y COL, IMPLEMENTATION OF POTENTIALLY BETTER PRACTICES FOR THE PREVENTION OF BRAIN HEMORRHAGE AND ISCHEMIC BRAIN INJURY IN VERY LOW BIRTH WEIGHT INFANTS. PEDIATRICS VOL 111 No. 4 APRIL 2005.
13. PAPILE Y COL. POSTHEMORRHAGIC HYDROCEPHALUS IN LOW BIRTH WEIGHT INFANTS: PEDIATRICS VOL. 97 No. 2 AUGUST 1980.



## IX. ANEXOS

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela Estudios de Posgrado  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Hospital Regional de Occidente

BOLETA No. \_\_\_\_\_

### INCIDENCIA DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL EN RECIEN NACIDOS PREMATUROS POR ULTRASONIDO TRANSFONTANELAR, RADIOLOGIA HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE 2009.

#### IX.I BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.

NOMBRE DEL (A) PACIENTE (A): \_\_\_\_\_  
No. USG. \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_

IMPRESIÓN DIAGNOSTICA \_\_\_\_\_  
EDAD GESTACIONAL AL MOMENTO DEL NACIMIENTO \_\_\_\_\_

#### ANTECEDENTES PRENATALES:

- INFECCIONES MATERNAS DEL TRACTO URINARIO \_\_\_\_\_
- PRE-ECLAMPSIA \_\_\_\_\_
- ECLAMPSIA \_\_\_\_\_
- RPMO \_\_\_\_\_
- DESPRENDIMIENTO PREMATURO DE PLACENTA \_\_\_\_\_
- CORIOAMNIONITIS \_\_\_\_\_
- OTROS \_\_\_\_\_

#### CONDICIONES DEL PARTO:

- TIPO DE PARO: EUTOSICO \_\_\_\_\_ DISTOSICO \_\_\_\_\_
- APGAR: \_\_\_\_\_
- ASFIXIA PERINATAL SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- OTROS \_\_\_\_\_

#### CONDICIONES POSNATALES:

- VENTILACION MECANICA SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
- TRATAMIENTO \_\_\_\_\_
- OTROS \_\_\_\_\_

#### HALLAZGOS ULTRASONOGRAFICOS: GRADOS DE HEMORRAGIA. POR CLASIFICACION DE BUSTEIN Y PAPILE.

- GI \_\_\_\_\_
- GII \_\_\_\_\_
- GIII \_\_\_\_\_
- G IV \_\_\_\_\_
- SIN HEMORRAGIA \_\_\_\_\_

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Escuela Estudios de Posgrado  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Hospital Regional de Occidente

CONSENTIMIENTO NO. \_\_\_\_\_

**INCIDENCIA DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL EN RECIEN NACIDOS  
PREMATUROS POR ULTRASONIDO TRANSFONTANELAR, RADIOLOGIA  
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE 2009.**

**IX.II CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACION DE ULTRASONIDO  
TRANSFONTANELAR**

Yo: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, quien me identifico con  
numero de cedula \_\_\_\_\_ y orden: \_\_\_\_\_ hago constar  
en este documento que estoy de acuerdo con la realización del Ultrasonido  
Transfontanelar a mi hijo(a) como método diagnóstico, siempre y cuando no presente  
contraindicaciones según juicio médico.

Además afirmo que estoy enterado (a) que existen otros medios diagnósticos como  
Tomografía y Resonancia que pueden utilizarse con la misma finalidad.

Se me hizo la aclaración de que el Ultrasonido es un método dependiente del operador y  
que los hallazgos descritos dependen de la experiencia de la persona que lo realiza y de  
la tecnología.

Se me hizo mención que puede ser necesario la realización de este estudio en varias  
ocasiones.

También se me informo que la realización de este estudio no tiene ninguna complicación  
directa sobre el paciente.

Firmo la presente a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

FIRMA DEL USUARIO \_\_\_\_\_

FIRMA DEL MEDICO RESPONSABLE \_\_\_\_\_

## **CLASIFICACION DE BUSTEIN Y PAPILE PARA HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL**

**Grado I:** Cuando el sangrado está localizado en la matriz germinal, sin o mínima hemorragia intraventricular.

**Grado II:** El sangrado es intraventricular y ocupa entre el 10 y el 50 % del ventrículo.

**Grado III:** El sangrado intraventricular es mayor del 50 % y el ventrículo lateral está distendido.

**Grado IV:** Todo lo anterior mas sangrado intraparenquimatoso.

La autora concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: INCIDENCIA DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL EN RECIEN NACIDOS PREMATUROS POR ULTRASONIDO TRANSFONTANELAR, RADIOLOGIA HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE 2,009. Para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.