

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**INCIDENCIA DE HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL EN RECIEN  
NACIDOS PRETERMINO POR ULTRASONOGRAFIA TRANSFONTANELAR**

**FERNANDO ALBERTO CEBALLOS FUENTES**



Tesis  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Pediatría  
Para obtener el grado de  
Maestro en ciencias en Pediatría  
Febrero 2014



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:**

El Doctor: Fernando Alberto Ceballos Fuentes

Carné Universitario No.: 100020010

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis "**Incidencia de hemorragia de la matriz germinal en recién nacido; pretermino por ultrasonografía transfontanelar**".

Que fue asesorado: Dr. Erwin Gonzales Maza

Y revisado por: Dr. Mario René Flores

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2014.

Guatemala, 30 de julio de 2013



**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

Antigua Guatemala 28 de Septiembre de 2012.

Doctor  
Erwin Gonzales Maza  
Coordinado Especifico de Programas de Post- Grado  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Dr. Gonzales Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el titulo: "Hemorragia de la Matriz germinal en neonatos pretérmino por ultrasonografía transfontanelar. Departamento de Pediatría Hospital Nacional Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala, enero – diciembre 2011" del Dr. Fernando Alberto Ceballos Fuentes el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post- Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin Otro Particular me despido de usted.

Atentamente.



Dr. Erwin Gonzales Maza  
Asesor de Tesis  
Neurología  
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Dr. Erwin González Maza  
Médico y Cirujano  
Colegiado 5627  
Neurólogo

Antigua Guatemala 28 de Septiembre de 2012.

Doctor  
Erwin Gonzales Maza  
Coordinador Específico de Programas de Post- Grado  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Dr. Gonzales Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el titulo: " Hemorragia de la matriz germinal en neonatos pretérmino por ultrasonografía transfontanelar. Departamento de Pediatría Hospital Nacional Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala, enero – diciembre 2011" del Dr. Fernando Alberto Ceballos Fuentes el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post- Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Sin otro particular me despido de Usted.

Atentamente.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mario Flores', is written over a circular official stamp. The stamp is partially obscured by the signature and contains some illegible text and a central emblem.

Dr. Mario Rene Flores  
Revisor de Tesis  
Radiología  
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS:**

Máximo exponente de la excelencia y humildad. Quien Designa campeones, extiende la vida, provee por globalización, aborrece la inflación, avala proyectos, activa la creatividad, define la estética, suministra la felicidad, y hace que funcionen los sistemas motivando el desarrollo.

### **A MI MADRE:**

Mirian Argentina Fuentes de Ceballos Embajadora del incondicional e infinito amor Divino.

### **A MI CLAUSTRO DE ASESORES**

Asesores en Logística, Administración, Tecnología, Emociones, Salud, Familia, Academia. Distinguidos profesionales, científicos y artistas cuya certeza me inspira a trascender y manifiesta su noble empatía, en especial a mi asesor Espiritual Dr. Carlos Luna por sus sabias instrucciones para disfrutar plenamente la vida.

### **AI CONSORCIO**

Militantes de los mismos principios, herederos de las mismas promesas, cómplices de la fascinante rutina que denominamos vida, constituido por amigos, socios, familiares con quienes convergemos en intereses: Julio Cesar Ceballos, Paolo Sosa, Ruth Rodas, Eva Rocío Rodas, René Amezcua, Javier Kiehnle, Marvin Ceballos, Joel Guitz, Grely Gramajo, Silvia Barrios, Maitte Arévalo, Vanesa Lemus, Imelda Miranda, Patricia Juárez, Luis Corzo, Karol Zelada, Leslie Avendaño, Freddy Vasquez, José Juan Siliezar, Roció Castillo, Paola De León, Luisa Zamora, Oscar Estrada, Herbert Maldonado, José Benavente y en especial a María Antonieta Sandoval por ser mas que una amiga por convertirse en mi hermana.

### **AL STAFF DE MIS ASISTENTES**

Por su compromiso responsabilidad, lealtad y eficacia con que han intervenido en mi vida con genuina vocación de servicio.

### **A USTED**

Selecto lector, con quien comparto datos científicos recopilados bajo el más alto rigor objetivo.

## INDICE

I	INTRODUCCION.....	1
II	ANTECEDENTES.....	2
III	OBJETIVOS.....	14
IV	MATERIAL Y METODOS.....	15
V	RESULTADOS .....	17
VI	DISCUSION Y ANALISIS.....	27
	6.1 CONCLUSIONES.....	28
	6.2 RECOMENDACIONES.....	29
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	30
VIII	ANEXOS.....	33

## INDICE DE TABLAS

TABLA NO.1	.....	17
TABLA NO. 2	.....	18
TABLA NO. 3	.....	19
TABLA NO. 4	.....	20
TABLA NO. 5	.....	21
TABLA NO. 6	.....	23
TABLA NO. 7	.....	24
TABLA NO. 8	.....	25
TABLA NO. 9	.....	26

## RESUMEN

La hemorragia de la matriz germinal y/o interventricular es la lesión cerebral más frecuente del recién nacido pretérmino, constituye un problema importante ya que la mayoría de lesiones cerebrales conducen o se asocian a lesiones y problemas del neurodesarrollo. El presente estudio de investigación se hizo con el **objetivo** de determinar la incidencia de hemorragia de la matriz germinal y/o interventricular documentada mediante ultrasonografía transfontanelar y los factores de riesgo asociados al insulto hemorrágico. La **metodología** fue descriptiva transversal, se revisaron como **población** 65 expedientes clínicos de recién nacidos pretérmino atendidos en la unidad de Recién Nacidos Alto Riesgo del departamento de Pediatría Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala, durante el período, enero a diciembre 2011, como **resultado** se evidenció una incidencia de 66% en recién nacidos con pesos de 750 a 999 gramos y del 100% en pacientes menores de 749 gramos distribuyéndose en forma homogénea del 33.3% en los tres últimos estadios de la escala de Papile, contaban con factores de riesgo como prematurez, bajo peso al nacer y se hallaban en situación continua de estrés hemodinámico, requiriendo maniobras de soporte vital avanzado pese a que gozaron de medidas terapéuticas correctivas y profilácticas desarrollaron la injuria estudiada. Como **conclusión** se considera que hay correlación con la literatura



## I INTRODUCCION

La matriz germinal es la estructura anatómica más importante en el neurodesarrollo, haciéndose notoria alrededor de la 12 semana y agotándose en esencia en el feto a término, su textura gelatinosa y su rica irrigación le hacen un sitio vulnerable a injurias, con implicaciones desastrosas por ser un sitio de proliferación celular activa.

La hemorragia de la matriz germinal e intraventricular tiene una incidencia de 7% en recién nacidos de 1251 a 1500 gramos, del 16% en los recién nacidos de 1001 a 1250 gramos del 30% en los recién nacidos de 751 a 1000 gramos. Asimismo tiene una correlación inversamente proporcional a la edad gestacional. De los estudios disponibles en la biblioteca de la Universidad San Carlos de Guatemala se halla la tesis de la Dra. Mirna Paiz Cerritos, quien concluye que el hospital de Amatitlán durante el periodo de agosto 1996 a agosto 1997 hubo un total de 3,000 nacidos vivos de los cuales 175 fueron prematuros y de estos 34 presentaron hemorragia intracraneana. (4,7)

El pronóstico de supervivencia de recién nacidos con pesos críticamente bajos y edades extremadamente precoces ha mejorado en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt debido a la incorporación de recurso humano capacitado y la adquisición de equipo en el soporte vital avanzado neonatal permitiendo que se aborden patologías complejas, sin embargo a este fenómeno lo acompaña un aumento en la incidencia de afecciones propias de la inmadurez neonatal una de ellas es la hemorragia de la matriz germinal

La hemorragia intracraneana es un término de uso común en el lenguaje de cuidados neonatales en contraste no se hallan descritos los casos y los factores implicados en el mismo creando serias dudas en la objetividad con que se utiliza el término la presente investigación se identificó mediante ultrasonografía la incidencia de hemorragia de la matriz germinal para ello se revisó 65 expedientes clínicos de la unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt ubicado en Antigua Guatemala durante el periodo comprendido de enero – diciembre 2011 (1, 2,8,10, 13)

La naturaleza transversal de la investigación permitió notificar los casos positivos para ser tratados con el rigor que amerita esta patología cuya magnitud de secuelas depende del estadio ultrasonográfico documentado, otro de los objetivos en los que se enfocó la presente fue identificar los factores que desencadenaron dicho evento, evaluando la efectividad de métodos terapéuticos y profilácticos cuya aplicación aun es controversial.

## **II ANTECEDENTES**

### **HEMORRAGIA DE LA MATRIZ GERMINAL / INTRAVENTRICULAR**

La hemorragia de la matriz germinal y/o hemorragia intraventricular (HMG/HIV) es la lesión cerebral más frecuente del recién nacido prematuro. Esta región anatómica se comporta como una fuente de precursores neuronales cerebrales entre la 10 y 20 semana de gestación y durante el tercer trimestre proporciona precursores neuroglias que se convierten en oligodendroglia y astrocitos cerebrales. La incidencia de esta patología entre los prematuros con peso al nacer menor de 1500 gramos es del 20-30%. Existe, sin embargo, un amplio rango de prevalencia interhospitalaria consecuencia de las diferencias asistenciales, tanto en el cuidado perinatal como neonatal, de las características demográficas de la población tratada, así como del grado de inmadurez y tasa de supervivencia. Si bien la incidencia global de HMG/HIV no ha variado en los últimos años, hemos observado una notable disminución de las formas graves de hemorragia (grado III), así como de la lesión parenquimatosa asociada, esto es, el Infarto Hemorrágico Periventricular (IHP). La HMG/HIV sigue constituyendo un problema importante ya que la mayoría de lesiones cerebrales que conducen a alteraciones en el neurodesarrollo se asocian con o son consecuencia de ella. Así ocurre con el IHP, la ventriculomegalia posthemorrágica (VPH), la leucomalacia periventricular (LPV) o la necrosis neuronal selectiva. Estudios epidemiológicos recientes muestran que existe un incremento en la prevalencia de la VPH (20).

### **Neuropatología y Etiopatogenia**

La Matriz germinal esta representada por la zona ventricular – subventricular que comienza a ser menos notoria a partir de la 16 semana, hasta agotarse en esencia en las ultimas semanas en gestaciones atermino, esta región es muy celular, de textura gelatinosa, y como podría esperarse para una estructura con proliferación celular activa, está muy vascularizada. El suministro arterial de la matriz germinal se deriva en particular de la arteria cerebral anterior (mediante la arteria cerebral de Heuber), la arteria cerebral media (por medio de las ramas estriadas laterales profundas) y la carótida interna (por vía de la arteria coroidea), es probable que las ramas terminales de este suministro arterial constituya una zona terminal vascular y así una

vulnerabilidad a la lesión de origen isquémico. El rico suministro arterial alimenta a un lecho capilar complejo en la matriz germinal, este lecho está compuesto regularmente por vasos revestidos por endotelio, irregulares, relativamente grandes, que no muestran las características de arteriolas o vénulas y se clasifican como capilares, con un drenaje venoso que termina en la vena cerebral de Galeno. Un 90% de HMG/HIV en el recién nacido prematuro están localizadas en la matriz germinal subependimaria, en el núcleo caudado. En alrededor de 80% de los casos con hemorragia de la matriz germinal en los cuales entra sangre a los ventrículos laterales, la diseminación sucede en todo el sistema ventricular, la sangre procede a través de los agujeros de Magendie y Lushka y tiende a recolectarse en las cisternas basales en la fosa posterior; cuando hay acumulaciones considerables, la sangre puede incitar una aracnoiditis obliterativa durante días o semanas con obstrucción al flujo del líquido cefalorraquídeo (LCR). Otros sitios en los cuales los coágulos de sangre en partículas pueden causar alteraciones de la dinámica del LCR son el acueducto de Silvio y las vellosidades aracnoideas. Mucho menos frecuentemente, a diferencia de lo que ocurre con el término, el origen de la hemorragia intraventricular se sitúa en el plexo coroideo. Entre un 85-90% de las HMG se abren hacia el sistema ventricular, y el 15 % de prematuros con HMG/HIV asocian un IHP (12). La HMG/HIV ocurre en la mayoría de los prematuros muy precozmente (10,20). Así, en el 20% de los niños está presente en la primera hora de vida, y en un 60-70% de ellos, en las primeras seis horas. Es excepcional que un niño prematuro desarrolle una hemorragia después de los tres primeros días de vida. Existen datos de ultrasonografía cerebral (USC) que confirman el origen prenatal de la hemorragia en algunos pacientes.

### **Diagnóstico y Clínica**

En general la HMG/HIV es asintomática, por lo que el diagnóstico deberá realizarse por Ultrasonografía cerebral (USC). La Ultrasonografía del cráneo del recién nacido es el mejor procedimiento en el diagnóstico de la hemorragia de la matriz germinal- Intraventricular (HMG/HIV) ya que genera imágenes de alta resolución, los instrumentos son portátiles, hay ausencia de radiación ionizante y los costos son bajos.

La base física de los ecos densos que se correlacionan con la hemorragia es la formación de una red de fibrina dentro del coágulo, la hemorragia intra-ventricular da lugar a material ecogénico que llena una porción del sistema ventricular lateral o todo ese sistema, el infarto hemorrágico periventricular (IHP) como complicación de la hemorragia intraventricular

importante es una lesión ecogena notoria, con configuración en forma globular, de media luna o en abanico; por lo regular unilateral. La presencia de sangre en la matriz se determina mejor en el estudio coronal y la determinación de la cantidad de sangre en los ventrículos laterales en el estudio parasagital.

Otros métodos de menor importancia diagnóstica incluye; la punción lumbar y análisis de líquido cefalorraquídeo el cual contiene muchos eritrocitos y contenido alto de proteínas, seguidos poco después por xantocromía y depresión de contenido de glucosa. La tomografía computarizada tiene utilidad relevante cuando se investiga hemorragias en fosa posterior. La resonancia magnética proporciona excelentes imágenes comportándose isointensa durante los primeros días de la hemorragia (T1) e hipointensa (T2) aun así durante los siguientes 7 a 10 días las lesiones se tornan hiperintensas en imágenes tanto en T1 como en T2. Estudios con Tomografía por emisión de positrones (PET) proporciona información respecto a la integridad estructural regional del cerebro para medir el flujo sanguíneo cerebral regional

Únicamente cuando el sangrado es masivo hay una repercusión clínica y/o neurológica, hecho que hace siempre sospechar la progresión del sangrado o un infarto hemorrágico. En este caso puede producirse anemia, signos de shock con vasoconstricción, acidosis metabólica, descenso de la presión arterial y sintomatología neurológica, convulsiones incluidas. La fontanela puede estar llena o a tensión. Esta sintomatología clínica puede establecerse de forma súbita.

Los prematuros con HMG/HIV sin otras lesiones cerebrales tienen poco o ningún riesgo añadido de sufrir trastornos del neurodesarrollo. Sin embargo es importante evaluar sustancia blanca periventricular para poder descartar una posible afectación parenquimatosa asociada (IHP o LPV). Ya ha sido discutida anteriormente la asociación entre HMG/HIV y LPV (10,20), posiblemente en relación con las situaciones que conllevan isquemia perinatal, además de la infección intrauterina y mediadores de la inflamación, factores asociados a ambas lesiones. La HMG/HIV complicada además incluye el desarrollo de VPH que también se asocia a alteraciones del neurodesarrollo (10,21).

## **Factores de Riesgo de la Hemorragia de la matriz germinal e intraventricular**

### **Factores anatómicos de la matriz germinal subependimaria**

- Fragilidad capilar debido a sus características histológicas (escaso soporte conectivo)
- Vulnerabilidad a la agresión hipóxico-isquémica (alto requerimiento metabólico ; ubicación en una región limítrofe)
- Aumento de la actividad fibrinolítica

### **Factores hemodinámicos**

- Fluctuaciones en el flujo sanguíneo cerebral
  - Fluctuaciones rápidas de los gases sanguíneos
  - Tipo de ventilación mecánica
  - Aire ectópico ( neumotórax, enfisema intersticial)
  - Convulsiones
  - Expansiones rápidas de volemia
  - Fluctuaciones rápidas y amplias de la presión arterial (hipertensión/hipotensión)
  - Conducto arterioso persistente, hemodinámicamente relevante
  - Cuidados habituales en el recién nacido inmaduro (procedimientos dolorosos, aspiración de tubo endotraqueal )
  - Fármacos con efectos directos sobre el flujo sanguíneo cerebral (dexametasona, vasopresores, cafeína)
- Incremento de la Presión venosa cerebral
  - Trabajo de parto y parto vaginal
  - Situaciones durante ventilación mecánica (sobredistensión pulmonar, desacoplamiento del respirador)
  - Obstrucción del retorno venoso yugular (rotación lateral de la cabeza)

### **Alteraciones de la Coagulación**

## **Escala Ultrasonografica de Papile.**

<b>Grado I</b>	Hemorragia limitada a la región de la matriz germinal subependimaria o a menos del 10% del ventrículo.
<b>Grado II</b>	hace referencia a una hemorragia intraventricular con ocupación del 10 al 50% del ventrículo.
<b>Grado III</b>	corresponde a una afectación mayor a la mitad del ventrículo con obstrucción de la circulación del líquido cefalorraquídeo.
<b>Grado IV</b>	afectación intraparenquimatosa.

## **Prevención**

Por lo anteriormente reseñado, la prevención de la HMG/HIV debe ir orientada a actuar sobre los antecedentes perinatales de riesgo, y las intervenciones potenciales deben ir dirigidas a su prevención antenatal y postnatal inmediata. Una vez producida la hemorragia los esfuerzos deben ir encaminados a evitar su progresión, hecho que ocurre en el 10-40% de los pacientes HMG/HIV.

### **Prenatal**

Cuanto mayor es la inmadurez, mayor el riesgo de padecer una HMG/HIV más grave (grado III e IHP). Así, la mejor estrategia para prevenir la HMG/HIV y sus complicaciones es la prevención del parto prematuro. Programas de educación maternal, particularmente en embarazos de mujeres jóvenes, pueden ser de ayuda. El transporte en útero a unidad de especialidad de partos de alto riesgo se correlaciona con incidencia menor de EMG/HIV. La administración de tocolíticos puede retrasar el parto, y aunque no consigan en algunos casos frenarlo durante un tiempo prolongado, servirán para aumentar el periodo de latencia para que los corticoides actúen sobre la maduración fetal, con efecto positivo sobre la reducción de la aparición de la HMG/HIV. La administración antenatal de corticoides, además del efecto bien conocido sobre la maduración pulmonar, podría tener efectos madurativos sobre otros órganos. Existen numerosos estudios controlados que muestran la seguridad y eficacia de esta

droga administrada antenatalmente, reduciendo tanto la mortalidad como la gravedad de la HMG/HIV.

No existen datos concluyentes hasta la fecha para la recomendación de intervenciones farmacológicas en la madre tipo administración de vitamina K, Sulfato de magnesio o fenobarbital de forma profiláctica.

### **Intraparto**

Una vez iniciado el parto, y cuando este es inevitable, debemos de actuar sobre aquellos factores que se han asociado a una mayor incidencia de HMG/HIV en el recién nacido prematuro. El trabajo y modo de parto como potenciales factores de riesgo han sido y siguen siendo tema de debate (12,20). Aquellas situaciones que pueden provocar una deformación del cráneo del prematuro se asocian a incrementos de la presión venosa cerebral. El parto vaginal, duración del trabajo de parto de más de doce horas, y la existencia de trabajo de parto previo a una cesárea, se asocian a una mayor probabilidad de que el prematuro presente una HMG/HIV.

Puesto que el etamsilato cruza la placenta durante el trabajo de parto habría que considerar su administración, aunque aun no existen estudios concluyentes al respecto. Estudios Vanguardistas han relacionado una reducción en el riesgo relativo de hemorragias intraventriculares asociadas con el pinzamiento tardío del cordón (28).

### **Postnatal**

Ya ha sido comentado que la HMG/HIV en general es muy precoz. Por tanto, en muchos casos la prevención postnatal no va a ser posible, pero sí es posible dirigir los esfuerzos a evitar la progresión de la HMG/HIV hacia un grado mayor.

Las estrategias protectoras postnatales se basan en la corrección o prevención de las alteraciones hemodinámicas y de los trastornos de la coagulación, así como en maniobras encaminadas a la protección de los vasos de la matriz germinal.

**Corrección y prevención de alteraciones hemodinámicas:** Existen muchas situaciones que conllevan fluctuaciones en el flujo sanguíneo cerebral así como elevación de la presión venosa cerebral. Es muy importante evitar o minimizar intervenciones que puedan resultar iatrogénicas, fundamentalmente en los primeros días, tales como las manipulaciones excesivas, uso de drogas que afectan directamente al flujo sanguíneo cerebral (22,23), manejo adecuado del soporte ventilatorio y sus complicaciones, vigilancia hemodinámica global, uso

juicioso de las expansiones de volemia, evitar maniobras que propicien el aumento de la presión venosa cerebral rotación forzada de la cabeza hacia uno de los lados (24). Tiene particular interés la utilización correcta y cuidadosa de las técnicas de ventilación mecánica, así como la utilización de modalidades de ventilación sincronizada. En este sentido, los fármacos sedantes o analgésicos, capaces de amortiguar las fluctuaciones de la presión sanguínea, podrían tener efectos beneficiosos, si bien se requieren estudios más amplios y randomizados. Aunque se ha relacionado a la ventilación de alta frecuencia con una mayor incidencia de HMG/HIV o con mayor riesgo de producir inestabilidad hemodinámica (23), no hay ningún estudio aleatorizado que aporte datos concluyentes. Algunos estudios concluyen que la parálisis muscular con bromuro de pancuronio es muy eficaz para la conversión rápida del modelo fluctuante en uno estable. Más aun, la parálisis muscular eliminó las fluctuaciones de la presión venosa que acompañan a las arterias cerebrales.

**Corrección y prevención de las alteraciones de la coagulación:** Plasma fresco congelado parece comportarse como estabilizador de la circulación y no un efecto sobre la coagulación. Aunque se ha descrito en adultos la disolución exitosa de coágulos de sangre interventriculares con administración intraventricular de urocinasa, se ha demostrado que no hay actividad fibrinolítica endógena en el LCR de prematuros sino hasta 17 días después que aparece el insulto hemorrágico, la actividad fibrinolítica endógena alterada puede relacionarse con una combinación de cifras bajas de plasminogeno en el LCR después de la hemorragia intraventricular y de concentraciones altas de inhibidor del activador del pasminogeno en el LCR pos hemorrágico.

El etamsilato inhibe la síntesis de prostaglandina en un sitio distal a la vía de la ciclooxigenasa, parece afectar la prostaciclina, el fármaco causa polimerización de ácido hialurónico de la membrana basal de los capilares, y favorece la adhesividad plaquetaria su efectividad pareciera mejorar con su administración en la primera hora de vida.

**Protección vascular:** Dada la fragilidad y el alto metabolismo oxidativo de los vasos de la matriz germinal, cabría esperar que intervenciones dirigidas a reducir las complicaciones cardiopulmonares, en concreto, la terapia con surfactante en la membrana hialina, disminuyera la incidencia de HMG/HIV. Sin embargo no han sido demostrado efectos beneficiosos en este sentido. Se ha documentado un efecto beneficioso en la administración de vitamina E relacionada con su potente propiedad antioxidante operando como depredador de radicales libres para proteger a las células endoteliales de los capilares de la matriz germinal contra la lesión hipoxica-isquemica.



La indometacina postnatal, además del efecto sobre el cierre del conducto arterioso persistente, tendría otros efectos beneficiosos, reduciendo el flujo sanguíneo cerebral y la producción de radicales libres (por inhibición de la producción de prostaglandinas, vía ciclo-oxigenasa). La consecuencia puede ser la estabilización de los vasos de la matriz germinal y la disminución de la permeabilidad, además de un posible efecto sobre la maduración de dichos vasos (20). Los efectos adversos vendrían relacionados con la inhibición de la agregación plaquetaria y por el riesgo de isquemia inherente a la reducción del flujo sanguíneo cerebral. Existen varios ensayos clínicos sobre la administración profiláctica de indometacina en los que se demuestra un efecto beneficioso al reducir la incidencia y la severidad de la HMG/HIV. Sin embargo, los estudios de seguimiento de estas cohortes no ha mostrado efectos beneficiosos sobre el neurodesarrollo de los pacientes, por lo que en la actualidad no puede recomendarse el uso de indometacina profiláctica en el prematuro para prevenir la HMG/HIV .

### **VENTRICULOMEGALIA POSTHEMORRAGICA**

Una vez que se ha producido la HMG/HIV nuestro objetivo será evitar la progresión de la misma así como vigilar las complicaciones, en concreto el desarrollo de VPH. Pasadas las primeras 72-96 horas de vida es muy raro que haya una progresión de la hemorragia. En cambio, la VPH se produce por la alteración de la circulación o de la absorción del líquido cefalorraquídeo (LCR), sobre todo en aquellos pacientes con hemorragias más cuantiosas. Por ello, si bien en los niños con HMG/HIV grado III se produce una inmediata distensión de los ventrículos por la sangre, el desarrollo de la VPH se produce en días o semanas. Esta complicación aparecerá en aproximadamente un 35% de los niños con HMG/HIV. Este hecho tiene una importante trascendencia, ya que la VPH se asocia a alteraciones en el neurodesarrollo (10,21).

Es muy importante conocer que, si bien existe una correlación entre VPH y la gravedad de la HMG/HIV previa, las lesiones isquémicas de la sustancia blanca conducen igualmente a la dilatación del ventrículo. De hecho, el 50% de niños que desarrollan una ventriculomegalia no han presentado previamente una HMG/HIV (10). La frecuente asociación de la hemorragia y la lesión en sustancia blanca en los recién nacidos inmaduros obliga a descartar un posible componente isquémico en el desarrollo de la dilatación ventricular secundaria a la destrucción o alteración en el desarrollo de la sustancia blanca. Este hecho tiene importantes implicaciones terapéuticas y de cara al pronóstico.

Por tanto, deberemos distinguir entre VPH progresiva y ventriculomegalia exvacuo, si bien en ocasiones es difícil. Existen algunos rasgos diferenciadores, como el momento de aparición y sus características morfológicas en el estudio USC (10). Mientras se instaura una VPH van apareciendo signos clínicos sugestivos de aumento de presión intracraneal, como la fontanela llena o abombada, dehiscencia de suturas, crecimiento anormal del perímetro cefálico y signos de disfunción del tallo cerebral. Existe un periodo de tiempo variable libre de estos síntomas debido a la distensibilidad del tejido cerebral en el prematuro, más aún si se acompaña de una lesión asociada en la sustancia blanca.

La mayoría de las VPH son comunicantes, y la obstrucción ocurre en las cisternas de la fosa posterior y en los villis aracnoideos. Sin embargo, la obstrucción puede estar localizada en el acueducto de Silvio o en el foramen del cuarto ventrículo. Nosotros estudiamos la circulación del LCR por medio de Doppler color para localizar el punto de obstrucción.

Es muy importante conocer la historia natural del proceso que podemos seguir de forma pormenorizada por USC. En el 65% de los niños que inician una VPH de forma lenta y progresiva va a detenerse el crecimiento ventricular con completa o parcial resolución de la ventriculomegalia. En el otro 30%, el tamaño de los ventrículos sigue aumentando lentamente; a veces, incluso después de un periodo inicial de crecimiento lento, se desarrolla un crecimiento más rápido pasadas cuatro semanas. En un 5%, la ventriculomegalia se inicia desde los primeros días siendo rápidamente progresiva, tratándose en general de pacientes con hemorragias cuantiosas. En estos últimos, observamos por USC cómo los ventrículos distendidos por la sangre se dilatan en pocos días y comienza a observarse una zona hipoecoica (LCR) que separa el coágulo de la pared ventricular. Además existe un grupo de pacientes (5%) cuya ventriculomegalia se detuvo o mejoró, ya fuera de forma espontánea o tras intervención (por ejemplo, punciones evacuadoras), y que tardíamente desarrollan una dilatación lenta pero progresiva a lo largo de meses.

### **Actitud terapéutica de la VPH**

Los objetivos del tratamiento de la VPH han sido preventivos, destinados a evitar la aparición en pacientes con HMG/HIV, así como terapéuticos, esto es, resolver la dilatación ya establecida. Esta última faceta tiene igualmente una vertiente preventiva, dirigida a evitar una lesión sobreañadida del parénquima cerebral adyacente al ventrículo, que se establecería como consecuencia de los trastornos que acontecen en la microcirculación de esa región por la distensión

ventricular. La terapéutica definitiva de la VPH persistente o rápidamente progresiva es la implantación de una derivación ventriculoperitoneal (DVP). Sin embargo, existen varias opciones intermedias en tanto no se den las condiciones óptimas para instaurar la derivación, o bien esperando una eventual resolución espontánea de la ventriculomegalia. Los niños en los que está indicada la implantación de una DVP son aquéllos con ventriculomegalia progresiva durante más de 4 semanas, VPH rápidamente progresiva, y en la VPH de progresión tardía (12,21).

**Actitud expectante:** Ofrece la oportunidad de que haya una resolución espontánea de la dilatación ventricular. Sin embargo, por el momento no podemos contestar a la cuestión de si el retraso en el comienzo de alguna intervención pudiera resultar perjudicial para el cerebro en desarrollo. Así, tanto en estudios clínicos como experimentales, la VPH progresiva está implicada en la génesis de la lesión hipóxico-isquémica de la sustancia blanca o neuronas corticales (12,21).

Las estrategias que conllevan un manejo no quirúrgico están encaminadas a lograr una estabilización- resolución de la VPH, y son fundamentalmente la extracción de LCR a través de punciones lumbares evacuadoras, y la administración de drogas que actúan disminuyendo la producción de LCR.

**Punciones lumbares evacuadoras:** No existe evidencia de que el comienzo de las punciones evacuadoras de forma precoz, a pesar de presentar los pacientes una ventriculomegalia severa (índice ventricular de Levene >4mm por encima de Percentil 97) tenga un efecto beneficioso. En el mayor estudio realizado hasta la actualidad no se ha encontrado un efecto positivo sobre el neurodesarrollo en los pacientes en los que se realizó una terapéutica precoz con punciones evacuadoras (media de edad de 19 días) versus aquéllos con tratamiento conservador (26). Por tanto, en pacientes sin signos de aumento de presión intracraneal o excesivo aumento del perímetro cefálico, debería mantenerse una estrecha vigilancia durante 4 semanas, tiempo en el que se detiene la progresión de la ventriculomegalia o se resuelve, en aproximadamente un 65% de los casos.

A pesar de la falta de evidencia en estudios randomizados, se debería drenar LCR si existiera un incremento de la presión intracraneal sintomático, diagnosticado bien por existir criterios clínicos de deterioro neurológico con fontanela tensa, disminución de la velocidad diastólica en arterias cerebrales medida por Doppler, presión intracraneal superior a 12 mm Hg por medición directa, o deterioro de potenciales evocados sensoriales(27).

En los pacientes en los que la dilatación ventricular siga progresando después del primer mes, generalmente coincidiendo con signos de aumento de presión intracraneal, y en caso de desarrollo de dilatación rápidamente progresivas, pueden iniciarse las punciones evacuadora de LCR. Para que esto sea posible, la ventriculomegalia debe ser comunicante, es decir, que el LCR del espacio lumbar y el de los ventrículos laterales estén en comunicación, y además debe de obtenerse el suficiente LCR (entre 10-15 ml/Kg/día), al menos durante 1-3 semanas. La estabilización de la ventriculomegalia es muy variable, oscilando entre un 15-50% de los casos.

### **Drogas:**

La acetazolamida causa la disminución del 50% de la producción del LCR y en esencia es posible lograr el cese completo cuando se utilizan acetazolamida y furosemida en combinación a dosis altas, con complementos de bicarbonato de sodio y cloruro de potasio, ajustados según las concentraciones plasmáticas de sodio, potasio y bicarbonato, ya que podrían causar hipercalcuria y nefrocalcinosis, la furosemida predispone a hipercalciuria por inhibición de la resorción de calcio, en los túbulos renales, y la acetazolamida estimula la precipitación de sales de calcio, de cualquier modo, cabe hacer notar que la anhidrasa carbónica es importante en la diferenciación neuroglial y en la mielinización, quizá la inhibición grave de la enzima es tóxica para la mielina en desarrollo restringiendo su uso cuando el beneficio sobrepase el riesgo.

Estudios que han utilizado agentes fibrinolíticos (21) como la uroquinasa, estreptoquinasa o el activador tisular del plasminógeno, tampoco han mostrado beneficios.

**Drenaje ventricular directo:** En general es la única medida efectiva para la descompresión del sistema ventricular en la VPH rápidamente progresiva, pues con las punciones evacuadoras, bien por una rápida re acumulación de LCR después de la punción, bien por la obstrucción del LCR, con el consiguiente fracaso para evacuar una cantidad suficiente del mismo, no suele obtenerse beneficio.

El drenaje ventricular puede realizarse de forma provisional mediante una serie de procedimientos que permiten la obtención directa de LCR del ventrículo. Esta modalidad terapéutica está indicada en aquellos pacientes que no responden de forma adecuada a las punciones lumbares mientras se espera el momento idóneo para la colocación de una DVP. Las razones que justifican la demora de la DVP definitiva estarían en relación con el peso del paciente (a menor edad menor capacidad de absorción del LCR por el peritoneo),

inestabilidad clínica, infección, o riesgo de obstrucción de la derivación por una excesiva cantidad de sangre y proteínas en el LCR. Aunque el objetivo del drenaje ventricular sería resolver de forma provisional el aumento de la presión intracraneal, podría ocurrir que la obstrucción se resolviera espontáneamente en este periodo (8-30%), evitando la instauración de la DVP permanente.

Los tres métodos usados son: el drenaje externo directo, el drenaje externo con una zona de catéter tunelizada subcutáneamente, o el drenaje ventricular tunelizado que conduce a un reservorio subcutáneo. Nosotros preferimos este método por ser más aséptico, permitiendo hacer punciones del mismo, extrayendo el LCR necesario incluso varias veces al día. No obstante, existen estudios en los que no se ha evidenciado una menor incidencia de infección, ni diferencias en el neurodesarrollo, al comparar los tres métodos descritos.

Recientemente se han publicado los resultados de la irrigación ventricular con LCR artificial, previa administración de activador tisular de plasminógeno, en los pacientes con VPH, que incorpora la inserción de un reservorio frontal en un ventrículo lateral, y un catéter de extracción posicionado en región posterior del ventrículo contralateral, con recambios isovolumétricos de LCR. Este protocolo ha sido suspendido por no observarse una reducción en la necesidad de drenaje ventricular o muerte, además de existir mayor riesgo de sangrado y consecuentemente, mayor necesidad de DVP y hemoderivados (29).

**Derivación ventrículo-peritoneal:** En general la DVP definitiva se hace necesaria entre el 30% y el 62% de los pacientes con una VPH. Ya hemos comentado las principales razones por las que suele demorarse esta terapéutica definitiva, además de la morbilidad clásicamente achacada a las complicaciones de la DVP. Si a esto sumamos el hecho de que una alta proporción de niños con VPH y DVP tienen alteraciones en el neurodesarrollo (60-80%), entendemos que la implantación de una DVP sea una decisión muy meditada. Sin embargo, es difícil obtener conclusiones ya que el principal determinante de la alteración en el neurodesarrollo estaría probablemente relacionado con la lesión parenquimatosa derivada de la HMG/HIV o de insultos isquémicos, entre ellos los que provocaría la propia VPH.

Es importante tener en cuenta que los mejores resultados en el seguimiento a largo plazo de los niños con hidrocefalia secundaria a diferentes causas se obtienen cuando el proceso es controlado precozmente. Un excesivo retraso en la colocación de una DVP en pacientes con VPH rápidamente progresiva, en la que fracasan otras opciones terapéuticas, podría facilitar el desarrollo de déficit neurológico..

### **III OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

- 3.1.1 Determinar la incidencia de hemorragia de la matriz germinal Realizando ultrasonografía transfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Betancourt durante el periodo enero – diciembre 2011.

#### **3.2 Objetivos Específicos:**

- 3.2.1 Determinar las características generales del grupo estudiado a quien se le realizó ultrasonografía transfontanelar.
- 3.2.2 Identificar factores de riesgo asociados al desarrollo de hemorragia de la matriz germinal o intraventricular.
- 3.2.3 Determinar el porcentaje de cobertura terapéutica de recién nacidos pretérmino que presentaron hemorragia de la matriz germinal.

## IV MATERIAL Y METODOS

### 4.1 Tipo:

Estudio descriptivo transversal.

### 4.2 Población:

**Universo:** 120 recién nacidos diagnosticado pretérmino, atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo de enero-diciembre 2011,

### 4.3 Muestra no probabilística:

65 recién nacidos diagnosticados pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo de enero - diciembre 2011, cuyos padres accedieron a la realización de ultrasonografía transfontanelar siendo el 54% de la población universo, constituyéndose una muestra estadísticamente significativa.

### 4.4 Criterios de inclusión:

Todos los neonatos con nueve o menos días de vida, no importando vía de resolución de parto, área de atención del parto, peso al nacimiento y patología adyacente, diagnosticados prematuros (menores o igual a 36 semanas estimadas según el sistema simplificado Dubowitz Capurro) atendidos en el departamento la unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo de enero – diciembre 2011 cuyos padres accedan a la realización de ultrasonografía transfontanelar.

### 4.5 Criterios de exclusión

Neonatos con diez o más días de vida diagnosticados como prematuros o a término (mayores o igual a 37 semanas estimadas según el sistema simplificado Dubowitz Capurro) atendidos en la Unidad de Recién Nacidos Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo de enero - diciembre 2011 cuyos padres reusaron a la realización de ultrasonografía transfontanelar.

### 4.6 Procedimientos:

Se convenió con radiólogo el plan para realización de ultrasonografía transfontanelar en recién nacidos pretérmino, Solicitando asesoría a radiólogo, neonatólogo y neurólogo para un enfoque multidisciplinario, posteriormente se notificó a médicos del departamento de Pediatría la

naturaleza del estudio, quienes procedieron a concientizar a padres para autorizar realización de estudio ultrasonografico, el cual fue efectuado por un mismo radiólogo con el mismo ultrasonido, seguidamente se identificaron en el archivo de solicitudes de estudios ultrasonograficos cuales cumplían con los criterios de inclusión del estudio, realizando un listado de registro de expedientes clínicos, para posteriormente revisarlos documentando la información solicitada por la boleta de recolección de datos, se tabuló los resultados, y se analizaron conjuntamente con neonatología, radiología y neurología, para finalmente publicarlo.

#### **4.7 Instrumentos para recolección información**

Boleta de recolección de datos adjuntada en anexos.

#### **4.8 Procedimientos éticos**

Autorización de comité de ética adjuntada en anexos.

Así mismo durante la totalidad del estudio se procedió de forma estrictamente ética respetando la beneficencia, autonomía y justicia, una vez obtenido el consentimiento informado se realizó el estudio, administrando los datos en absoluta confidencialidad.

#### **4.9 Material:**

##### **4.9.1 Físico:**

- Ultrasonido del Servicio de Radiología del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

##### **4.9.2 Humano:**

- Radiólogo
- Neurólogo
- Neonatólogo
- Residente de pediatría
- Recién nacidos
- Madres
- Médicos de pregrado



## V RESULTADOS

Con el objetivo de determinar la distribución de sexo en la incidencia de hemorragia de la matriz germinal realizando ultrasonografía tranfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

**Tabla No 1**

Sexo de recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt a quienes se les realizó Ultrasonografía tranfontanelar durante el periodo enero- diciembre 2011.

<b>Sexo</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F. Hemorragia</b>	<b>%</b>
<b>Masculino</b>	30	46.1 %	1	46%
<b>Femenino</b>	35	53.9 %	2	53.9 %
<b>Total Casos</b>	65	100 %	3	100%

Nota: los datos obtenidos en la población estudiada esta correlacionado con la literatura ya que en la población guatemalteca hay mayor predominio de nacimientos del sexo femenino, dicho cuadro se presenta para ofrecer una panorámica general de la población estudiada. Se evidencia un predominio del sexo femenino en los casos positivos, probablemente porque es mayor su proporcionalidad en la población estudiada aunque dicho hallazgo es de irrelevancia debido a que la literatura medica no describe una vulnerabilidad anatómica o fisiológica determinada por el sexo.

Con el objetivo de determinar por distribución de edad gestacional la incidencia de hemorragia de la matriz germinal realizando ultrasonografía tranfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Betancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

**Tabla No 2**

Edad gestacional de recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt a quienes se les realizó ultrasonografía transfontanelar durante el periodo enero- diciembre 2011.

<b>Edad gestacional semanas</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F Hemorragia</b>	<b>%</b>
<b>31</b>	0	0 %	0	0%
<b>32</b>	1	1.5 %	1	33.3%
<b>33</b>	3	4.6 %	2	66.6 %
<b>34</b>	12	18.5 %	0	0 %
<b>35</b>	21	32.3 %	0	0 %
<b>36</b>	28	43.1 %	0	0 %
<b>Total</b>	65	100 %	3	100 %

Nota: se evidencia una mayor frecuencia de pacientes limítrofes, lo cual se correlaciona con la literatura y estadísticas internas del nosocomio donde se efectuó el estudio ya que es menor la frecuencia de embarazos resueltos de alto riesgo, la edad mínima estudiada se delimita con la esperanza de vida de la unidad hospitalaria mencionada, se evidencia

que los casos positivos comprenden casi la totalidad de pacientes de edad críticamente menor.

Con el objetivo de determinar por distribución de peso la incidencia de hemorragia de la matriz germinal realizando ultrasonografía tranfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

**Tabla No 3**

Peso de recién nacidos pretermino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt a quienes se les realizó Ultrasonografía tranfontanelar durante el periodo enero- diciembre 2011.

<b>Peso en gramos</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F Con Hemorragia</b>	<b>%</b>
<b>&gt;2500</b>	20	30.8 %	0	0 %
<b>1500 - 2499</b>	32	49.2 %	0	0 %
<b>1000 - 1499</b>	9	13.8 %	0	0 %
<b>750 - 999</b>	3	4.7 %	2	66.6 %
<b>500 - 749</b>	1	1.5 %	1	33.3 %
<b>Total</b>	65	100 %	3	100 %

Nota: Se evidencia un predominio de pacientes con peso adecuado y limítrofe al mismo, dicho fenómeno obedece a que la mayoría de pacientes eran de edad gestacional limítrofe a la atermino, los pesos críticos no tienen representatividad por su pronóstico sombrío debido a su vulnerabilidad a alteraciones hemodinámicas en sus primeras horas de vida y su desenlace fatal no permitiendo documentarlos en el estudio.

## Tabla No 4

Con el objetivo de determinar la patología respiratoria asociada de recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt a quienes se les realizó Ultrasonografía transfontanelar durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

<b>Patología Respiratoria</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Enfermedad Membrana Hialina</b>	22	40 %
<b>Taquipnea Transitoria del Recién nacido</b>	17	31 %
<b>Neumonía</b>	16	29 %
<b>Total</b>	55	100 %

Nota: la razón por la cual no se documenta el total de la población es porque 10 de los pacientes estudiados no presentaron patología respiratoria asociada, 22 casos presentaron enfermedad de membrana hialina documentada, clínica, radiológica o gasométricamente propia de los prematuros cuyo abordaje terapéutico incluye la manipulación de vía aérea ocasionando cambio de presiones vasculares que vulnerabilizaban a desarrollar hemorragia de la matriz germinal e interventricular 17 presentaron diestres respiratorio quien resolvió espontáneamente ya que son cambios adaptativos fisiológicos del recién nacido.

Con el objetivo de determinar por distribución de edad posnatal la incidencia de hemorragia de la matriz germinal realizando ultrasonografía tranfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

**Tabla No 5**

Edad posnatal en días de recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt cuando se realizó Ultrasonografía tranfontanelar durante el periodo enero- diciembre 2011.

<b>Día de vida posnatal</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>1</b>	4	6.1 %
<b>2</b>	9	13.8 %
<b>3</b>	4	6.1 %
<b>4</b>	6	9.2 %
<b>5</b>	2	3.1 %
<b>6</b>	2	3.1 %
<b>7</b>	7	10.8 %
<b>8</b>	17	26.2 %
<b>9</b>	14	21.6 %
<b>Total</b>	65	100 %

Nota: Se observa que los días en los cuales se les realizó el estudio ultrasonografico con mayor frecuencia son los últimos que abarcaba el estudio dicha estrategia se planteó para disminuir el rango de error y documentar objetivamente la presencia o ausencia de hemorragia de la matriz germinal e interventricular la literatura refiere casos extremadamente ocasionales en los cuales se llega desarrollar hemorragia después del noveno día.

## Tabla No. 6

Con el objetivo de determinar la incidencia de hemorragia de la matriz germinal e interventricular mediante ultrasonografía transfontanelar en recién nacidos pretérmino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

<b>Recién Nacidos</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Con Hemorragia de la matriz germinal e interventricular</b>	3	4.6 %
<b>Sin Hemorragia de la matriz germinal e interventricular</b>	62	92.4 %
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100 %</b>

Nota: Se documento una un 4.6% de pacientes que desarrollaron Hemorragia interventricular, dicho fenómeno se constituye un dato casual ya que representa un valor global que varia de acuerdo a la proporción del grupo vulnerable en relación a la población global, en este caso se justifica por diferentes tipos de circunstancias no habiendo representatividad de edad gestacional critica, ya que dichos pacientes no se les realizó por desenlace fatal previo al estudio o descompensación hemodinámica impidiendo su desplazamiento al lugar donde se procedía a ejecutar el estudio, cabe resaltar la estimulación mínima normalizada en la unidad hospitalaria estudiada.

## Tabla No. 7

Con el objetivo de determinar el estadio de hemorragia de la matriz germinal e interventricular mediante ultrasonografía transfontanelar en recién nacidos pretermino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

<b>Escala de Papile</b>	<b>F</b>	<b>%</b>
<b>Grado I</b>	0	0 %
<b>Grado II</b>	1	33.3 %
<b>Grado III</b>	1	33.3 %
<b>Grado IV</b>	1	33.3 %
<b>Total</b>	3	100 %

Nota: Se documentaron 3 casos distribuyéndose homogéneamente en los últimos 3 estadios de la Escala Ultrasonografica de Papile.



## Tabla No. 8

Con el objetivo de determinar el porcentaje de cobertura terapéutica en recién nacidos pretermino que presentaron hemorragia de la matriz germinal e interventricular documentada mediante ultrasonografía transfontanelar atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

<b>Medida terapéutica</b>	<b>%</b>
<b>Administración de vitamina K</b>	100%
<b>Administración de fenobarbital</b>	100%
<b>Esteroides posnatal</b>	100%
<b>Administración de plasma</b>	100%
<b>Administración de indometacina</b>	0%
<b>Administración de Etamsilato</b>	100%
<b>Estimulo mínimo</b>	100%
<b>Administración de acetazolamida</b>	0%

Nota: Se aplicaron seis de las ocho medidas terapéuticas a los pacientes que desarrollaron el insulto hemorrágico en el sistema nervioso central aunque la totalidad de medidas descritas no cuentan con un grado de efectividad concluyente según la totalidad de estudios realizados en la comunidad científica mundial.

## Tabla No. 9

Con el objetivo de determinar el porcentaje de condicionantes que pudieron desarrollar hemorragia de la matriz germinal e interventricular en recién nacidos pretermino atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo enero- diciembre 2011, se presenta la siguiente tabla:

<b>Condicionante que pudo desarrollar hemorragia de la matriz germinal</b>	<b>%</b>
<b>Administración continua de cristaloides</b>	100%
<b>Ventilación mecánica</b>	100%
<b>Desequilibrio hidroelectrolítico</b>	100%

Nota: la totalidad de pacientes desarrollaron desequilibrio hidroelectrolítico y ameritaron administración continua de cristaloides así como ventilación asistida, manipulando las presiones vasculares frágiles de la matriz germinal con fines terapéuticos ocasionando una injuria hemorrágica involuntaria e indeseable.

## VI DISCUSION Y ANALISIS

La hemorragia de la matriz germinal es la patología neurológica mas frecuente en recién nacidos pretérmino (5) siendo la unidad estudiada carente de el equipo necesario para tamizar la totalidad de población vulnerable por no contar con radiólogo las 24 horas del día, sin equipo portátil para realizar el estudio se presenta limitación para documentar el insulto hemorrágico estudiado ya que dicha población se halla en un estado hemodinámico comprometido priorizando su estabilidad y en algunas ocasiones con desenlace fatal previo a la realización del estudio. Se tomó como estrategia el programar recién nacidos cuando se hallan cercanos al noveno día ya que lo misma permitía valorar la “injurias” hasta el ultimo instante previo al traslado, es importante señalar que dichas “injurias” son con fines absolutamente terapéuticos e indeseables, por la limitante de equipo tecnológico de ultima generación no fue posible asociar los eventos hemorrágicos con otras patologías de alta complejidad, llama la atención que pese a la manipulación atravez de ventilación asistida no aumentaron los casos positivos quizás por el rigor protocolario evidenciando una perfección en la ejecución de dichos procedimientos, y aunque la mayoría ameritaron uso de cristaloides manipulando de esta forma la presión venosa central provocando fluctuaciones con implicaciones de perfusión cerebral la cautela en el proceder en correlación a los resultados fue máxima, aunque existe una controversial significancia en cuanto a los casos positivos cabe resaltar que correspondía a los pesos y edades mas bajos y por consiguiente mas vulnerables lo cual tiene una correlación con la totalidad de estudios los cuales recibieron medidas enérgicas terapéuticas aunque las misma no cuentan con efectividad concluyente descrita en la literatura medica, ( 3, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 20). Se sugiere realizar un nuevo estudio, longitudinal, en unidades con equipo tecnológico optimo, e involucrar la mayor cantidad de disciplinas posibles.

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La incidencia de hemorragia de la matriz germinal e inter-Ventricular en recién nacidos pretérmino con peso entre 750-999 gramos atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatra del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el periodo de enero a diciembre de 2011 es de 66%.
- 6.1.2 La incidencia de hemorragia de la matriz germinal e interventricular en recién nacidos pretérmino con peso menor de 750 gramos atendidos en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourth durante el periodo de enero a diciembre de 2011 es de 100%.
- 6.1.3. La ventilación mecánica es el principal factor de riesgo asociado a la hemorragia interventricular.
- 6.1.4 La estimulación mínima se constituye la medida terapéutica más eficaz en el manejo profiláctico de recién nacidos pretermino asintomáticos vulnerables a desarrollar hemorragia de la matriz germinal.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1. Manipulación mínima de recién nacidos pretérmino asintomáticos en Unidad Neonatal
- 6.2.1. Adquirir ultrasonido y concientizar a las autoridades a entrenar al personal médico para tamizar a la totalidad de recién nacidos pretérmino en busca de hemorragia de la matriz germinal.
- 6.2.2. Adquirir rayos x portátil en el manejo de recién nacidos de alto riesgo.
- 6.2.3. Enfatizar en la necesidad de llevar un control prenatal óptimo, para reducir el número de pacientes vulnerables a desarrollar hemorragia de la matriz germinal e interventricular.

## VII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 Hack M, Friedman H, Avroy A, Fanaroff MB. Outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2011;98:931-937
- 2 Doyle LW. Evaluation of neonatal intensive care for extremely low birthweight infants in Victoria over two decades: I. effectiveness. *Pediatrics* 2004;113:505-9.
- 3 Stoll BJ, Hansen NI, Adams-Chapman I et al, National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research. Neurodevelopmental and growth impairment among extremely low-birth-weight infants with neonatal infection. *JAMA* 2004; 292 : 2357 -65
- 4 Hintz SR, Kendrick DE, Stoll BJ, et al. Neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants after necrotizing enterocolitis. *Pediatrics* 2005; 115: 696-703
- 5 Mestan KL, Marks JD, Hecox K, et al. Neurodevelopmental outcomes of premature infants treated with inhaled nitric oxide. *N Engl J Med* 2005;353:23-32
- 6 Schmidt B, Asztalos EV, Roberts RS, et al, Trial of Indometacin prophylaxis in preterm (TIPP) investigators. Impact of bronchopulmonary dysplasia, brain injury, and severe retinopathy on the outcome of extremely low birth-weight infants at 18 months: results from the trial of indometacin prophylaxis in preterms. *JAMA* 2003;289:1124-9
- 7 Paiz Cerritos Mirna Odeth, Hallazgos ultrasonograficos asociados a hemorragia intracraneana en recién nacidos pretermino, Guatemala 1997
- 8 Paneth N. Classifying brain damage in preterm infants. *J Pediatr* 2009;134:527-529
- 9 Palles FH, Leviton A, Golden JA, Paneth N, Rudelli RD. Groups of histopathologic in brains of very low birthweight infants. *J Neuropathol Exp Neurol* 2008;57:1026-1034

- 10 Parin-Padilla M. Developmental neuropathology and impact of perinatal brain damage. White matter lesions on the neocortex. *J Neuropathol Exp Neurol* 56:219-235
- 11 Pallicer A, Cabañas F, García-Alix A, Pérez- Rodríguez J, Quero J. Natural history of ventricular dilation in preterm infants: prognostic significance. *Pediatr Neurol* 2003; 9 : 108 - 114.
- 12 Paneth N, Rudelli R, Kazam E, Monte W. Brain damage in the preterm infant. *Clinics in Developmental Medicine*. No 131. London: MacKeith Press, 2004.
- 13 Volpe JJ. *Neurology of the newborn* (ed 3) Philadelphia, WB Saunders, 2011.
- 14 Inder TE, Volpe JJ. Mechanisms of perinatal brain injury. *Semin Neonatol* 2000;5:3-16
- 15 Guzzeta F, Shakelford GD, Volpe S et al. Periventricular intraparenchymal echodensities in the premature newborn: Critical determinant of neurology outcome. *Pediatrics* 12011;78:995-1006
- 16 Blackman JA, McGuinness GA, Bale JF Jr et al. Large postnatally acquired porencephalic cysts: Unexpected developmental outcomes. *J Child Neurol* 1991;6:58-64.
- 17 Pellicer A, Valverde E, Galla F, Quero J, Cabañas F. Postnatal adaptation of brain circulation in preterm infants. A study with color Doppler flow imaging and near-infrared spectroscopy. *Pediatric Neurology* 2001;24:103-109
- 18 de Vries LS, van Haastert IC, Rademaker KJ, Koopman C, Groenendaal F. Ultrasound abnormalities preceding cerebral palsy in high-risk preterm infants. *J Pediatr* 2004; 144:815-820
- 19 Holling EE, Leviton A. Characteristics of cranial ultrasound white-matter echolucencies that predict disability: a review. *Dev Med Child Neurol* 1999;41:136-139.
- 20 Mercer BM, Miodovnik M, Thurnau GR et al. Antibiotic therapy for reduction of infant morbidity after preterm premature rupture of the membranes. A randomized controlled trial. *JAMA* 2007;278:989-995.
- 21 Hill A. Intraventricular hemorrhage: Emphasis on prevention. *Semin Pediatr Neurol* 2008;5:152-160.

- 22 du Plessis AJ. Posthemorrhagic hydrocephalus and brain injury in the preterm infant: Dilemmas in diagnosis and management. *Semin Pediatr Neurol* 2008;5:161-179.
- 23 Pellicer A, Gayá F, Stiris TA, Quero J, Cabañas F. Cerebral haemodynamics in preterm infants after exposure to dexamethasone. *Arch Dis Child* 1998;79:F123-F128.
- 24 Pellicer A, Valverde E, Elorza MD, Madero R, Quero J, Cabañas F. Cardiovascular support for low birth weight infants and cerebral hemodynamics: A randomized, blinded, clinical trial. *Pediatrics* 2005;115:1501-1512
- 25 Pellicer A, Gayá F, Madero R, Quero J, Cabañas F. Noninvasive continuous monitoring of the effects of head position on brain hemodynamics in ventilated infants. *Pediatrics* 2002;109:434-440.
- 26 Levene MI. Measurement of the growth of the lateral ventricles in preterm infants with real time ultrasound. *Arch Dis Child* 2011;56:900-904
- 27 Ventriculomegaly Trial Group. Randomised trial of early tapping in neonatal posthaemorrhagic ventricular dilatation. *Arch Dis Child* 2010;65:3-10
- 28 [www.apps.who.int/rhl/reviews/CD003248sp.pdf](http://www.apps.who.int/rhl/reviews/CD003248sp.pdf)  
ventricular punctures in newborns with intraventricular hemorrhage, 1997. International PHVD Drug Trial Group. International randomised controlled trial of acetazolamide and furosemide in posthaemorrhagic ventricular dilatation in infancy. *Lancet* 2008;352:433-40
- 29 Whitelaw A, Evans D, Carter M, et al. Randomized trial of prevention of hydrocephalus after intraventricular hemorrhage in preterm infants: Brain washing versus tapping fluid. *Pediatrics* 2007;119:e1070-78
- 30 Zoria Valdez, Guido factores desencadenantes de hemorragia de la matriz germinal , Argentina 2011



**VIII ANEXOS**  
**Anexo No. 1**  
**Consentimiento informado**

En la ciudad de Antigua Guatemala, Sacatepéquez del día\_\_\_\_  
de\_\_\_\_\_ de 2011

Yo:\_\_\_\_\_ Quien me identifico con cedula de vecindad  
No.de orden\_\_\_\_\_ y No. de Registro\_\_\_\_\_ Aseguro hallarme en  
el libre ejercicio de mis derechos derechos civiles y en Representación  
Legal y en uso de la patria potestad de mi menor hijo (a) autorizo para  
que a mi hijo (a) \_\_\_\_\_le sea realizado  
Ultrasonido transfontanelar para descartar o confirmar el diagnostico de  
hemorragia intracraneana dicho resultado será utilizado para la  
notificación a los médicos tratantes así como generar una estadística  
susceptible a publicación sin que incluya la divulgación del nombre de mi  
hijo implicado se me ha dado la oportunidad de realizar preguntas de  
formas alternativas de diagnostico , técnica del procedimiento por lo que  
creo tener suficiente información para dar mi consentimiento.

F\_\_\_\_\_

**Anexo No. 2**

Universidad San Carlos de Guatemala  
Posgrado de Pediatría  
Dr. Fernando Ceballos Fuentes

No. de boleta\_\_\_\_\_

**BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS**

**Hemorragia de la matriz germinal en recién nacidos pretérmino documentada por ultrasonografía transfontanelar en la Unidad Neonatal de Alto Riesgo del Departamento de Pediatría del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala enero – diciembre de 2011.**

Nombre de la madre\_\_\_\_\_ Registro médico\_\_\_\_\_

Edada gestacional\_\_\_\_\_ Día de vida posnatal\_\_\_\_\_

Peso\_\_\_\_\_ Sexo\_\_\_\_\_

Patología respiratoria\_\_\_\_\_

Grado de hemorragia por ultrasonografía\_\_\_\_\_

Medidas terapéuticas y profilácticas \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Injurias que pudieron desencadenar hemorragia de la matriz germinal

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Observaciones\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Anexo No. 3**  
**Escala Ultrasonografica de Papile.**

- Grado I** Hemorragia limitada a la región de la matriz germinal subependimaria o a menos del 10% del ventrículo.
- Grado II** hace referencia a una hemorragia intraventricular con ocupación del 10 al 50% del ventrículo.
- Grado III** corresponde a una afectación mayor a la mitad del ventrículo con obstrucción de la circulación del líquido cefalorraquídeo.
- Grado IV** afectación intraparenquimatosa.

### **Permiso del autor para copiar el trabajo:**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada “Hemorragia de la matriz germinal-intraventricular en neonatos pretérmino por ultrasonografía transfontanelar. Departamento de Pediatría Hospital Nacional Pedro de Bethancourt Antigua Guatemala, enero – diciembre 2011” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confieren la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.