

Horizonte sanitario

ISSN (en línea): 2007-7459

Prevalencia y características epidemiológicas de Hemorragia intraventricular en recién nacidos de bajo peso en cuidados intensivos

Prevalence and epidemiological characteristics of intraventricular hemorrhage in low birth weight newborns in intensive care

Artículo Original DOI: 10.19136/hs.a24.2.5935

Esteban López Garrido ¹ 

Leidy Johana Cuases Gonzalez ² 

Hadassa Yuef Martínez Padrón ³ 

Itzanami García Ruíz ⁴ 

Correspondencia: Hadassa Yuef Martínez Padrón. Dirección postal: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”. Libramiento Guadalupe Victoria S/N, Área de Pajaritos. C.P. 87087 Ciudad Victoria. Tamaulipas, México
Correo electrónico: hadassayufo@gmail.com



Licencia CC-BY-NC-ND



¹ Especialista en Pediatría. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

² Médico Residente de Pediatría. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

³ Doctora en Ciencias. SNI Nivel 1. Investigadora en Ciencias Médicas B. Subdirección de Enseñanza e Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ciudad Victoria “Bicentenario 2010”. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

⁴ Pasante del Servicio de investigación en Servicio Social de Medicina. Universidad La Salle. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.



Resumen

Objetivo: Determinar la prevalencia de la hemorragia intraventricular en el recién nacido de muy bajo peso y sus principales características epidemiológicas.

Materiales y métodos: Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, con muestreo no probabilístico de casos consecutivos por conveniencia. Se revisaron expedientes de 86 recién nacidos prematuros con peso menor de 1,500 gramos durante el período de enero 2010 a diciembre 2020, incluyendo únicamente aquellos con diagnóstico de hemorragia intraventricular al egreso de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. La clasificación se realizó mediante ultrasonografía transfontanelar según la escala de Papile.

Resultados: Se identificaron 16 casos de hemorragia intraventricular (18.6% de prevalencia) con estancia promedio de 76 días. La media de edad gestacional fue 29 semanas y peso de 1,072 gramos. La distribución por severidad mostró: grado I 19%, grado II 6%, grado III 56% y grado IV 19%. La presentación clínica predominante fue saltatoria (50%), seguida de catastrófica (31%) y silente (19%). No hubo predominio de sexo significativo. Los principales factores de riesgo postnatales identificados fueron: apnea, síndrome de dificultad respiratoria, proteína C reactiva elevada y uso de surfactante (94%), ventilación invasiva e hipercapnia (87%). No se reportaron casos de hidrocefalia post-hemorrágica como complicación.

Conclusiones: La prevalencia de hemorragia intraventricular fue 18.6%. Evitar el nacimiento prematuro continúa siendo la medida más importante para reducir la incidencia, complementada con estrategias como pinzamiento tardío del cordón umbilical, uso de cafeína y evitar intubación orotraqueal

Palabras Claves: Hemorragia; Recién nacido; Muy bajo peso.

Abstract

Objective: To determine the prevalence of intraventricular haemorrhage in very low birth weight infants and its main epidemiological characteristics.

Materials and methods: Observational, retrospective, descriptive and cross-sectional study, with non-probabilistic sampling of consecutive cases for convenience. The records of 86 preterm infants weighing less than 1,500 grams during the period from January 2010 to December 2020 were reviewed, including only those with a diagnosis of intraventricular hemorrhage at discharge from the Neonatal Intensive Care Unit. Classification was performed by transfontanelar ultrasonography according to the Papile scale.

Results: A total of 16 cases of intraventricular hemorrhage (18.6% prevalence) were identified, with a mean stay of 76 days. The mean gestational age was 29 weeks and a weight of 1,072 grams. The distribution by severity showed: grade I 19%, grade II 6%, grade III 56% and grade IV 19%. The predominant clinical presentation was saltatory (50%), followed by catastrophic (31%) and silent (19%). There was no significant predominance of sex. The main postnatal risk factors identified were: apnea, respiratory distress syndrome, elevated C-reactive protein and surfactant use (94%), invasive ventilation and hypercapnia (87%). No cases of post-hemorrhagic hydrocephalus were reported as a complication.

Conclusions: The prevalence of intraventricular hemorrhage was 18.6%. Avoiding preterm birth continues to be the most important measure to reduce incidence, complemented by strategies such as delayed clamping of the umbilical cord, use of caffeine and avoiding orotracheal intubation.

Keywords: Intraventricular; Newborn; Very low birth weight.

• Fecha de recibido: 13 de marzo de 2025 • Fecha de aceptado: 08 de agosto de 2025
• Fecha de publicación: 26 de agosto de 2025

Introducción

La hemorragia de la matriz germinal (HMG) / hemorragia intraventricular (HIV), es la hemorragia intracraneal más frecuente diagnosticada en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) el cual es característico del recién nacido prematuro con peso de 1 500 gramos o menos, siendo la principal morbilidad asociada a daño cerebral grave en el neonato prematuro^{1,2}.

A nivel mundial sigue siendo un problema manteniendo una alta incidencia a través de los años, asociado a las semanas de gestación y del peso al nacimiento, de 20 a 25% y siendo como alta un 40% en menores de 25 semanas, la incidencia con mayor frecuencia es cuando son expuestos a ventilación mecánica invasiva, distrés respiratorio, hemorragia pulmonar, neumotórax, corioamnionitis, asfisia perinatal y sepsis^{1,3}.

La HMG/HIV tiene un inicio súbito entre las 24 y 48 horas posterior al nacimiento, las manifestaciones clínicas van a depender de los grados de HIV los cuales son detectados por examinación ultrasonografía de rutina, los niños suelen ser asintomáticos³, pero en algunos otros se llegan a manifestar con anomalías sutiles a nivel de conciencia, movimientos, tono, respiración y movimientos de los ojos, esto se caracteriza de acuerdo a la evolución de horas a días, donde se observa caída del hematocrito y aumento del nivel de bilirrubinas séricas, con menos frecuencia la catastrófica la cual evoluciona de minutos a horas, presentándose con estupor, coma, apnea, postura descerebrada, cuadriparesia, convulsiones tónicas generalizadas, pupilas dilatadas, fontanela abombada, respiración irregular, aumento del requerimiento ventilatorio, hipotensión, bradicardia y acidosis metabólica⁴.

El diagnóstico se establece en dos pasos esenciales, el reconocimiento de manifestaciones y a través del tamizaje por ultrasonido transfontanelar (USGTF) el cual es de elección. Durante las primeras 24 horas de vida el 50% de los prematuros con bajo peso al nacimiento desarrollan HMG/HIV, mientras que del 80 al 90% dentro de las primeras 72 horas^{5,6,7}.

La Academia Americana de Neurología sugiere realizar el tamizaje entre los primeros^{5,6,7} días, el segundo entre las semanas 36-40 semanas corregidas de gestación (SCG) para valorar las secuelas, también se sugiere el primer USGTF entre 1- 5 días, 10-14 días, 28 días y al término con scg.5 Aunque la resonancia magnética (RM) ofrece una mejor imagen, no siempre es la primera opción, esto debido a la inestabilidad del paciente y la necesidad de anestesia general pueden dificultar su realización. Actualmente existen avances en la Imagenología por ultrasonido con el afán de mejorar el conocimiento del pronóstico a través de estudios más modernos para valorar la sustancia blanca cerebral^{6,7}.

La clasificación y graduación de la severidad de HMG/HIV inicialmente fue usada con tomografía, pero actualmente es aplicada con ultrasonografía, comúnmente la más usada hasta el momento es la de Papile. (Tabla 1)



Tabla 1. Clasificación de hemorragia interventricular por ultrasonografía según Papile

Grado I	Hemorragia subependimaria y confinado a la matriz germinal
Grado II	Hemorragia dentro del ventrículo lateral pero la cantidad de la sangre no es suficiente para distender el ventrículo
Grado III	Hemorragia dentro de los ventrículos laterales asociados con la dilatación del ventrículo. Esta definición puede dificultar la distinción entre HIV de tamaño pequeño con una grande, por un ventrículo distendido por líquido cefalorraquídeo y HIV grande que sea lo suficientemente voluminosa para distender el ventrículo solo con sangre
Grado IV	Combinación de sangre dentro del ventrículo lateral y un área ecogénica a menudo en forma de abanico en el tejido periventricular que parece continuar con la sangre intraventricular.

Fuente: Bassan et al., 2006.

Las medidas de prevención están dirigidas al fortalecimiento de la vasculatura de la matriz germinal y estabilización del flujo sanguíneo cerebral 7 y son clasificadas como se puede observar en la tabla 2.

Tabla 2. Medidas de intervención prenatal y postnatal de la hemorragia intraventricular

Intervención prenatal	<ul style="list-style-type: none"> • Prevención del nacimiento prematuro • Transporte materno a una unidad adecuadamente equipada, glucocorticoides prenatales.
Intervenciones durante el nacimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Optimizar el cuidado obstétrico • Evitar el trabajo de parto prolongado. • Pinzamiento tardío de cordón. • Reanimación neonatal adecuada, manipulación mínima. • Ventilación gentil y sincronizada
Intervenciones postnatales.	<ul style="list-style-type: none"> • Succión gentil. • Tratamiento oportuno de persistencia de conducto arterioso (PCA). • Mantenimiento normal de oxígeno (O2) y dióxido de oxígeno (CO2). • Prevención de episodios de apnea y convulsiones. • Corrección de los trastornos de coagulación uso de indometacina.

Fuente: Özek y Kersin. 2020.

La clasificación de la hemorragia en grados de I a IV es crucial para estimar el riesgo de muerte y las posibles complicaciones. Las hemorragias más severas (grados III y IV) se asocian con una mayor mortalidad, que puede alcanzar el 60% en los casos más graves. Además, la hidrocefalia es una secuela frecuente, especialmente en pacientes con hemorragia grado IV, donde su incidencia puede superar el 65%⁸.

El manejo es de sostén, y está principalmente relacionado a las complicaciones (anemia, inestabilidad hemodinámica, inestabilidad ventilatoria, crisis convulsivas), el monitoreo electroencefalógrafo es de

importancia para el manejo oportuno de convulsiones, mientras que los tratamientos avanzados con fármacos neurotróficos, quelantes de hierro, AINEs y la terapia con células madre todavía están en investigación^{9, 10}.

Por lo cual el objetivo es determinar la prevalencia de la hemorragia intraventricular en el recién nacido de muy bajo peso y sus principales características epidemiológicas

Materiales y Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y transversal con un muestreo tipo no probabilístico por disponibilidad de casos consecutivos, se revisaron los expedientes de 86 recién nacidos prematuros, incluyendo a todos los menores de 1 500 gramos de peso al nacer, en un periodo del 01 de enero del 2010 al 31 de diciembre del 2020 el cual al egreso de UCIN hayan tenido el diagnóstico de hemorragia interventricular.

Dentro de los criterios de inclusión se tomó en cuenta los expedientes de recién nacido prematuro con peso al nacer menor de 1 500 gramos con diagnóstico de hemorragia interventricular a su egreso. Mientras que los criterios de exclusión se usaron expedientes de recién nacidos con malformación congénita mayor, con expediente clínico incompleto, que haya fallecido antes de realizarse USG transfontanelar, al igual que no cuenten con el diagnóstico de hemorragia interventricular, recién nacidos con peso menor de 1500 gr al nacimiento, pero mayor de 33 semanas de gestación y con enfermedad metabólica de origen genético.

El procedimiento que se llevó a cabo fue que a través del diario de ingresos y egresos se identificaron a recién nacidos prematuros con un peso menor a 1 500 gr, posterior se solicitó los archivos clínicos para seleccionar los casos con su egreso el diagnóstico de hemorragia interventricular realizado a través de USG transfontanelar según la clasificación de Papile en sus diferentes grados esta escala fue usada por el servicio de imagenología. A su vez lo clasificamos en 2 grupos a) leve grado 1 y 2 y b) moderado-severo: grado 2 o más; esto para buscar la prevalencia y las diferentes características epidemiológicas y la frecuencia de los factores de riesgo asociados a hemorragia interventricular, según el grado de severidad.

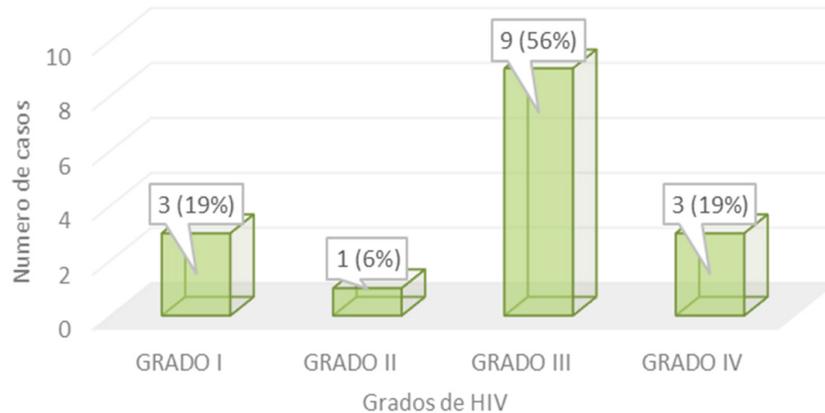
Resultados

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, transversal de un total de 86 expedientes de recién nacidos prematuros con peso menor de 1 500gr, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión, se registraron 16 casos de hemorragia interventricular con estancia promedio de 76 días.



En la severidad de la hemorragia interventricular según la escala de Papile se distribuyeron de la siguiente manera, grado I: 3 (19%), grado II: 1(6%), grado III: 9 (56%), grado IV: 3 (19%) como se observa en la Figura 1.

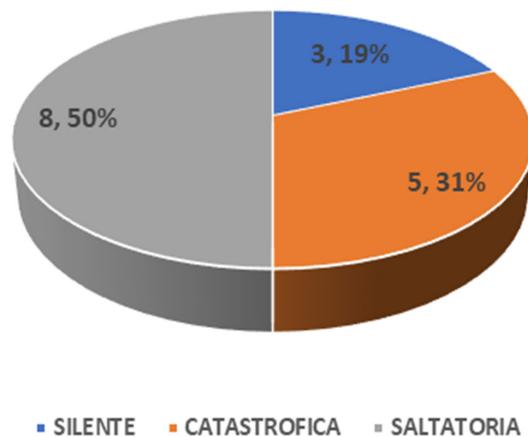
Figura 1. Distribución de los casos de HIV según por gravedad según clasificación de Papile



Fuente: Elaboración propia.

La presentación clínica que predominó fue la saltatoria en 8 casos (50%), seguida por la catastrófica 5 casos (31%) y la silente en 3 casos (19%) como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Distribución de los casos HIV según su manifestación clínica



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las variables neonatales no se registró un predominio de sexo, 7 (44%) fueron del sexo femenino y 9 (56%) del sexo masculino, la edad gestacional tuvo un promedio de 29 semanas de gestación, peso promedio de 1 072 gr, nacimiento por cesárea predomina el 87%, la mayoría tuvo Apgar bajo al minuto 1, pero en menor porcentaje al minuto 5 (25%), solo el 25% fue por embarazo múltiple. Como se observa en la tabla 3.

En cuanto las variables maternas, la mayoría de los recién nacidos recibió esteroides prenatales (88%), la RPM estuvo presente en un 50% de los casos, cervicovaginitis materna en un 37%, hipertensión gestacional en un 25%, SFA en el 18%, uso de inmunoglobulina en 18% y corioamnionitis materna en el 6%, como se observa en la tabla 4.

Los factores postnatales, la apnea, el SDR, PCR elevada, uso de surfactante fueron los más frecuentes, presentes en un 94%, seguido por la ventilación invasiva y la hipercapnia en el 87%, presencia de leucocitosis y uso de aminas en un 81%, ductus arterioso permeable en 75%, trombocitopenia en 68%, hipotensión en 62%, con menor frecuencia la hipertensión, tiempos de coagulación prolongados, hipotensión, uso de expansores de volumen, hipoglucemia y asfixia.

No se reportó ningún caso de hidrocefalia post-hemorrágica como complicación. Solo hubo un fallecimiento en los casos analizados que no fue relacionado directamente con el HIV, si no a su propia prematuridad.

Tabla 3. Variables neonatales de los pacientes evaluados

Variables neonatales		n %
Sexo	Femenino	7 (44%)
	Masculino	9 (56%)
Edad gestacional	<28 semanas	5 (31%)
	28-30 semanas	6 (38%)
	>30 semanas	5 (31%)
Peso al nacimiento	<1000 gr	5 (31%)
	1000-1250 gr	8 (50%)
	1250-1500 gr	3 (19%)
Apgar minuto 1	<7	9 (56%)
	≥7	7 (44%)
Apgar minuto 5	<7	2 (12%)
	≥7	14 (88%)
Vía de nacimiento	Vaginal	2 (12%)
	Cesárea	14 (88%)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Variables maternas

Variables maternas		n %
Esteroides prenatales	SI	14 (88%)
	NO	2 (12%)
Embarazo múltiple	SI	4 (25%)
	NO	12 (75%)
RPM > 18 horas	SI	8 (50%)
	NO	8 (50%)
Cervicovaginitis materna	SI	6 (37%)
	NO	10 (63%)
Hipertensión gestacional	SI	4 (25%)
	NO	12 (75%)
SFA	SI	3 (19%)
	NO	13 (81%)
Corioamnionitis materna	SI	1 (6%)
	NO	15 (94%)

Nota: RPM: Ruptura prematura de membranas, SFA: sufrimiento fetal agudo
Fuente: Elaboración propia.

Discusión

La presente investigación fue con el objetivo de conocer la prevalencia y características epidemiológicas del HIV en un recién nacido prematuro con peso menor de 1 500gr. Actualmente, la prematuridad sigue siendo un problema de salud a nivel mundial. La prevalencia en este estudio (18.6%) fue por debajo de lo reportado por Vermont Oxford Network (24-26%), existiendo una variación en su presentación y tiende a ser mayor en países de bajos ingresos^{1,2}.

En un estudio que realizó Cervantes Ruiz MA, et al en 2011 reportó un HIV del 6.1% en menores de 37 semanas de gestación, siendo la mitad mayor de 1 500 gr, durante la realización de este estudio se encontró un caso de HIV mayor de 1 500 gr y de más de 33 semanas de gestación¹¹. Martínez Camacho MA, et al en 2017 mencionó que en Querétaro se reportó un 35.7%, seguridad Roldan 33% en México 2017¹². Montaña Pérez en 2019 en un hospital ISSSTE el 20%¹³, mientras que Salas Zazueta et al en la ciudad de Culiacán en el 2021 reportó un 42.2% en los prematuros extremos¹⁴. Durante este estudio se registró un predominio por el sexo masculino en los casos de HIV, probablemente debido a la existencia de alguna predisposición genética que no haya sido esclarecida.

A diferencia de lo reportado en la literatura no se registró mayor número de casos en los prematuros extremos (31%) y de extremo bajo peso al nacer (31%), que en los de mayor peso y mayor edad gestacional, probablemente debido a que, al tratarse de una unidad de referencia de alta especialidad,

la atención del nacimiento fue en la mayoría programado. En cuanto a la severidad, nuestros resultados tampoco concuerdan con lo que se reporta en la mayoría de la literatura, donde se requiere mayor porcentaje del grado I, esto probablemente debido al monitoreo ultrasonográfico protocolizado con el que contamos.

El APGAR fue bajo al minuto 1 de vida, algo similar a los estudios de Valdivieso G, Caro López AM, Barragán Lee, donde nos muestra la necesidad de apoyo ventilatorio durante los primeros minutos de vida para la estabilización del neonato, esto demuestra un mejor APGAR al minuto 5 de vida, aunque puede ser un factor desencadenante de HIV al producir cambios en la presión intratorácica, niveles de PCO₂ y alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral^{15,16,17}.

Este estudio muestra la transfusión de una constante en la morbilidad ya sea causa desencadenante o consecuente del HIV, como medida preventiva se utiliza el pinzamiento tardío del cordón umbilical, Por otro lado, la morbilidad respiratoria, las variables del proceso inflamatorio, así como las que sugieren inestabilidad hemodinámica fueron variables de riesgo durante el presente estudio. En un meta análisis en 2018 por Villamar Martínez encontró que la corioamnionitis materna parece ser un factor independiente de HIV¹⁸, esto similar a lo reportado por Kyung Joo OH quien encontró neonatos expuestos a inflamación intraamniótica y SDR con mayor riesgo a desarrollar HIV¹⁹. Por otro lado, Tian Wu en 2020 encontró dos factores para el desarrollo del HIV los cuales son la edad gestacional y la infección del tracto genital²⁰, Macleod en Uganda 2021 además del nacimiento vaginal el menciona que la edad gestacional menor de 32 semanas y la necesidad de reanimación fueron asociadas al incremento del desarrollo de HIV²¹. Lampe R en 2020 evaluó la presión media de la vía aérea, PcO₂ y el flujo sanguíneo cerebral y encontró que la hipercapnia, hipotensión y el flujo sanguíneo cerebral fluctuante son factores de riesgo²².

Rojas Mondragón et al en 2019 encontró a la intubación y ventilación invasivas como factor de riesgo para el HIV²³. Lo que llamó la atención encontrada en el estudio es la ausencia de complicaciones como la hidrocefalia post hemorrágica que amerita tratamiento invasivo, así como la ausencia de mortalidad asociada a HIV a diferencia de lo reportado por Fernández Carrocera en 2011²⁴.

Conclusiones

En conclusión, la prevalencia de HIV en recién nacidos prematuros con peso menor de 1500 gramos en el periodo de estudio fue 18.6%, la media de edad gestacional y peso al nacimiento de los neonatos prematuros menores de 1 500 gr con HIV es de 29 semanas y 1 072 gr. El HIV grado III y la manifestación clínica silente predominó en un 56% y 50%, dentro de los factores de riesgo para HIV encontrados en este estudio fueron la transfusión, apnea, SDR, PCR mayor de 10 mg/dl, uso de surfactante, ventilación invasiva, hipercapnia, leucocitosis, uso de aminas y ductos arterioso permeable. Hasta ahora evitar el nacimiento prematuro sigue siendo la medida más importante para disminuir la presencia de HIV.



Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

De acuerdo con la Ley General de Salud y la Ley General de Protección de Datos Personales, este estudio retrospectivo está exento del consentimiento informado. La información utilizada se encuentra debidamente resguardada y se maneja con estricta confidencialidad, asegurando la anonimidad de los participantes.

Uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que no han utilizado ninguna aplicación, software, páginas web de inteligencia artificial generativa en la redacción del manuscrito, en el diseño de tablas y figuras, ni en el análisis e interpretación de los datos.

Contribución de los autores

Conceptualización y diseño: L.J.C.G., ELG.; Curación de datos: L.J.C.G., E.L.G; Análisis formal: L.J.C.G., H.Y.M.P.; Adquisición de fondos: L.J.C.G., ELG, L.J.C.G., H.Y.M.P.; Investigación: L.M.P., E.L.G., I.G.R., H.Y.M.P.; Metodología: L.M.P., H.Y.M.P.; Administración de proyecto: L.J.C.G., H.Y.M.P.; Recursos: L.J.C.G Software: L.J.C.G., E.L.G., Supervisión: H.Y.M.P., I.G.R.; Validación: H.Y.M.P., ;Visualización: L.J.C.G., H.Y.M.P.; Redacción-Borrador original: L.J.C.G., H.Y.M.P.; Redacción, revisión y edición: H.Y.M.P., I.G.R.

Financiamiento

No se recibieron fondos de terceros para la realización de esta investigación.

Referencias

1. Egesa WI, Odoch S, Odong RJ, Nakalema G, Asiimwe D, Ekuk E, et al. Germinal Matrix-Intraventricular Hemorrhage: A Tale of Preterm Infants. *Int J of pediatr.* 2021;6622598. Disponible en: 10.1155/2021/6622598
2. Lim J, Hagen E. Reducing Germinal Matrix-Intraventricular Hemorrhage: Perinatal and Delivery Room Factors. *NeoReviews* 2019;20(8):e452–63. Disponible en: 10.1542/neo.20-8-e452
3. Atienza-Navarro I, Alves-Martinez P, Lubian-Lopez S, Garcia-Alloza M. Germinal Matrix-Intraventricular Hemorrhage of the Preterm Newborn and Preclinical Models: Inflammatory Considerations. *Int J Mol Sci.* 2020; 6;21(21). Disponible en: 10.3390/ijms21218343
4. Al-Mouqdad MM, Abdelrahim A, Abdalgader AT, Alyaseen N, Khalil TM, Taha MY, Asfour SS (2021) Risk factors for intraventricular hemorrhage in premature infants in the central region of Saudi Arabia. *Int J Pediatr Adolesc Med* 8(2):76–81. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijpam.2019.11.005>
5. Zea-Vera A, Gloria Turín C, Susana Rueda M, Guillén-Pinto D, Medina-Alva P, Tori A, et al. Hemorragia Intraventricular Y Leucomalacia Periventricular en Neonatos De Bajo Peso Al Nacer en Tres Hospitales De Lima, Perú. *Rev. Perú Med. Exp. Salud Pública* 2019;36(3):448–453. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2019.363.3922>.
6. Agut T, Alarcon A, Cabañas F, Bartocci M, Martinez-Biarge M, Horsch S. Preterm white matter injury: ultrasound diagnosis and classification. *Pediatr Res.* 2020;87(1):37–49. Disponible en: 10.1038/s41390-020-0781-1
7. Özek E, Kersin SG. Intraventricular hemorrhage in preterm babies. *Turk Pediatri Ars.* 2020 23;55(3):215–21. Disponible en: 10.14744/TurkPediatriArs.2020.66742
8. Wu T, Wang Y, Xiong T, Huang S, Tian T, Tang J, Mu D (2020) Risk factors for the deterioration of periventricular-intraventricular hemorrhage in preterm infants. *Sci Rep* 10(1):13609. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70603-z>
9. Luo J, Luo Y, Zeng H, Reis C, Chen S. Research Advances of Germinal Matrix Hemorrhage: An Update Review. *Cell Mol Neurobiol* 2019 ;39(1):1–10. Disponible en: 10.1007/s10571-018-0630-5
10. Romantsik O, Bruschetti M, Moreira A, Thébaud B, Ley D. Stem cell-based interventions for the prevention and treatment of germinal matrix-intraventricular haemorrhage in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019, 24;9:CD013201. Disponible en: 10.1002/14651858.CD013201.pub2



11. Basiri B, Sabzehei MK, ShokouhiSolgi M, Khanlarzadeh E, Mosheiri M (2021) The frequency of intraventricular hemorrhage and its risk factors in premature neonates in a hospital's NICU. *Iran J Child Neurol* 15(3):109–118. <https://doi.org/10.22037/ijcn.v15i3.21592>
12. Martínez Camacho MÁ, Juárez Lira A, López Cortéz MD, Mancera Roque H. Factores Asociados a Hemorragia Intraventricular En Neonatos Atendidos En Un Hospital de Segundo Nivel. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(36):71-84. Disponible en: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/view/10343>
13. Montaña-Pérez CM, Cázarez-Ortiz M, Juárez-Astorga A, Ramírez-Moreno MA. Morbilidad y mortalidad en recién nacidos menores de 1,000 gramos en una institución pública de tercer nivel en México. *Rev Mex Pediatr* 2019;86(3):108–11. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0035-00522019000300108
14. Salas-Zazueta RR, Cabanillas-Ayón M, Canizales-Muñoz S. Características clínicas y epidemiológicas de hemorragia intraventricular en recién nacidos prematuros. *Rev Med UAS*. 2021;11(36):198-209. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n3.004>
15. Özek E, Kersin SG (2020) Intraventricular hemorrhage in preterm babies. *Turk Pediatri Ars* 55(3):215–221. Disponible en: [10.14744/turkpediatrics.2020.66742](https://doi.org/10.14744/turkpediatrics.2020.66742)
16. MacLeod R, Paulson JN, Okalany N, Okello F, Acom L, Ikiror J, Cowan FM, Tann CJ, Dyet LE, Hagmann CF, Burgoine K (2021) Intraventricular haemorrhage in a Ugandan cohort of low birth weight neonates: the IVHU study. *BMC Pediatr* 21(1):12. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02464-4>
17. Parodi A, De Angelis LC, Re M, Raffa S, Malova M, Rossi A, Severino M, Tortora D, Morana G, Calevo MG, Brisigotti MP, Buffelli F, Fulcheri E, Ramenghi LA (2020) Placental pathology findings and the risk of intraventricular and cerebellar hemorrhage in preterm neonates. *Front Neurol* 11:761. Disponible en: [10.3389/fneur.2020.00761](https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00761)
18. Villamor-Martínez E, Cavallaro G, Raffaeli G, Mohammed Rahim OMM, Gulden S, Ghazi AMT, et al. Chorioamnionitis as a risk factor for retinopathy of prematurity: An updated systematic review and meta-analysis. *PloS one* 2018;13(10):e0205838. Disponible en: [10.1371/journal.pone.0205838](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205838)
19. Oh KJ, Park JY, Lee J, Hong JS, Romero R, Yoon BH. The combined exposure to intra-amniotic inflammation and neonatal respiratory distress syndrome increases the risk of intraventricular hemorrhage in preterm neonates. *J Perinat Med*. 2018 Jan 26;46(1):9-20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28672753/>
20. Wu T, Wang Y, Xiong T, Huang S, Tian T, Tang J, Mu D. Risk factors for the deterioration of periventricular-intraventricular hemorrhage in preterm infants. *Sci Rep*. 2020;10(1):13609. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32788671/>

21. MacLeod R, Paulson JN, Okalany N, Okello F, Acom L, Ikiror J, et al. Intraventricular haemorrhage in a Ugandan cohort of low birth weight neonates: the IVHU study. *BMC pediatr* 2021;21(1):12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33407279/>

22. Lampe R, Rieger-Fackeldey E, Sidorenko I, Turova V, Botkin N, Eckardt L, et al. Assessing key clinical parameters before and after intraventricular hemorrhage in very preterm infants. *Eur J Pediatr* 2020;179(6):929–37. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00431-020-03585-9>

23. Rojas MC, Vidaña PD, Serna GMÁ, Luna MM, Leboreiro JI, Bernadez I. Factores perinatales asociados con el desarrollo de hemorragia intraventricular en recién nacidos. *Acta Med.* 2019;17(3):237-242. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2019/am193g.pdf>

24. Vesoulis ZA, Flower AA, Zanelli S, Rambhia A, Abubakar M, Whitehead HV, Fairchild KD, Mathur AM (2020) Blood pressure extremes and severe IVH in preterm infants. *Pediatr Res* 87(1):69–73. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0585-3>

