



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

TEMA:

“Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos, de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023”.

AUTOR:

Guillermo Cornejo Andrea Priscila

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

TUTOR:

Chávez Murillo Lucy Katherine

Guayaquil, Ecuador

Julio, 2025



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guillermo Cornejo Andrea Priscila**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

TUTORA

f. _____
Chávez Murillo Lucy Katherine

DIRECTORA DEL PROGRAMA

f. _____
Vinces Balanzategui, Linna Betzabeth.

Guayaquil, julio del 2025.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Guillermo Cornejo Andrea Priscila.**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, “**Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos, de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023**”, previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, julio del 2025.

EL AUTOR (A)

(Firma)

f. _____
Guillermo Cornejo Andrea Priscila.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Guillermo Cornejo Andrea Priscila.**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, “**Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos, de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, julio del 2025.

EL (LA) AUTOR(A):

(Firma)

f. _____

Guillermo Cornejo Andrea Priscila.



CERTIFICADO DE ANÁLISIS
inglobar

"Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos, de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023".



Nombre del documento: Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos. pdf
ID del documento: 7261ce5476e8f8a2c89df3b66e7972587861b
Tamaño del documento original: 1.58 MB
Autor: ANDREA GUILLERMO CORNEJO

Depositante: ANDREA GUILLERMO CORNEJO
Fecha de depósito: 19/7/2025
Tipo de carga: url_submission
Fecha de fin de análisis: 20/7/2025

Número de palabras: 23.218
Número de caracteres: 157.011

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi fuerza en la debilidad, mi guía en la incertidumbre y el sostén que me ha mantenido firme en cada paso.

A ti, mi amor, por caminar a mi lado durante este largo y exigente camino. Gracias por entender mis ausencias, por abrazar mis días difíciles, por recordarme quién soy cuando el cansancio me nublabla y por ser ese hogar al que siempre quiero volver.

Gracias por amar mis sueños como si fueran tuyos y por sostenerme con ternura y fe cuando más lo necesité. Esta meta también es tuya, porque la construimos juntos.

A mis padres, por sus sacrificios, por cada palabra de aliento y por acompañarme con amor en cada paso de este proceso. Son los cimientos de todo lo que soy.

A mis hermanos, por su inmenso cariño y por estar presentes, aún en la distancia. Gracias por ser mi mayor orgullo y mi motivación constante.

A mis docentes del programa de posgrado, en especial a mi tutora de tesis Dra. Lucy Chávez por su dedicación, sabiduría y por inspirarme a ser una mejor profesional y ser humano.

Al inolvidable y amado Hospital de Niños Roberto Gilbert. A sus pasillos llenos de historias, a sus pacientes que enseñan más que cualquier libro y a cada miembro del equipo que hizo de esta etapa un verdadero aprendizaje humano y profesional.

Este trabajo es fruto del compromiso, la pasión y el amor por los niños. A todos los que han sido parte de este camino, mi más sincero agradecimiento.

DEDICATORIA

A Dios, mi guía y refugio constante.

A mi esposo, mi amor, mi equilibrio, mi compañero incansable.

Por caminar a mi lado incluso cuando el trayecto fue duro y lleno de ausencias.

Por ser mi palabra de aliento cuando el cansancio me vencía y mi sonrisa segura cuando yo dudaba. Tu apoyo no fue solo compañía fue fuerza.

A mis padres, por ser mi raíz, mi fuerza y mi guía. Por enseñarme a luchar con humildad, por su amor incondicional y por cada sacrificio silencioso que hizo posible que yo llegara hasta aquí.

A mis hermanos, por ser mi equipo de siempre. Por acompañarme con su cariño, su apoyo sincero y por recordarme, en cada momento, que nunca camino sola.

A la memoria de mi abuelo y mi tío, quienes partieron antes de ver este logro, pero que siguen vivos en mi corazón. Ambos fueron y serán siempre una fuente de inspiración en mi camino.

A todos ustedes, esta meta alcanzada lleva su huella y esta tesis la dedico con todo mi amor y gratitud.

INDICE

• RESUMEN	XI
• ABSTRACT	XII
• GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	XIII
• INTRODUCCIÓN	1
• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
• OBJETIVOS.....	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
• MARCO TEORICO	4
DEFINICIÓN HIV.	4
DEFINICION DE PREMATUROS.....	4
EPIDEMIOLOGÍA.....	4
ANATOMIA DE LA HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR	5
FISIOPATOLOGIA.	6
ETIOLOGIA.....	7
COMORBILIDADES QUE SE ASOCIAN CON EL DESARROLLO DE HIV	8
FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE HIV EN PREMATUROS.	10
CARACTERISTICAS CLINICAS	16
DIAGNOSTICO	17
CLASIFICACIÓN.....	17
TRATAMIENTO	18

PREVENCIÓN	18
PRONOSTICO	19
• DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
Población	20
Materiales y métodos:	20
Criterios de Inclusión:.....	20
Criterios de Exclusión:.....	20
Diseño del estudio y sujeto	21
Método de muestreo y recolección de datos:	21
Variables	22
Análisis de datos	24
• RESULTADOS.....	26
• DISCUSION	41
• CONCLUSIONES	54
• RECOMENDACIONES	54
• REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55

Índice de tablas

TABLA:	PAG:
1. Tabla 1. Características de 249 prematuros con HIV ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	28
2. Tabla 2. Características de 249 prematuros, de acuerdo al Grado de HIV, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	30
3. Tabla 3. Características de 99 prematuros Transfundidos, de acuerdo al Tiempo de Aparición y Tiempo de Progresión de la HIV, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	31
4. Tabla 4. Características de 99 prematuros con HIV Transfundidos, de acuerdo al uso de Hemoderivados, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	32
5. Tabla 5. Características de 12 prematuros según la Progresión y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	34
6. Tabla 6. Características de 33 prematuros según la Mortalidad y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	36
7. Tabla 7. Análisis Bivariado de 198 prematuros con HIV, de acuerdo a la Progresión y Mortalidad en relación a la Transfusión de Hemoderivados, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	38
8. Tabla 8. Regresión logística Multivariada de 198 prematuros con HIV, de acuerdo a la Progresión y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	39
9. Tabla 9. Regresión logística Multivariada de 198 prematuros con HIV, de acuerdo a la Mortalidad y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.	40

RESUMEN

Introducción: La hemorragia intraventricular (HIV) en prematuros, se produce en el 95% de los casos a las 72 horas y en el 99% a los 7 días de vida. La transfusión de glóbulos rojos, puede producir la ruptura vascular de la matriz germinal inmadura, por aumento de la presión y/o taponamiento de la microvasculatura.

Métodos: Estudio observacional, retrospectivo de cohorte longitudinal y analítico.

Resultados: Se incluyeron 249 prematuros con HIV, con edad mayor a 28 y menor de 37 semanas de gestación (SG), diagnosticados mediante ecografía transfontanelar de HIV, durante la primera semana de vida y con seguimiento para la progresión hasta los 10 días de vida, divididos en 2 grupos que recibieron (n=99) o no (n=150) transfusiones de glóbulos rojos. No se encontró una relación causal directa de la transfusión con el desarrollo de la HIV, pero si se encontró en el análisis bivariado relación estadísticamente significativa para la progresión de leve a grave (OR:5,4494; IC95%: 1,1622-25,5526; p=0,04). En la regresión logística multivariada se encontraron factores agravantes para la progresión como: anemia (OR:9,223; IC95%: 2,343-51,985; p= 0,002), surfactante (OR:12,563; IC95%: 6,069-525,407; p=<0,001) y acidemia (OR:7,664; IC95%: 2,095-75,599; p= 0,006). Mientras que para mortalidad: transfusión (OR:14,676; IC95%: 2,866-26,033; p=<0,001), progresión OR:7.029; IC95%: 1.586-21,638; p=0,008), anemia (OR:25,889; IC95%: 5,024–37,974; p= <0,001), surfactante (OR: 12,923; IC95%: 2,741-30,753; p= <0,001), dopamina (OR: 24,121; IC95%: 6,434-76,254; p= <0,001) y acidemia (OR: 9,539; IC95%: 3,636-322,293; p= 0,002).

Conclusiones: La transfusión de glóbulos rojos, no tiene relación causal directa con el desarrollo de la HIV, pero si es un factor agravante de la progresión a HIV grave y mortalidad en los prematuros.

Palabras Claves: *Prematuro, hemorragia cerebral intraventricular, transfusión de glóbulos rojos, anemia, mortalidad.*

ABSTRACT

Introduction: Intraventricular hemorrhage (IVH) in premature infants occurs in 95% of cases within 72 hours and in 99% within 7 days of life. Red blood cell transfusion can cause vascular rupture of the immature germinal matrix due to increased pressure and/or microvascular obstruction.

Methods: Observational, retrospective, longitudinal and analytical cohort study.

Results: 249 premature infants with IVH, aged older than 28 and younger than 37 weeks of gestation (GS), diagnosed with IVH by transfontanelar ultrasound during the first week of life and followed for progression until 10 days of life, were included. The groups were divided into two groups: those who received (n=99) or those who did not (n=150) received red blood cell transfusions. No direct causal relationship between transfusion and the development of IVH was found, but a statistically significant relationship was found in the bivariate analysis for the progression from mild to severe (OR: 5.4494; 95% CI: 1.1622-25.5526; $p = 0.04$). In the multivariate logistic regression, aggravating factors for progression were found such as: anemia (OR: 9.223; 95% CI: 2.343-51.985; $p = 0.002$), surfactant (OR: 12.563; 95% CI: 6.069-525.407; $p = <0.001$) and acidemia (OR: 7.664; 95% CI: 2.095-75.599; $p = 0.006$). While for mortality: transfusion (OR: 14.676; 95% CI: 2.866-26.033; $p = <0.001$), progression OR: 7.029; 95% CI: 1.586-21.638; $p = 0.008$), anemia (OR: 25.889; 95% CI: 5.024-37.974; $p = <0.001$), surfactant (OR: 12.923; 95% CI: 2.741-30.753; $p = <0.001$), dopamine (OR: 24.121; 95% CI: 6.434-76.254; $p = <0.001$) and acidemia (OR: 9.539; 95% CI: 3.636-322.293; $p = 0.002$).

Conclusions: Red blood cell transfusion has no direct causal relationship with the development of IVH, but it is an aggravating factor in the progression to severe IVH and mortality in premature infants.

Key words: *Premature, cerebral intraventricular hemorrhage, red blood cell transfusion, anemia, mortality.*

GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **BPN:** BAJO PESO AL NACER.
- **CIA:** COMUNICACIÓN INTERAURICULAR.
- **CIV:** COMUNICACIÓN INTERVENTRICULAR.
- **CHCM:** CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA.
- **DBP:** DISPLASIA BRONCOPULMONAR.
- **DVPH:** DILATACIÓN VENTRICULAR POSHEMORRÁGICA.
- **ECN:** ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE.
- **FVCS:** FLUJO DE LA VENA CAVA SUPERIOR.
- **GVI:** GASTO VENTRICULAR IZQUIERDO.
- **GVR:** GASTO VENTRICULAR DERECHO.
- **HbA:** HEMOGLOBINA ADULTA.
- **HbF:** HEMOGLOBINA FETAL.
- **HCM:** HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA.
- **HCT:** HEMATOCRITO.
- **HGB:** HEMOGLOBINA.
- **HIV:** HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR.
- **IR-ACA:** ÍNDICE DE RESISTENCIA DE LA ARTERIA CEREBRAL ANTERIOR.
- **MBPN:** MUY BAJO PESO AL NACER.
- **MGS:** MATRIZ GERMINAL SUBEPENDIMARIA.
- **PEBN:** PESO EXTREMADAMENTE BAJO AL NACER.
- **PEG:** PEQUEÑO PARA LA EDAD GESTACIONAL.
- **RCF:** RESTRICCIÓN DEL CRECIMIENTO FETAL.
- **ROP:** RETINOPATIA DEL PREMATURO.
- **RSS:** RESPIRATORY SEVERITY SCORE.
- **SG:** SEMANAS DE GESTACIÓN.
- **UCIN:** UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES.
- **VNI:** VENTILACIÓN NO INVASIVA.

INTRODUCCIÓN

La hemorragia intraventricular (HIV) en un neonato prematuro comienza típicamente en la matriz germinal periventricular, debajo del epéndimo ventricular, área intrínsecamente frágil. Los factores de susceptibilidad incluyen la anatomía del desarrollo de la matriz germinal, factores genéticos e hipoxia intrauterina. Además, existe escasez de pericitos (células mesenquimales) que envuelven y dan soporte estructural a los capilares en el subepéndimo periventricular y la matriz germinal. Debido a esta escasez, las fluctuaciones amplias en la presión arterial y el flujo sanguíneo a través de los lechos capilares inmaduros tienen más probabilidades de inducir ruptura y hemorragia (1).

La ruptura vascular puede ocurrir como consecuencia de una presión intravascular alta que acompaña a las fluctuaciones del flujo sanguíneo cerebral y/o por el taponamiento de la microvasculatura por glóbulos rojos transfundidos que carecen de óxido nítrico sintetasa, por lo tanto, no pueden abrir la microvasculatura, lo que lleva a la ruptura por una contrapresión alta (2).

Aproximadamente el 50% de los niños que nacen antes de las 32 SG y más del 85% de los niños menores de 1000 g, se benefician de una transfusión de glóbulos rojos, durante su hospitalización. La transfusión de glóbulos rojos mejora el estado cardiorrespiratorio de los prematuros al aumentar la hemoglobina circulante, mejorar la oxigenación tisular y reducir el gasto cardíaco (3). Sin embargo, también se ha sugerido que la transfusión de glóbulos rojos en sí misma afecta negativamente los resultados a corto plazo, ocasionando varias complicaciones como: hemorragia intraventricular (HIV), displasia broncopulmonar (DBP), retinopatía del prematuro (ROP) y la enterocolitis necrosante (ECN) (4).

La HIV en prematuros se produce en el 95 % de los casos a las 72 horas y un 99 % a los 7 días de vida. Las probabilidades de desarrollar una HIV grave, clasificada como Grado 3 (sangre intraventricular con dilatación ventricular prominente) o Grado 4 (infarto parenquimatoso hemorrágico, con o sin sangre intraventricular) es inversamente proporcional a la edad gestacional, y ocurre

en el 35 % de los neonatos nacidos con menos de 26 semanas de gestación y en el 15 % de los de 28 a 29 semanas (5).

El desarrollo del sistema hematopoyético neonatal no está maduro y la condición cambia rápidamente durante la hospitalización. La terapia de transfusión se usa ampliamente en pacientes neonatales. Se sabe que la edad gestacional es inversamente proporcional al número de transfusiones de sangre (6).

Sin embargo, el tratamiento de transfusión de sangre inadecuado también trae reacciones transfusionales. Por ejemplo, la transfusión de sangre excesiva puede provocar sobrecarga de hierro, carga circulatoria, hemorragia intraventricular y otras reacciones adversas. Por otro lado, el tratamiento de transfusión de sangre insuficiente afectará el desarrollo neonatal y el efecto terapéutico del tratamiento de la enfermedad de base, y puede provocar apnea, alteraciones neurológicas o aumento de peso deficiente (7).

De acuerdo a datos obtenidos en el Hospital Roberto Gilbert, desde enero del 2018 a diciembre del 2023, ingresaron un total de 2852 prematuros, encontrándose 1540 con HIV, 260 con DBP, 857 con ECN y 578 con ROP, dentro de las principales complicaciones de este grupo etario. Cabe destacar que, del total de prematuros con HIV, 392 fueron tratados en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Identificación, valoración y planteamiento del problema.

De acuerdo a los datos obtenidos en el sistema informático “Servinte”, del Hospital Roberto Gilbert, se encontró que la HIV corresponde al 54% del total de las complicaciones reportadas en los prematuros, por lo cual surgió la necesidad de desarrollar el presente estudio, que en primer lugar no se ha realizado nunca en nuestro medio a nivel local ni mucho menos a nivel nacional, solo se ha determinado prevalencias y factores asociados a la HIV, sin tomar en cuenta la transfusión de glóbulos rojos, como posible factor desencadenante o agravante, pero no se ha planteado un estudio para determinar esta asociación, al encontrarnos en un hospital de especialidades, es factible realizar dicho estudio, al existir una población suficiente, con miras

a servir de fundamento para mejorar los protocolos actuales de transfusión neonatal dentro de nuestra institución.

Formulación del problema.

¿La transfusión de concentrados de glóbulos rojos en prematuros puede aumentar la probabilidad de desarrollar y/o progresar la Hemorragia intraventricular, en comparación con los prematuros no transfundidos?

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la asociación entre el desarrollo y/o progresión de la HIV y la transfusión de concentrados de glóbulos rojos, en recién nacidos prematuros de la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

Objetivos Específicos

1. Establecer la asociación de desarrollar HIV posterior a recibir transfusiones de concentrados de glóbulos rojos dentro de los primeros 7 días de vida.
2. Determinar si existe progresión de la HIV de leve a grave posterior a recibir transfusiones de concentrados de glóbulos rojos.
3. Determinar si existe progresión de la HIV de leve a grave posterior a recibir transfusiones de otros hemoderivados.
4. Determinar factores agravantes o desencadenantes, diferentes a la transfusión de glóbulos rojos, en relación con el desarrollo de HIV en prematuros.
5. Determinar si existe relación entre la transfusión de glóbulos rojos y la mortalidad en prematuros.

MARCO TEORICO

DEFINICIÓN HIV.

La hemorragia intraventricular es un tipo de sangrado que se produce a través de la matriz germinal y llega a través de las células endoteliales hacia la cavidad ventricular (8).

DEFINICION DE PREMATUROS.

Se denomina prematuro al neonato que nace antes de las 37 SG. Según la edad gestacional, se pueden clasificar en extremos aquellos que nacen antes de las 28SG; muy prematuros, que nacen entre las 28 y 32 SG; prematuros moderados, que nacen entre las 32 y 33 SG y tardíos, que nacen entre las 34 y 36 semanas de gestación (9).

EPIDEMIOLOGÍA.

Cada año se producen 15 millones de nacimientos prematuros en todo el mundo, lo que representa aproximadamente el 11,1 % de todos los nacimientos y es responsable de aproximadamente 3,1 millones de muertes neonatales al año. Por lo tanto, el nacimiento prematuro es la principal causa de muerte infantil, representando hasta el 35 % de todas las muertes entre recién nacidos. A nivel mundial, la incidencia de nacimientos prematuros ha aumentado un 1 % en los últimos 10 años. Sin embargo, la incidencia de nacimientos prematuros varía significativamente dependiendo de la región geográfica, siendo más alta en los países de ingresos más bajos (11,8%), seguido de los países de ingresos bajos-medios (11,3%) y los países de ingresos medios y altos (9,3% y 9,4%, respectivamente) (10).

Las tasas de ocurrencia global de HIV varían del 3 a 45%. La incidencia global es de 36.2%, con grado III y grado IV, que se denominan grados graves, presentes en 8% de ellos (11).

La frecuencia general de HIV grados I, II, III y IV en prematuros es de 17%, 12.1%, 3.3% y 3.8%, respectivamente. Alrededor del 50% de HIV ocurre el primer día de nacimiento, 25% en el segundo día, 15% en el tercer día y 10% ≥ cuarto día. La incidencia de HIV varía según la edad gestacional y el peso

al nacer. Con base en el peso, en casos de recién nacidos menores de 1000 gramos, la incidencia es del 45%, y en menores de 1500 gramos, es del 25 al 30% (12).

A medida que avanza la edad gestacional, un aumento de una semana en la edad gestacional, con un peso de 1000 gramos o menos disminuye el riesgo de HIV grave en un 19%. De acuerdo a la edad gestacional, se reporta una tasa de 24,2% casos de HIV en <32SG, con el mayor riesgo en los nacidos entre las 22 y 23 SG (36,1%). El riesgo disminuyó con el aumento de la edad gestacional: 20,8 % en los nacidos entre las 24 y 25SG, 9,5 % en los nacidos entre las 26 y 27 SG, 3,3 % en los nacidos entre las 28 y 29 SG y 1,2 % en los nacidos entre las 30 y 31 SG (13).

La prevalencia de la hemorragia intraventricular en prematuros es inversamente proporcional a la edad de gestación y al peso al nacer (14).

Se estima que aproximadamente el 95% de los casos de HIV ocurren durante la primera semana de vida (15).

ANATOMIA DE LA HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR

Durante la maduración del sistema nervioso, el sitio de multiplicación de las neuronas de la corteza y de los precursores gliales se sitúa en la matriz germinal y la matriz germinal ventricular adyacente. La microglia y las microneuronas se forman a finales del segundo y tercer trimestre del embarazo en estas regiones por mitosis. A medida que estas áreas se desarrollan y maduran por completo después de las 34 semanas de gestación, la probabilidad de desarrollar HIV es menor, por lo tanto, la HIV se observa predominantemente en el recién nacido prematuro. La hemorragia intraventricular se origina en la zona de la matriz periventricular entre el núcleo caudado y el tálamo a nivel del agujero de Monroe o ligeramente posterior a este. A las 28 semanas de gestación, la hemorragia intraventricular se produce predominantemente en la matriz germinal en la cabeza del núcleo caudado a nivel del agujero de Monroe. Pero en los casos del neonato a término, surge del plexo coroideo, y en los casos de un bebé prematuro, muy pocos casos de hemorragia intraventricular surgen de este sitio. Los capilares de la matriz germinal están compuestos por vasos grandes e inmaduros con pérdida de pericitos, proteínas y estructuras de soporte de la glía (16).

FISIOPATOLOGIA.

La matriz germinal subependimaria (MGS) se encuentra dentro del surco caudotalámico, adyacente al sistema ventricular fetal. En circunstancias fisiológicas normales, su grosor disminuye después de las 24 semanas de gestación y casi desaparece en la semana 36 de gestación. En prematuros, hasta el 95 % de los casos de hemorragia de MGS ocurren dentro de los 7 días posteriores al nacimiento, esta es una región rica en vasos capilares grandes, irregulares, de rápido crecimiento e inmaduros con un alto suministro de sangre que alberga importantes células neurogliales. Con base en este conocimiento, el origen de la HIV en bebés prematuros es exclusivo de la MGS. Aquí, el sangrado ocurre principalmente debido a la fragilidad inherente de la vasculatura, alteraciones del flujo sanguíneo cerebral y trastornos de la coagulación. Cabe destacar que ahora también sabemos que, en estos pacientes, la hemorragia intraparenquimatosa es secundaria a un infarto hemorrágico periventricular como resultado de un drenaje venoso deficiente de la vena medular en la sustancia blanca profunda, y no una extensión directa de la HIV original, como se suponía anteriormente (17).

El cerebro de un recién nacido prematuro no está completamente desarrollado ya que no tiene pericitos ni proteínas, por lo que puede sangrar muy rápidamente, provocando HIV (18).

El proceso patológico de la HIV es diverso y complejo y es contribuido por múltiples factores, principalmente los frágiles vasos sanguíneos de la matriz germinal. Debido a la baja presión arterial media a través de los vasos germinales, se producen alteraciones en el flujo sanguíneo al cerebro, lo que daña la autorregulación cerebral en los recién nacidos prematuros, volviéndolos clínicamente inestables (19).

Todos estos factores juegan un papel combinado en el aumento del riesgo de ruptura de vasos, lo que lleva a una hemorragia en el área de la matriz germinal, que también puede extenderse hasta el ventrículo lateral adyacente. Cuando hay hipoxia fetal, se inicia el proceso de eritropoyesis al aumentar la liberación de factores de crecimiento como el factor de crecimiento endotelial vascular y la angiopoyetina 2, que promueve la neovascularización. Esto, a su

vez, conducirá a la producción de nuevos vasos débiles y frágiles que carecen de pericitos (los pericitos son células presentes a lo largo de las paredes de los capilares), que tienen niveles bajos de fibronectina en la lámina basal inmadura, y también astrocitos que son deficientes en proteína ácida fibrilar glial (20).

Si un neonato padece un trastorno subyacente de plaquetas o de coagulación, acelera el proceso de hemorragia. Cuando un hematoma causa oclusión de la vena, hay un deterioro de la perfusión en la sustancia blanca, lo que causa un infarto parenquimatoso hemorrágico. Los vasos sanguíneos de la matriz germinal se encuentran en regiones subependimarias. Las redes capilares los irrigan rápidamente y no están sostenidos por músculo o colágeno, por lo que pueden sufrir cambios hemodinámicos repentinos, lo que los hace más susceptibles a la ruptura. En neonatos prematuros, el riesgo de desarrollar HIV grave ha aumentado si hay un conducto arterioso persistente hemodinámicamente significativo. Los polimorfismos en el gen que codifica el metabolismo de la vitamina K (complejo 1 de la epóxido reductasa de vitamina K) y el transporte de la vitamina K (APOE2 y APOE4) tienen un impacto en la posibilidad de desarrollo de HIV en neonatos prematuros. Los cerebros de los recién nacidos prematuros son más vulnerables a las especies reactivas de oxígeno o radicales libres que los cerebros maduros debido a la inmadurez del sistema enzimático antioxidante, que se utiliza para desintoxicarlos (21). La lesión cerebral es resultado de la propia hemorragia intracraneal inicial, los efectos tóxicos de la sangre y sus productos de degradación, en particular el hierro libre en los ventrículos, una respuesta inflamatoria con afluencia de macrófagos activados y lesión específica a las células precursoras de oligodendrocitos, y el efecto de la presión intracraneal elevada sobre la materia blanca en desarrollo en un momento de rápido desarrollo cerebral (22).

ETIOLOGIA.

Las principales causas atribuibles son factores genéticos, moderación de la matriz germinal e inmadurez de la autorregulación cerebral. El mecanismo causal principal de la hemorragia intraventricular es la debilidad de los vasos de la matriz germinal y la autorregulación cerebral inmadura en los recién

nacidos. La configuración de los vasos de una matriz germinal de los recién nacidos es diferente a la de otras áreas de la corteza cerebral. Esto se debe a que existe un aumento de la demanda metabólica de las células precursoras debido a su rápido recambio en esta región. Los vasos sanguíneos de la matriz germinal tienen mayor densidad y área de superficie que otras áreas de la corteza. Además, en cuanto a la morfología vascular, los vasos de la matriz germinal son más esféricos que los vasos corticales, que son más planos; todos estos factores dan lugar a la inmadurez vascular de la matriz germinal (23).

El traumatismo de la sustancia blanca del cerebro que rodea la matriz germinal se produce a causa de la hemorragia intraventricular debido a la expansión de los ventrículos, que presionan sobre ella. Se produce un debilitamiento del revestimiento endotelial, por lo que también puede producirse una lesión directa de la sustancia blanca. Cuando se produce un traumatismo, se produce un estiramiento del revestimiento endotelial, provocando su rotura, lo que expone la sustancia blanca a la sangre y otros componentes reactivos de las células. El principal factor de riesgo es el transporte de los recién nacidos después del parto (24).

También contribuyen otros factores neonatales, como la ventilación mecánica, el aumento de la concentración de dióxido de carbono en sangre, el neumotórax espontáneo y las intubaciones endotraqueales recurrentes. La alteración frecuente de la presión arterial de los neonatos también contribuye a la hemorragia intraventricular (25).

COMORBILIDADES QUE SE ASOCIAN CON EL DESARROLLO DE HIV

Sepsis.

En un neonato prematuro, el cerebro inmaduro, especialmente el linaje de oligodendrocitos, es extremadamente vulnerable a una reacción inflamatoria sistémica contra una infección, independientemente de su origen, ya sea materno-fetal o adquirida. Las infecciones incrementan la exposición de mediadores inflamatorios en el cerebro del prematuro, ocasionando un aumento de las fluctuaciones en el flujo sanguíneo cerebral, representando un factor de riesgo importante para desarrollar HIV. Se han propuesto varios

mecanismos, como una tormenta de citocinas inducida por endotoxinas, una autorregulación alterada, excitotoxicidad y una perfusión inadecuada, para la patogénesis de la sepsis que daña el cerebro inmaduro. Se ha informado de una asociación entre la HIV y la liberación de Interleuquina-6 (una citocina proinflamatoria) resultante de una infección intrauterina (26).

La sepsis neonatal puede ser de inicio temprano, cuando ocurre dentro de las primeras 72 horas de vida y sepsis de inicio tardío, cuando ocurre después de las primeras 72 horas de vida. El diagnóstico de la sepsis suele ser difícil, porque sus signos y síntomas son inespecíficos. Los factores de riesgo más comunes son: prematurez, ruptura de membranas durante ≥ 18 horas, colonización por estreptococos del grupo B en embarazadas que no reciben antibioticoterapia profiláctica intraparto, corioamnionitis, fiebre materna en las 48 horas previas al parto, cerclaje, procedimientos de medicina fetal en las 72 horas previas al parto e infección del tracto urinario materno, ya sea tratada o no, durante menos de 72 horas (27).

Síndrome de Distrés Respiratorio.

El síndrome de dificultad respiratoria (SDR) neonatal, es causado por deficiencia de surfactante o disfunción debido al desarrollo inmaduro de los pulmones. Se manifiesta dentro de las primeras 24 horas de vida y es muy común entre los prematuros, con una gravedad aparente inversamente relacionada con la edad gestacional. Este afecta no solo al tejido pulmonar, sino también a los tejidos extrapulmonares. Se han descrito diversos cambios patológicos sistémicos durante el SDR, como disfunción inmunitaria, respuestas inflamatorias y coagulación anormal. La inmunoinflamación y la inmutrombosis, ocurren en todo el cuerpo, y diversas células están involucradas en estos cambios patológicos, incluyendo macrófagos, monocitos, células dendríticas, neutrófilos, eosinófilos, células T y células endoteliales. Esto conlleva a hipoxemia y por lo tanto a daño del sistema nervioso central, siendo un factor asociado al desarrollo de HIV en los prematuros (28).

Malformaciones Congénitas.

La prematuridad y las anomalías congénitas coexisten con frecuencia. Los prematuros tienen más probabilidades de nacer con anomalías congénitas que aquellos que nacen a término. Además, el impacto comórbido de la

prematuridad y las anomalías congénitas es más que acumulativo. La cardiopatía congénita proporciona un ejemplo bien estudiado del impacto de la enfermedad comórbida con la prematuridad. El deterioro del crecimiento y la madurez cerebral está bien descrito en el tercer trimestre en esta población; el cerebro inmaduro es posteriormente más vulnerable a lesiones adicionales. Existe una relación colineal entre el grado de prematuridad y el resultado, tanto en términos de mortalidad como de morbilidad neurológica. Tanto la prematuridad como la inmadurez cerebral relativa aumentan de forma independiente el riesgo de deterioro posterior del neurodesarrollo en bebés con cardiopatía congénita. Tanto la cardiopatía congénita crítica como las anomalías congénitas no cardíacas que requieren cirugía neonatal aumentan el riesgo de lesión cerebral (29).

Anemia.

La anemia del prematuro es una enfermedad multifactorial, que se caracteriza por una disminución de la producción de eritropoyetina, una reducción de la vida de los glóbulos rojos y/o hipoplasia de la médula ósea. Es una complicación común de los prematuros, hasta el 80% con MBPN y el 95% con PEBN, reciben transfusiones de sangre durante la hospitalización. Los prematuros tienen menos reservas de hierro al nacer que los bebés nacidos a término y son un grupo de alto riesgo de desarrollar HIV. Se asocia valores bajos de Hb, Hto, HCM y CHCM en prematuros y extremos prematuros con mayor riesgo de HIV y con mayor necesidad de transfusiones de glóbulos rojos. La pérdida de sangre iatrogénica causada por extracciones de sangre frecuentes es el factor no fisiológico principal y más importante que causa anemia y es la principal razón por la que los prematuros alcanzan el umbral de transfusión.

FACTORES ASOCIADOS AL DESARROLLO DE HIV EN PREMATUROS.

Los factores asociados a la HIV en prematuros son diferentes, incluyendo la inmadurez de la matriz germinal (una región metabólica altamente funcional con intensa angiogénesis). El aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, provoca el paso de sustancias tóxicas al cerebro. En ocasiones, se presentan trastornos de la coagulación con mayor tendencia al

sangrado y rasgos genéticos. La alteración de la homeostasis cerebral y del flujo sanguíneo se produce por factores de riesgo, como el estrés oxidativo, las infecciones, la gemelaridad, el retrohematoma placentario, la autorregulación cerebral alterada, las variaciones en el flujo sanguíneo sistémico causadas por dificultad respiratoria al nacer, el uso de ventilación con presión positiva para el manejo de la dificultad respiratoria, la presencia de acidosis metabólica y trastornos de la coagulación en prematuros que podrían aumentar el riesgo de HIV (30).

Los prematuros tienen un riesgo inherente de HIV debido a la autorregulación cerebral deficiente y la frágil vasculatura de la matriz germinal. Este riesgo se ve agravado por una interacción compleja de factores prenatales y posnatales (31).

Se han implicado múltiples factores prenatales dentro de los más importantes tenemos: infección de membranas (corion y amnios), la madre que tiene trastornos hipertensivos, hemorrágicos, falta de esteroides antenatales y sulfato de magnesio, sangrados anteparto, desprendimiento prematuro placentario, embarazo gemelar, restricción del crecimiento intrauterino, anomalías congénitas, volumen anormal de líquido amniótico, entre otros (32). Por otro lado, factores posnatales: modo de parto, hipoglucemia, hipotermia, anomalías electrolíticas, acidosis, inestabilidad hemodinámica, anemia, transfusión de glóbulos rojos, uso de Vasoactivos, síndrome de distrés respiratorio con uso de surfactante, ventilación mecánica, entre otras (33).

A continuación, se describen los factores asociados a desarrollar HIV en prematuros que planteamos en esta investigación y su posible etiopatogenia.

Transfusión de Glóbulos Rojos.

La transfusión de glóbulos rojos es una intervención médica común para tratar la anemia en neonatos prematuros. La decisión de transfundir requiere una evaluación del equilibrio entre beneficios y daños. Las transfusiones de glóbulos rojos pueden mejorar la oxigenación cerebral, lo que se ha asociado con un menor riesgo de muerte o deterioro del neurodesarrollo. Sin embargo, también pueden aumentar los riesgos de efectos adversos graves como la HIV (34).

Los prematuros presentan un alto riesgo de anemia, causada por factores fisiológicos y no fisiológicos, debido a su inmadurez, alteración de la

eritropoyesis y la frecuente toma de muestras de sangre. Esta anemia puede resultar en un suministro deficiente de oxígeno al cerebro y una lesión cerebral relacionada con la prematuridad, especialmente en combinación con apnea e hipoxemia intermitente o insuficiencia circulatoria durante un período de rápido crecimiento y desarrollo cerebral (35).

Los concentrados de glóbulos rojos, se obtienen actualmente de donantes adultos. Los glóbulos rojos neonatales contienen principalmente hemoglobina fetal (HbF), que se une al oxígeno con mayor afinidad que la hemoglobina adulta (HbA). La fracción de HbF es de aproximadamente el 70 al 80% durante el tercer trimestre del embarazo, con una disminución gradual al 3-4% después de la edad de término. Se ha planteado la hipótesis de que la HbF podría actuar como una protección contra el estrés oxidativo. Un mecanismo subyacente propuesto implica un cambio en la curva de disociación del oxígeno, debido al reemplazo de HbF por HbA, con una fracción consecuentemente más alta de oxígeno disuelto en el plasma y una mayor exposición tisular al oxígeno (36).

Según la Guía Americana de Transfusión Neonatal del 2024, recomienda que en los prematuros <30 SG, se utilice una estrategia restrictiva de transfusión de GR; en la primera semana de vida con asistencia respiratoria (tasa de flujo de la cánula nasal ≥ 1 L/min, cualquier presión positiva en la vía aérea) con valores límite de HB de 11 y HTO 33 y sin asistencia o asistencia mínima con HB límite de 10 y HTO 30 (37).

Según la Guía 2025 de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la anemia en prematuros de Shanghái - China, se recomienda la transfusión sanguínea de emergencia en bebés prematuros anémicos con shock hipovolémico causado por pérdida rápida de sangre, con un volumen de transfusión de 10 a 20 ml/kg por vez. El umbral de transfusión de Hb bajo se utiliza para un volumen sanguíneo normal y sin asistencia respiratoria, y el umbral de transfusión de Hb alto se utiliza para asistencia respiratoria, con un volumen de transfusión de 10-20 mL/kg por vez. Se recomienda evaluar el efecto de la transfusión sanguínea según indicadores clínicos y de laboratorio (Hb, Hct, lactato) y volver a realizar la transfusión sanguínea si es necesario (38).

Bajo Peso al Nacer.

Una complicación importante del embarazo es la restricción del crecimiento fetal, ocasionando fetos con bajo peso al nacimiento; este afecta a aproximadamente el 8% de las embarazadas y provoca resultados perinatales adversos, como la HIV, que resulta de la vasculatura cerebral inmadura y la deficiente regulación hemodinámica, estos neonatos presentan un efecto de preservación del flujo sanguíneo cerebral, que redistribuye y aumenta el flujo hacia la arteria cerebral media, ocasionando la ruptura de los frágiles vasos cerebrales de la matriz germinal (39).

Oxigenoterapia.

Una transición fetal a neonatal exitosa depende de una serie de eventos fisiológicos que permiten el intercambio de gases intervelllosos placentarios a la respiración aérea pulmonar. La aireación pulmonar permite el intercambio de gases alveolares, lo que posteriormente causa un aumento repentino de la presión parcial arterial de oxígeno. El oxígeno es un potente vasodilatador que contribuye a la dilatación de los vasos arteriales pulmonares, reduciendo así la resistencia vascular pulmonar. En consecuencia, se produce un aumento significativo del flujo sanguíneo pulmonar de 138 a 245 ml/kg/min. La transición fetal a neonatal implica además, un cambio drástico en el oxígeno suministrado al tejido, lo que causa estrés oxidativo fisiológico (40).

Durante la estabilización de los prematuros en la sala de partos, para compensar la aireación pulmonar inadecuada, se requiere una fracción más alta de oxígeno inspirado, porque el área superficial para el intercambio de gases es subóptima. Se ha demostrado que la hipoxemia persistente (< 80%) a los 5 minutos del nacimiento se asocia con un mayor riesgo de desarrollar hipoxemia, bradicardia y, en consecuencia, complicaciones graves como HIV o la muerte (41).

Surfactante.

Los prematuros son particularmente propensos a sufrir problemas y complicaciones respiratorias debido a sus pulmones no desarrollados, corriendo el riesgo de padecer síndrome de dificultad respiratoria, causada por una baja producción de surfactante pulmonar, que puede resultar en displasia broncopulmonar. El surfactante es una mezcla compleja de proteínas y lípidos producida por las células alveolares de tipo II. Reduce la

tensión superficial alveolar, mejora el intercambio de gases y previene el colapso alveolar. La falta de este en los prematuros produce dificultad respiratoria, daño alveolar y liberación de citocinas. Al existir un problema en la oxigenación de la sangre, ocasiona hipoxemia que puede asociarse al desarrollo de la HIV (42).

Bolos de Líquidos.

Los cambios en el flujo sanguíneo cerebral tienen un papel importante en la patogénesis de la HIV. No se esperan cambios críticos en el flujo sanguíneo cerebral debido a la autorregulación cerebral. Sin embargo, se sabe que este mecanismo compensatorio no está completamente desarrollado y, por lo tanto, los cambios repentinos en la presión arterial tienen un efecto directo en el cerebro de los bebés prematuros. La hipotensión altera esta autorregulación, al administrar bolos de líquidos como respuesta, ocasiona una disfunción cardíaca y desacoplamiento por una mayor poscarga, impidiendo el retorno venoso cerebral y contribuyendo a la aparición de la HIV. Se debe recordar que, en los prematuros la presión arterial no es un indicador favorable de la perfusión cerebral o sistémica. Por lo tanto, la administración de bolos para la expansión de volumen en casos de hipotensión, con signos clínicos de perfusión favorable puede ser innecesaria (43).

Acidemia.

La lesión cerebral y la disfunción cerebral en prematuros están relacionadas con la acidemia. Es más probable que el trastorno de los gases en sangre cause daño cerebral que otros factores. La acidosis metabólica en bebés prematuros dentro de las 72 h después del nacimiento está relacionada con la HIV, debido a que la velocidad del flujo sanguíneo cerebral fluctúa y los microvasos carecen de protección por la membrana basal y son más susceptibles a la ruptura (44).

Corticoides Prenatales (Maduración pulmonar).

Los corticoides se administran vía intramuscular en madres con riesgo de un parto prematuro, su papel en los pulmones fetales, se asocia al aumento en la producción de proteínas, la biosíntesis de fosfolípidos y la aparición de surfactante, con ello acelera la maduración pulmonar, previniendo el SDR grado 1 o también llamado enfermedad de la membrana hialina. Adicional, actúan alterando la expresión génica, lo que produce efectos glucocorticoides,

entre ellos la gluconeogénesis (síntesis de glucosa a partir de metabolitos no carbohidratos); proteólisis (descomposición de proteínas); lipólisis (descomposición de lípidos); supresión de la respuesta inmunitaria; y efectos mineralocorticoides (regulación de la excreción de electrolitos) (45).

Por otro lado, se habla de un papel opuesto de los corticoides en los prematuros, debido al estrés intrauterino patológico, los prematuros pueden estar expuestos a niveles más altos de corticosteroides endógenos al inicio del embarazo como resultado de múltiples mecanismos. Estos mecanismos incluyen el aumento de la producción de cortisol suprarrenal fetal, la disminución de la capacidad para eliminar corticosteroides a través de la barrera hematoencefálica o la placenta, y la reducción de la capacidad para bloquear el paso del cortisol materno a través de la placenta. Dado que ya están expuestos a niveles más altos de esteroides endógenos, la administración adicional de corticoides exógenos antes de un parto prematuro inminente podría no ofrecer un beneficio adicional. De hecho, la exposición intrauterina a ciclos únicos o repetidos de corticosteroides se ha asociado con un crecimiento fetal reducido, un desarrollo cardiovascular y cerebral deficiente, un deterioro del intercambio gaseoso y de los mecanismos fisiológicos adaptativos. La administración de corticoides exógenos puede, en última instancia, alterar la capacidad de un prematuro para compensar el estrés intrauterino causado por la insuficiencia placentaria (46).

Ventilación Mecánica.

Los prematuros están predispuestos a dificultades para establecer un patrón regular y efectivo de respiración inmediatamente después del nacimiento. La inmadurez del impulso respiratorio y la citoarquitectura pulmonar, la falta de producción de surfactante, la elasticidad excesiva de la caja torácica y la debilidad de la musculatura respiratoria a menudo obstaculizan el inicio de los primeros movimientos inspiratorios, el establecimiento de una depuración efectiva del líquido pulmonar y el establecimiento de una capacidad residual funcional. Todas estas circunstancias con frecuencia llevan a los bebés prematuros, especialmente a los muy prematuros, a insuficiencia respiratoria. En consecuencia, una proporción sustancial de bebés prematuros necesitarán asistencia respiratoria en los primeros minutos después del nacimiento,

incluida la suplementación de oxígeno para lograr una estabilización posnatal satisfactoria (47).

La ventilación mecánica impide el retorno venoso debido a la presión intratorácica positiva, lo que afecta el gasto cardíaco. Este mecanismo contribuye al desarrollo de lesión cerebral en prematuros, principalmente PEBN. La incidencia de HIV grave se triplica en los prematuros de PEBN que se someten a ventilación mecánica temprana.

Inestabilidad hemodinámica.

La presión arterial en cualquiera de los extremos en los bebés prematuros puede ser peligrosa y está asociada con HIV, presentando tasas variables de hipotensión (15-50%). Los prematuros experimentan trastornos más extremos durante los primeros días de vida que los neonatos a término, la interrupción de la circulación placentaria obliga al miocardio disfuncional a experimentar una resistencia arterial sistémica abruptamente aumentada, así como una poscarga aumentada. La incompetencia de la función miocárdica prematura puede resultar en un drenaje venoso cerebral deteriorado, lo que aumenta el riesgo de hemorragia intraventricular (HIV) e infartos parenquimatosos secundarios (48).

CARACTERISTICAS CLINICAS

La mayoría de los casos de HIV son asintomáticos y solo se detectan mediante imágenes cerebrales de rutina. Los neonatos sintomáticos pueden manifestarse con convulsiones, fontanela abultada, apnea recurrente, palidez inexplicable, dificultad respiratoria e inestabilidad térmica. Una reducción significativa en el hematocrito puede ocurrir en presencia de una hemorragia grande (49).

El síntoma clínico más frecuente es la convulsión seguida de mala alimentación. En aproximadamente dos tercios de los recién nacidos con HIV, se observan convulsiones de inicio focal y generalizadas principalmente en las primeras 48 horas después del nacimiento. Otras características incluyen flacidez, incapacidad en los movimientos de los músculos extraoculares y movimientos respiratorios anormales; el niño puede sufrir SDR, y los síntomas neurológicos incluyen irritabilidad, llanto, posiblemente fontanelas llenas, movimientos inquietos y, en última instancia, coma y postura de opistótonos.

Habr  varias anomalías metabólicas, que incluyen hipoglucemia, fiebre, hiperglucemia e hipotermia. En el examen, habrá hipotonía en las extremidades inferiores y en la flexión del cuello, así como reflejos enérgicos o ausentes. Con una hemorragia extensa, se produce un deterioro catastrófico con estupor, postura de descerebración, convulsiones t nicas generalizadas e hipotonía (50).

DIAGNOSTICO

Se basa en el uso de ecografía cerebral, es un método relativamente económico, no invasivo y de uso a pie de cama, disponible en prácticamente todos los hospitales. El procedimiento no utiliza radiación y se puede iniciar directamente después del nacimiento, lo que proporciona imágenes rápidas en tiempo real. Las imágenes seriadas pueden proporcionar información valiosa sobre el momento y la evolución de las lesiones cerebrales durante el curso de la maduración cerebral. Se realiza principalmente a través de la fontanela anterior, en planos coronales y sagitales (51).

Se puede utilizar además otras ventanas como la mastoidea para obtener imágenes más cercanas de la fosa posterior si se sospecha una hemorragia cerebelosa tras la toma de imágenes a través de la fontanela anterior. Adicional se puede usar ecografía Doppler para valorar la vascularización arterial y venosa (52).

La ecografía craneal está indicada en todos los recién nacidos prematuros que nacen antes de las 32 SG. También se recomienda en todos los recién nacidos de alto riesgo que nacen después de las 32 SG, pero que no están clínicamente estables y tienen hallazgos neurológicos anormales (53).

Pero la ecografía craneal no muestra lesión de la sustancia blanca; por lo tanto, para diagnosticarla con precisión, el estándar de oro es la resonancia magnética. Sin embargo, la resonancia magnética no es fácil para la mayoría de los bebés, ya que son inestables para el transporte en el período temprano y la obtención de imágenes lleva más tiempo (54).

CLASIFICACIÓN

Se utiliza la clasificación de Papile, establecidos mediante una ecografía craneal. Una hemorragia intraventricular (HIV) de grado I es una hemorragia confinada dentro de la matriz germinal subependimaria; las hemorragias de

grado II se extienden a los ventrículos laterales, pero no causan dilatación ventricular y ocupan menos del 50 % del ventrículo; las hemorragias de grado III ocupan más del 50 % del ventrículo o presentan dilatación ventricular asociada; y las hemorragias de grado IV se asocian con sangrado en el parénquima circundante. Las hemorragias de grado I y II se consideran leves, mientras que las de grado III y IV se consideran graves (55).

TRATAMIENTO

Actualmente, ninguna modalidad de tratamiento ha demostrado ser eficaz para revertir la HIV una vez iniciada; por lo tanto, las estrategias preventivas son de suma importancia. El tratamiento se basa principalmente en la terapia de apoyo, la detección temprana de complicaciones relacionadas y la identificación de pacientes con riesgo de deterioro del neurodesarrollo, para apoyar la capacidad neuroplástica del cerebro en desarrollo mediante intervenciones tempranas. El principio de evitar la hipotermia, la hipoxia/hiperoxia, la hipocapnia/hipercapnia, la hipotensión/hipertensión y los desequilibrios hidroelectrolíticos y gasométricos debe continuar como medida de soporte tras la detección de una hemorragia. La HIV es un proceso catabólico y las complicaciones secundarias, como la hipoglucemia, deben prevenirse mediante una nutrición óptima. En particular, el dolor debe diagnosticarse y tratarse mediante sistemas de puntuación objetivos. También se recomienda tratar las convulsiones clínicas/electrofisiológicas que puedan presentarse tras una hemorragia (56).

PREVENCIÓN

Un estudio reciente de enero del 2025, realizado por Wong et al. (57), en el cual se desarrolló un paquete de protección cerebral específico realizado por un equipo multidisciplinario, con seguimiento de 8 años (enero de 2016 a diciembre de 2023). Concluyeron que las iniciativas de cuidado cerebral reducen la tasa de HIV grave en la población de prematuros ≤ 26 semanas de EG, pasando del 21 % al 6,45 %. Se plantearon dentro de estas iniciativas de protección cerebral: colocar líneas umbilicales y mantenerlas durante un mínimo de 72 h, uso exclusivo de un catéter arterial umbilical (UAC) para análisis de sangre, incluido el monitoreo de glucosa en la cama, posicionamiento óptimo manteniendo la cabeza en la línea media y elevando

la cabecera de la cama a 15-30 grados, limitando los procedimientos innecesarios y el manejo que incluye no pesar durante 72 h, estableciendo estándares de práctica y educación sobre la importancia de las prácticas de protección cerebral.

Otro metaanálisis publicado en abril del 2025 por Tribolet, S et al. (58), en el cual se establece el concepto de la "Hora Dorada", buscó evaluar el impacto que tiene un manejo posnatal temprano y su relación con los resultados clínicos y comorbilidades de la prematuridad, al aplicar: aumento de la temperatura, infusiones intravenosas y administración de surfactante dentro de la primera hora de vida. Se evaluaron un total de 5104 pacientes, observándose una reducción significativa de: HIV grave (OR: 0,65; IC 95%: 0,47-0,89), Displasia Broncopulmonar (OR: 0,69; IC 95%: 0,47-1,02) e hipotermia tanto al ingreso como al cabo de una hora (OR: 0,40 [IC del 95 %: 0,27-0,60] y OR: 0,39; IC del 95 %: 0,18-0,85).

PRONOSTICO

La HIV es una complicación grave del nacimiento extremadamente prematuro. Sus efectos pueden ser devastadores, con altos riesgos de muerte y discapacidad grave del desarrollo neurológico, principalmente después de un grado más alto de hemorragia (59).

La HIV produce una dilatación ventricular posthemorrágica (DVPH), que se caracteriza por un agrandamiento ventricular progresivo y una presión intracraneal elevada después de eventos hemorrágicos. Los neonatos con HIV grave complicada con DVPH (40%–60%) tienen un riesgo significativamente mayor de malos resultados en el desarrollo neurológico, especialmente aquellos que finalmente requieren una derivación (75%–88%). La hemorragia intraventricular grave, aumenta el riesgo de discapacidad neurológica y del desarrollo neurológico a largo plazo, incluidas convulsiones, deterioro cognitivo y de la función ejecutiva y parálisis cerebral (60).

Las tasas de deterioro del neurodesarrollo siguen siendo altas entre los neonatos extremadamente prematuros y de muy bajo peso al nacer. La HIV grado III-IV, la hidrocefalia post hemorrágica y la lesión de la materia blanca están asociadas con el aumento de las tasas de resultados motores y cognitivos adversos en los primeros 2 a 3 años de vida. Los prematuros

sobrevivientes con HIV, tienen un mayor riesgo de resultados adversos a lo largo de toda la vida (61).

DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Población

Todos los recién nacidos prematuros ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, con diagnóstico de Hemorragia Intraventricular, entre los meses de enero 2018 a diciembre del 2023.

Materiales y métodos:

Criterios de Inclusión:

- Recién nacidos con edades entre 28 y menor de 37 semanas de gestación.
- Ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales, entre el periodo de enero 2018 a diciembre del 2023.
- Hemorragia Intraventricular diagnosticada en los primeros 7 días de vida por ecografía transfontanelar máximo a las 72 horas de haber recibido la primera transfusión de GR.
- Transfusión de GR en los primeros 7 días de vida.
- Seguimiento para la progresión hasta los 10 días de vida.
- Transfusión de concentrados de glóbulos rojos y No Transfusión.

Criterios de Exclusión:

- Prematuros extremos (edad <27,6 SG).
- Prematuros con HIV, que fueron diagnosticados mediante ecografía transfontanelar, antes de recibir la transfusión de glóbulos rojos.
- Prematuros que fueron diagnosticados mediante ecografía transfontanelar directamente de HIV Grave (III-IV).
- Prematuros con ecografía transfontanelar diagnóstica después de las 72 horas de la primera transfusión.

- Malformaciones congénitas del sistema nervioso central de cualquier tipo.
- Presencia de cardiopatías congénitas con repercusión hemodinámica confirmadas por Cardiólogo Pediatra a través de un ecocardiograma que se mantienen y no desaparecen durante el periodo de hospitalización.

Diseño del estudio y sujeto

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo de cohorte longitudinal y analítico. Se incluyeron en el estudio todos los prematuros con diagnóstico mediante ecografía transfontanelar de HIV, que cumplan con los criterios de inclusión, hospitalizados en el Hospital Roberto Gilbert entre los meses de enero 2018 a diciembre del 2023.

Método de muestreo y recolección de datos:

Se tomó en cuenta la totalidad de prematuros que cumplieron los criterios de inclusión, es decir, presentaron prematuridad, HIV y que recibieron o no transfusión de glóbulos rojos, que fueron ingresados entre enero 2018 y diciembre 2023

Se solicitaron los permisos pertinentes al Departamento de Docencia del Hospital Roberto Gilbert, para acceder a la base de datos e historial médico en el sistema "Servinte", filtrando los códigos con los diagnósticos CIE 10: P073 PREMATURIDAD; P520 HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR (NO TRAUMATICA) GRADO 1, DEL FETO Y DEL RECIEN NACIDO; P521 HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR (NO TRAUMATICA) GRADO 2, DEL FETO Y DEL RECIEN NACIDO; P522 HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR (NO TRAUMATICA) GRADO 3, DEL FETO Y DEL RECIEN NACIDO; P523 HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR (NO TRAUMATICA), DEL FETO Y DEL RECIEN NACIDO, SIN OTRA ESPECIFICACIÓN.

Se creó y llenó una base de datos en el Programa Excel 2019, mismos que posteriormente fueron ingresados para su análisis estadístico en el programa IBM SPSS V.20.

Variables

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
Variable dependiente, de respuesta o de supervisión			
Hemorragia Intraventricular.	Diagnosticada por Ecografía transfontanelar en los primeros 7 días de vida.	Hemorragia. Grado I Grado II Grado III Grado IV Sin hemorragia Leve (I-II) Grave (III-IV)	Cualitativa/ordinal.
Variables independientes, predictivas o asociadas			
Transfusión de Glóbulos Rojos.	Orden Medica registrada en Historia Clínica y confirmada su administración.	Sí. No.	Cualitativa/nominal.
Variables intervinientes			
Sexo.	Diferentes características biológicas y fisiológicas de hombres y mujeres, como órganos reproductivos, cromosomas, hormonas, etc.	Masculino. Femenino.	Cualitativa/nominal.
Prematurez	Prematuros tardíos Prematuros moderados Muy prematuros Prematuros extremos	34 a 36.6 SG. 32 a 33.6 SG. 28 a 31.6 SG. ≤ 27.6 SG.	Cuantitativa de intervalo.
Peso.	Normal. BPN. MBPN. PEBN.	> 2501 gr. 1500-2500 gr. 1000- 1499 gr. < 1000 gr.	Cuantitativa de intervalo.
Ecografía Transfontanelar	Informe con presencia de HIV de cualquier grado en los no transfundidos. En los transfundidos realizado máximo a las 72 horas de haber recibido la primera transfusión de GR y de control máximo a las 72 horas para determinar la progresión.	Sí. No.	Cualitativa/Nominal.

Tiempo de Aparición de la HIV	Tiempo en días desde el nacimiento al momento de diagnóstico ecográfico (máximo 7 días de vida).	1-3 Días. 4-6 Días. 7 Días.	Cuantitativa/ Nominal.
Progresión de la HIV	Empeoramiento de la hemorragia de leve (I-II) a grave (III-IV).	Sí. No.	Cualitativa/ Nominal.
Tiempo de la Progresión de la HIV	Tiempo en días al momento del diagnóstico de HIV grave (III - IV), con ecografía de control máximo a las 72 horas después de la primera ecografía (HIV leve).	1-3 Día. 4-6 Días. ≥7 Días.	Cuantitativa/ Nominal.
Comorbilidades	Afecciones médicas que coexisten con un diagnóstico primario y afectan su salud, incluido su tratamiento y pronóstico	Ninguna Sepsis. Síndrome de Distrés Respiratorio. Malformaciones Congénitas No Cardíacas. Anemia. Persistencia del Conducto Arterioso Hemodinámicamente No Significativo (Evaluado con Ecocardiograma). Otra.	Cualitativa/ Nominal.
Otros Hemoderivados	Plaquetas. Plasma Fresco Congelado. Crioprecipitados.	Sí. No.	Cualitativa/ Nominal.
Transfusiones.	Número de concentrados de glóbulos rojos administrados.	1. 2. ≥ 3.	Cuantitativa/ Nominal.
Factores Asociados.	Oxigenoterapia. Surfactante. Adrenalina. Dopamina. Dobutamina. Bolos de Líquidos. Acidemia. Corticoides Prenatales	Sí. No.	Cualitativa/ Nominal.

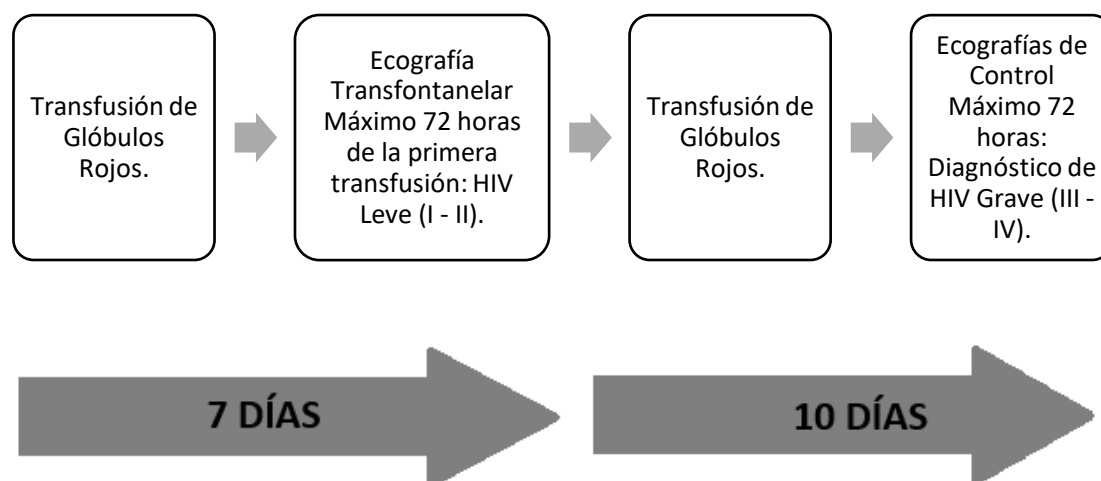
	(Maduración pulmonar). Ventilación Mecánica. APGAR al minuto. APGAR a los 5 minutos.		
Mortalidad.	Número de muertes en un determinado grupo de personas en un determinado período de tiempo.	Sí. No.	Cualitativa/ Nominal.

Análisis de datos

Para el presente estudio se establecieron 2 grupos de prematuros con HIV, grupo 1 recibió transfusión de glóbulos rojos y grupo 2 no recibieron transfusión.

Para determinar la asociación de desarrollar HIV con la transfusión, se observaron durante los primeros 7 días de vida a la población de estudio (tiempo en el cual se ha determinado que se presenta en el 95% la HIV en prematuros), que hayan recibido transfusiones de glóbulos rojos, pero que el diagnóstico de HIV haya sido con ecografía transfontanelar máximo a las 72 horas después de haber recibido la primera transfusión.

Adicional se determinó si existió progresión de la HIV, es decir, que los prematuros pasaron de tener una HIV leve (Grado I-II) a Grave (III-IV), tomando como tiempo de seguimiento los primeros 10 días de vida, como se explica en el siguiente algoritmo:



Posteriormente se comparó la asociación de los grupos con los diferentes factores de riesgo y comorbilidades para determinar factores protectores y agravantes, en relación con la progresión y la mortalidad.

La información se obtuvo por medio de la revisión del historial médico de las historias clínicas del sistema "Servinte", filtradas en la base de datos de Docencia del Hospital Roberto Gilbert, las mismas que fueron ingresadas en el programa estadístico SPSS Statistics v20, creando fichas digitales para cada paciente, obteniéndose así una base de datos, con la cual se realizó el análisis en función de las variables a través de este programa, para posteriormente ser usadas en la elaboración de las tablas de resultados.

El análisis de datos se realizó con el programa SPSS v.20 para el análisis estadístico, usando frecuencias y porcentajes para las características sociodemográficas y clínicas. Para demostrar la probabilidad de asociación entre el desarrollo, progresión y mortalidad de la HIV con la transfusión de glóbulos rojos, se usó un plan de análisis bivariado mediante Odds Ratio y su Índice de Confianza al 95%. Finalmente, para demostrar la probabilidad de asociación de las variables intervinientes se usó la regresión logística multivariada, aplicando el método de "Wald".

Para realizar el análisis bivariado y la regresión logística multivariada se equiparó la muestra del grupo de No Transfundidos para que sea igual al grupo que recibió transfusión, es decir, se seleccionaron 99 casos, para que las poblaciones seleccionadas tengan características similares, excluyendo a 51 prematuros no transfundidos, con HIV G1 sin exitus, con las siguientes características: 41 prematuros tardíos de 36 SG con peso normal, 7 prematuros tardíos de 35 SG con peso normal y 7 prematuros tardíos con BPN (recalcando que este grupo mantuvo pesos similares a los normales de: 2480gr, 2470 gr, 2464 gr, 2462 gr y 2460gr).

RESULTADOS

La población de estudio fue de 392 prematuros, se incluyeron un total de 249 prematuros que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, 99 recibieron transfusión de glóbulos rojos y 150 no recibieron transfusión. Se puede observar en primera instancia, que la población de no transfundidos es mayor, evidenciando que no existió una relación causal directa entre la transfusión de glóbulos rojos y el desarrollo de la HIV, pero si existió relación causal con la progresión de HIV leve a grave y la mortalidad, como se explicará más adelante.

Se excluyeron un total de 143 prematuros: 40 con HIV evidenciada mediante ecografía transfontanelar, pero que fueron diagnosticados antes de la transfusión sanguínea, 6 reportaron diagnósticos ecográficos directos de HIV grave (2 HIV GIII – 4 HIV GIV), 8 recibieron transfusiones GR después de los 7 primeros días de vida, 18 no contaron con ecografías diagnósticas máximo a las 72 horas después de la primera transfusión, 15 progresaron después de los primeros 10 días de vida, 18 prematuros extremos (edad <27,6 SG), 36 con cardiopatías congénitas con repercusión hemodinámica, confirmadas por ecocardiograma por Cardiólogo Pediatra y 2 con malformaciones del sistema nervioso central.

Dentro de los prematuros con cardiopatías congénitas confirmadas mediante ecocardiograma, encontramos: 19 pacientes con HIV que recibieron transfusiones de glóbulos rojos, con las siguientes cardiopatías: comunicación interauricular (CIA), comunicación interventricular (CIV), coartación aortica, ductus permeable, transposición de grandes vasos, arco aórtico izquierdo, insuficiencia aortica y atresia pulmonar, tetralogía de Fallot, foramen oval permeable. 3 prematuros con exitus tuvieron Síndrome de Edwards (polimalformados); 17 con HIV sin transfusión, con las siguientes cardiopatías: ductus permeable, tetralogía de Fallot, CIA, CIV, anomalía de Ebstein, Asociación VACTERL (Vértebras, Ano imperforado, Cardíacas, Tráquea, Esófago: fístula traqueoesofágica, Riñones y Limbs extremidades en inglés), arco aórtico izquierdo. Cardiopatías complejas: caso 1: ventrículo derecho hipoplásico con hipertrofia y disfunción grave por hipoperfusión; caso 2:

hipoplasia del ventrículo izquierdo, atresia mitral, CIA, CIV, atresia mitral, atresia aórtica. 1 prematuro con exitus tuvo Síndrome de Edwards (polimalformados).

Dentro de las malformaciones del sistema nervioso, se excluyeron 2 prematuros con mielomeningocele, de las cuales uno recibió transfusión de GR y adicionalmente presentó malformaciones cardíacas como atresia pulmonar y CIV.

En la tabla 1 se describen las características generales de los prematuros, divididos en 2 grupos con y sin transfusión de glóbulos rojos, se evidenció un predominio de sexo femenino en transfundidos y masculino en no transfundidos, en ambos grupos se evidencio un predominio de prematuros tardíos, con una EG promedio de 34 SG.

El peso al nacimiento promedio de toda la población de prematuros fue de 2092 gramos, con predominio de BPN en ambos grupos. La comorbilidad más frecuente en ambos grupos fue SDR, seguida de Sepsis, PCA y Otras.

Cabe recalcar que se incluyó PCA valorado por Ecocardiograma que no presentaba repercusión hemodinámica y que se resolvió espontáneamente con ecocardiogramas de control, encontrando 9 prematuros con HIV transfundidos y 6 sin transfusión.

Los factores asociados más prevalentes en el grupo de transfundidos fueron en orden de frecuencia: ventilación mecánica, corticoides prenatales, surfactante y otros. Mientras que para el grupo de no transfundidos encontramos: oxigenoterapia, corticoides prenatales, ventilación mecánica y otras.

Se evidenció que el grupo de transfundidos tuvo mayor inestabilidad hemodinámica que requirió uso de bolos de líquido, vasoactivos y bicarbonato; el vasoactivo más utilizado fue la dopamina.

En cuanto a la adaptación al nacimiento valorada con la Escala de APGAR al minuto, 5 y 10 minutos, se observó que al minuto el grupo de transfundidos estuvieron moderadamente deprimidos versus no transfundidos con buena adaptación. A los 5 minutos el 21% del grupo transfundido continuaba con depresión moderada y a los 10 minutos solo el 5%.

Por otro lado, se evidenció al minuto una depresión severa en el 13% de los transfundidos versus 5% en los no transfundidos, a los 5 minutos este

porcentaje bajó a 2% en los transfundidos y 0% en los no transfundidos; finalmente no se evidencia depresión severa a los 10 minutos en ambos grupos.

La mortalidad fue del 29% en el grupo de transfundidos y del 3% en no transfundidos, más adelante se describirán las características de estos 2 grupos.

Tabla 1. Características de 249 prematuros con HIV ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

Variable		Transfundidos		No Transfundidos	
Sexo		N	%	N	%
	Masculino	49	49	83	55
	Femenino	50	51	67	45
TOTAL		99	100	150	100
Variable		Transfundidos		No Transfundidos	
Edad Gestacional		N	%	N	%
	Prematuros tardíos	34	34	128	85
	Prematuros moderados	32	32	17	11
	Muy prematuros	33	33	5	3
TOTAL		99	100	150	100
Peso al Nacimiento		N	%	N	%
	Normal	11	11	55	37
	BPN	41	41	81	54
	MBPN	34	34	11	7
	PEBN	13	13	3	2
TOTAL		99	100	150	100
Comorbilidades		N	%	N	%
	Sepsis	67	26	79	33
	Síndrome de Distrés Respiratorio	96	38	124	52
	Otras Malformaciones Congénitas No Cardíacas	5	2	2	1
	Anemia	68	27	0	0
	PCA sin repercusión hemodinámica	9	4	6	3
	Otras	10	4	27	11
TOTAL		255	100	238	100

Variable	Transfundidos	No Transfundidos	X̄		
Edad Gestacional	N	%		N	%
Prematuros tardíos	34	34	128	85	34 SG
Prematuros moderados	32	32	17	11	
Muy prematuros	33	33	5	3	
TOTAL	99	100	150	100	
Peso al Nacimiento	N	%	N	%	X̄
Normal	11	11	55	37	2092 gr
BPN	41	41	81	54	
MBPN	34	34	11	7	
PEBN	13	13	3	2	
TOTAL	99	100	150	100	
Comorbilidades	N	%	N	%	
Sepsis	67	26	79	33	
Síndrome de Distrés Respiratorio	96	38	124	52	
Otras Malformaciones Congénitas No Cardíacas	5	2	2	1	
Anemia	68	27	0	0	
PCA sin repercusión hemodinámica	9	4	6	3	
Otras	10	4	27	11	
TOTAL	255	100	238	100	

Variable	Transfundidos		No Transfundidos	
Factores Asociados	N	%	N	%
Oxigenoterapia	41	13	99	41
Surfactante	43	13	9	4
Corticoides Prenatales (Maduración Pulmonar)	63	19	66	27
Ventilación Mecánica	83	25	46	19
Adrenalina	6	2	0	0
Dopamina	24	7	7	3
Dobutamina	18	6	4	2
Bolos de Líquidos	8	2	1	0
Acidemia	9	3	2	1
TOTAL	295	100	234	100
APGAR Minuto	N	%	N	%
Buen estado de adaptación (7-10)	36	36	89	60
Moderadamente Deprimido (4-6)	50	51	53	35
Severamente Deprimido (1-3)	13	13	8	5
TOTAL	99	100	150	100
APGAR 5 Minutos	N	%	N	%
Buen estado de adaptación (7-10)	76	77	137	91
Moderadamente Deprimido (4-6)	21	21	13	9
Severamente Deprimido (1-3)	2	2	0	0
TOTAL	99	100	150	100
APGAR 10 Minutos	N	%	N	%
Buen estado de adaptación (7-10)	94	95	149	99
Moderadamente Deprimido (4-6)	5	5	1	1
Severamente Deprimido (1-3)	0	0	0	0
TOTAL	99	100	150	100
Mortalidad	N	%	N	%
Sí	29	29	4	3
No	70	71	146	97
TOTAL	99	100	150	100

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Dentro de otras comorbilidades se encontraron: hiperbilirrubinemia, hipotermia, hipoglicemia, retraso del crecimiento intrauterino, toxoplasmosis congénita, afecciones por drogadicción materna, oligoamnios, polihidramnios,

desprendimiento placentario, quemadura, incompatibilidad ABO y Síndrome de Down sin cardiopatía.

Además, se encontraron otras malformaciones no cardíacas como: hernia diafragmática, gastrosquisis, atresia esofágica, atresia intestinal tipo IV, onfalocele, malformaciones pulmonares y membrana duodenal incompleta.

En la Tabla 2, se expone la población de estudio según el Grado de HIV, clasificado de I a IV, evidenciándose un predominio en ambos grupos para el grado I, correspondiendo al 56% de los casos en el grupo de los transfundidos versus el 80% en los no transfundidos.

con un total de 12 con HIV catalogada como grave, es decir grados III y IV, con un 9% de GIII y 1% grado IV en los transfundidos, versus 1% tanto en grado III y IV para los no transfundidos, encontrándose a simple vista que existe mayor porcentaje de progresión en el grupo que recibió glóbulos rojos.

Tabla 2. Características de 249 prematuros, de acuerdo al Grado de HIV, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

HIV	TRANSFUSIÓN				TOTAL
	SI		NO		
	N°	%	N°	%	
GI	55	56	120	80	175
GII	34	34	28	19	62
GIII	9	9	1	1	10
GIV	1	1	1	1	2
TOTAL	99	100	150	100	249

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Una vez establecida la población de estudio y sus características, se determinó el tiempo de aparición y progresión de la HIV en el grupo de los transfundidos, cabe recalcar que se excluyeron 40 con HIV evidenciada mediante ecografía transfontanelar, pero que fueron diagnosticados antes de la transfusión sanguínea, 6 reportaron diagnósticos ecográficos directos de HIV grave (2 HIV GIII – 4 HIV GIV), 8 recibieron transfusiones GR después de los 7 primeros días de vida, 18 no contaron con ecografías diagnósticas

máximo a las 72 horas después de la primera transfusión, 15 progresaron después de los primeros 10 días de vida.

Por otro lado, los 99 prematuros transfundidos que fueron incluidos en el presente estudio, presentaron un diagnóstico de HIV posterior a ser transfundidos, con ecografías transfontanelares máximo a las 72 horas de la primera trasfusión, como se explica en la Tabla 3.

Se evidencio que la HIV se presentó en el 46% de los casos en los primeros 3 días de vida, con promedio de presentación de 4 días.

Adicional, la progresión se midió hasta 10 días de vida, 5 casos progresaron entre los días 4 a 6 días y 5 casos entre los días 7 y 10; evidenciando un promedio de aparición a los 7 días de vida. Cabe recalcar, que la ecografía de control para medir la progresión fue máximo a las 72 horas de la primera ecografía diagnóstica.

Tabla 3. Características de 99 prematuros Transfundidos, de acuerdo al Tiempo de Aparición y Tiempo de Progresión de la HIV, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

VARIABLE	N°	%	
Ecografía Transfontanelar Antes de la Transfusión.			
<i>Sí</i>	99	100	
<i>No</i>	0	0	
TOTAL	99	100	
Tiempo de la Ecografía Diagnóstica después de la primera transfusión (Máximo 72 horas)	N°	%	$\bar{X}$
<i>1 día</i>	49	49	2 días
<i>2 días</i>	24	24	
<i>3 días</i>	26	26	
TOTAL	99	100	
Tiempo de Aparición de la HIV (primeros 7 días de vida)	N°	%	$\bar{X}$
<i>1- 3 días</i>	46	47	4 días
<i>4-6 días</i>	24	24	
<i>7 días</i>	25	29	
TOTAL	99	100	

Tiempo de Aparición de la Progresión de la HIV (10 primeros días de vida)	N°	%	$\bar{X}$
1-3 día	0	0	7 días
4-6 días	5	50	
7-10 días	5	50	
TOTAL	10	100	

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Dentro del estudio, se evaluó el número de concentrados de glóbulos rojos, adicionalmente, el uso de otros hemoderivados como plaquetas, plasma fresco congelado y crioprecipitados, como se presenta en la Tabla 4. Encontrándose que se transfundieron en general un promedio de 2 concentrados de glóbulos rojos, para los casos de HIV Leve, en el Grado I se transfundieron principalmente 1 CGR, en el Grado II 2 CGR, mientras que para los casos de HIV Grave (III-IV) se transfundieron principalmente 3 más CGR. Las plaquetas, plasma fresco congelado y crioprecipitados, fueron usados con mayor frecuencia en los grados I y II. En los casos de HIV Grave solo se usaron PFC, no plaquetas ni crioprecipitados.

Tabla 4. Características de 99 prematuros con HIV Transfundidos, de acuerdo al uso de Hemoderivados, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

Transfusiones	HIV				$\bar{X}$
	GI	GII	GIII	GIV	
Glóbulos Rojos	N°	N°	N°	N°	2
1 CGR	43	10	0	0	
2 CGR	12	24	5	0	
Mayor o igual a 3 Concentrados	0	0	4	1	
TOTAL	55	34	9	1	
Plaquetas	7	6	0	0	
Plasma Fresco Congelado	30	15	3	1	
Crioprecipitados	2	1	0	0	

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

En la tabla 5 se exponen las características más frecuentes de los 10 prematuros, que progresaron de HIV leve (grado I-II) a HIV grave (grado III-IV): 10 transfundidos y 2 no transfundidos.

Se encontró un predominio del sexo masculino en ambos sexos. En relación a la edad gestacional se evidencio predominio de prematuros moderados y muy prematuros en el grupo de transfundidos versus 1 caso de tardío y 1 de muy prematuros en el grupo de no transfundidos. En relación al peso, se encontró predominio de MBPN en el grupo de transfundidos versus no transfundidos MBPN y PEBN.

En cuanto a las comorbilidades: SDR, anemia y sepsis fueron las más frecuentes en el grupo de transfundidos; en el caso de no transfundidos SDR, sepsis, PCA sin repercusión hemodinámica y otras (Síndrome de Down Grado III y Grado IV RCIU).

En relación con los factores asociados para el grupo de transfundidos, fueron más frecuentes: surfactante, ventilación mecánica, corticoides prenatales (maduración pulmonar), acidemia, uso de vasoactivos y otras. Por su parte el grupo de no transfundidos: caso HIV Grado III presento: ventilación mecánica y oxigenoterapia y en el caso de HIV Grado IV presento: ventilación mecánica, surfactante, dopamina y acidemia.

De acuerdo al grado de adaptación, medido con la Escala de APGAR, en el grupo de transfundidos se observó una mayor frecuencia de depresión moderada al primer minuto (5 casos) seguida de depresión severa (3 casos), de los cuales al 5 minuto: permanecieron 2 casos moderados y 2 severos; finalmente a los 10 minutos se encontraron 3 casos moderados y ninguno severo. Por su parte en el grupo no transfundidos al minuto se presento 1 caso de depresión moderada (Grado III) y 1 caso de depresión grave (Grado IV), en el minuto 5 ambos casos presentaban depresión moderada y al minuto 10 ninguno presento depresión, reportaron buena adaptación.

En cuanto a la mortalidad encontramos 7 exitus para ambos grupos: 6 en los transfundidos (5 grado III y 1 grado IV) y 1 caso de no transfundidos (Grado IV).

Tabla 5. Características de 12 prematuros según la Progresión y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

PROGRESION SEGÚN TRANSFUSION Y GRADO DE HIV					
VARIABLE	GIII		GIV		TOTAL
SEXO	T	NT	T	NT	
Masculino	5	1	1	1	8
Femenino	4	0	0	0	4
EDAD GESTACIONAL	T	NT	T	NT	TOTAL
Prematuros tardíos	0	1	0	0	1
Prematuros moderados	5	0	0	0	5
Muy prematuros	4	0	1	1	6
PESO	T	NT	T	NT	TOTAL
Normal	0	1	0	0	1
BPN	2	0	0	0	2
MBPN	5	0	1	0	6
PEBN	2	0	0	1	3
COMORBILIDADES	T	NT	T	NT	TOTAL
Sepsis	7	1	1	0	9
Síndrome de Distrés Respiratorio	9	1	1	1	12
Malformaciones Congénitas No Cardíacas	0	0	0	0	0
Anemia	9	0	1	0	10
PCA Sin Repercusión Hemodinámica	0	0	0	1	1
Otras Comorbilidades	0	1	0	1	2
FACTORES ASOCIADOS	T	NT	T	NT	
Oxigenoterapia	0	1	1	0	2
Surfactante	9	0	1	1	11
Adrenalina	0	0	1	0	1
Dopamina	1	0	1	1	3
Dobutamina	2	0	1	0	3
Bolos de Líquidos	0	0	0	0	0
Bicarbonato	3	0	0	1	4
Corticoides Prenatales (Maduración pulmonar)	6	0	0	0	6
Ventilación Mecánica	9	1	1	1	12
APGAR 1 MIN	T	NT	T	NT	TOTAL
Adecuado	2	0	0	0	3
Deprimido Moderado	4	1	1	0	5
Deprimido Severo	3	0	0	1	4

VARIABLE	GIII		GIV		TOTAL
APGAR 5 MIN	T	NT	T	NT	
Adecuado	5	0	1	0	7
Deprimido Moderado	2	1	0	1	3
Deprimido Severo	2	0	0	0	2
APGAR 10 MIN	T	NT	T	NT	TOTAL
Adecuado	6	1	1	1	9
Deprimido Moderado	3	0	0	0	3
Deprimido Severo	0	0	0	0	0
MORTALIDAD	T	NT	T	NT	TOTAL
Sí	5	0	1	1	7
No	4	1	0	0	5

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Se encontró un total de 33 prematuros que fallecieron, 29 transfundidos y 4 no transfundidos, que corresponden a una mortalidad del 29% en el grupo de transfundidos y del 3% en no transfundidos, las características de estos grupos la describimos en la Tabla 6 a continuación.

Se evidencia un predominio de sexo femenino en los transfundidos, en el grupo de no transfundidos igual para ambos sexos. En ambos grupos predominaron muy prematuros y PEBN.

En cuanto a las comorbilidades del grupo de transfundidos en orden de frecuencia se encontró: SDR, anemia, sepsis y otras comorbilidades (hipotermia e hipoglicemia). Mientras que en los no transfundidos: SDR, sepsis, PCA y otras comorbilidades (RCIU y desprendimiento de placenta). El PCA sin repercusión hemodinámica se evidenció con más predominio en el grupo de transfusión (3 casos versus 1 de no transfundidos).

Dentro de los factores asociados en la población de prematuros fallecidos, se encontró en ambos grupos con más frecuencia ventilación mecánica. En el grupo de transfundidos le siguieron: corticoides, surfactante, uso de vasoactivos y otros. Por su parte en el grupo de no transfundidos le sigue: surfactante, uso de vasoactivos y otros. Se evidenció que la dopamina fue el vasoactivo más utilizado.

Finalmente, en cuanto a la adaptación, medida con la Escala de APGAR, encontramos que los prematuros con exitus al minuto en el grupo de transfundidos presentaron depresión moderada seguida de severa, mientras que en el grupo de no transfundidos se encontró depresión severa seguida de

moderada. A los 5 minutos en ambos grupos no se encontró depresión severa, el 28% de los transfundidos mantuvieron con depresión moderada (8 casos) versus 50% de los no transfundidos (2 casos). Y a los 10 minutos solo el 7% mantuvo depresión moderada en los transfundidos (2 casos) y 25% (1 caso). En todos los casos, el grupo de transfundidos presentó mayor depresión en comparación con los no transfundidos.

Tabla 6. Características de 33 prematuros según la Mortalidad y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

MORTALIDAD SEGÚN TRANSFUSION				
VARIABLE	T		NT	
SEXO	N	%	NT	%
Masculino	13	45	2	50
Femenino	16	55	2	50
TOTAL	29	100	4	100
EDAD GESTACIONAL	N	%	NT	%
Prematuros tardíos	3	10	1	25
Prematuros moderados	5	17	1	25
Muy prematuros	21	72	2	50
TOTAL	29	100	4	100
PESO	N	%	NT	%
Normal	0	0	1	25
BPN	6	21	0	0
MBPN	11	38	0	0
PEBN	12	41	3	75
TOTAL	29	100	4	100
COMORBILIDADES	N	%	NT	%
Sepsis	17	21	1	13
Síndrome de Distrés Respiratorio	29	35	4	50
Malformaciones Congénitas No Cardíacas	1	1	0	0
Anemia	27	33	0	0
PCA Sin Repercusión Hemodinámica	3	4	1	13
Otras Comorbilidades	5	6	2	25
TOTAL	82	100	8	100
FACTORES ASOCIADOS	N	%	NT	%
Oxigenoterapia	9	6	1	6
Surfactante	21	14	3	19
Adrenalina	5	3	0	0
Dopamina	18	12	3	19
Dobutamina	10	7	1	6

VARIABLE	T		NT	
FACTORES ASOCIADOS	N	%	NT	%
Bolos de Líquidos	5	3	0	0
Bicarbonato	7	5	2	13
Corticoides Prenatales (Maduración pulmonar)	23	16	1	6
Ventilación Mecánica	29	20	4	25
TOTAL	148	100	16	100
APGAR 1 MIN	N	%	NT	%
Adecuado	6	21	0	0
Deprimido Moderado	17	59	1	25
Deprimido Severo	6	21	3	75
TOTAL	29	100	4	100
APGAR 5 MIN	N	%	NT	%
Adecuado	21	72	2	50
Deprimido Moderado	8	28	2	50
Deprimido Severo	0	0	0	0
TOTAL	29	100	4	100
VARIABLE	T		NT	
APGAR 10 MIN	N	%	NT	%
Adecuado	27	93	3	75
Deprimido Moderado	2	7	1	25
Deprimido Severo	0	0	0	0
TOTAL	29	100	4	100

T= Transfundidos. NT = No Transfundidos.

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Para realizar el análisis bivariado y la regresión logística multivariada se equiparó la muestra del grupo de No Transfundidos para que sea igual al grupo que recibió transfusión, es decir, se seleccionaron 99 casos, para que las poblaciones seleccionadas tengan características similares, excluyendo a 51 prematuros no transfundidos, con HIV G1 sin exitus, con las siguientes características: 41 prematuros tardíos de 36 SG con peso normal, 7 prematuros tardíos de 35 SG con peso normal y 7 prematuros tardíos con BPN (recalcando que este grupo mantuvo pesos similares a los normales de: 2480gr, 2470 gr, 2464 gr, 2462 gr y 2460gr).

Como se estableció con anterioridad, encontramos una población menor en el grupo de transfundidos (99) versus los no transfundidos (150), determinando que no existe una relación causal directa de la transfusión con el desarrollo de la HIV. Por lo cual, se realizó un análisis bivariado para

determinar si existe una relación entre la transfusión de glóbulos rojos y la progresión, así como también con la mortalidad, como se demuestra en la Tabla 7, encontrando para la progresión, un valor estadísticamente significativo ($p=0,04$), siendo la transfusión un factor agravante que incrementa 5 veces más el riesgo de que la HIV progrese de leve a grave en prematuros.

Adicional se realizó un análisis bivariado, para determinar si la transfusión de otros hemoderivados tenía relación con la progresión de la hemorragia, sin encontrar una relación estadísticamente significativa.

Por otro lado, en cuanto a la mortalidad se encontró un valor $p=<0,001$, significativo, determinándose que la transfusión de GR, incrementa 9 veces más el riesgo de mortalidad.

Tabla 7. Análisis Bivariado de 198 prematuros con HIV, de acuerdo a la Progresión y Mortalidad en relación a la Transfusión de Hemoderivados, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

PROGRESIÓN HEMODERIVADOS		TRANSFUSIÓN						
		SÍ		NO		OR	IC 95%	Valor p
		N°	%	N°	%			
Glóbulos Rojos								
Sí		10	10	2	2	5,4494	1,1622 -	0,04
No		89	90	97	98		25,5526	
Plasma Fresco		SI		NO		OR	IC 95%	Valor p
Congelado		N°	%	N°	%			
Sí		4	4	2	2	2,0421	0,3654 –	0,68
No		95	96	97	98		11,4136	
MORTALIDAD		TRANSFUSIÓN						
		SÍ		NO		OR	IC 95%	Valor p
		N°	%	N°	%			
Glóbulos Rojos								
Sí		29	29	4	4	9,8393	3,308 –	< 0,001
No		70	71	95	96		29,2659	

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Adicional, planteamos determinar si existen otros factores, que intervengan ya sea de forma agravante o protectora para la progresión y la mortalidad en

prematureros con HIV que recibieron o no transfusión de glóbulos rojos, por lo cual se realizó una regresión logística utilizando el método de “Wald”, como se presentan en las Tablas 8 y 9 respectivamente.

Dentro de la regresión logística multivariada para la progresión (Tabla 8), posterior a incluir todas las variables, se encontró en el paso 3, los siguientes factores agravantes para la progresión de la HIV: transfusión, anemia, uso de surfactante y la acidemia, todos estadísticamente significativos. La transfusión incrementa 4 veces el riesgo de progresión, la anemia 9 veces más, por su parte el uso de surfactante 12 veces más y finalmente la acidemia 7 veces más.

Tabla 8. Regresión logística Multivariada de 198 prematuros con HIV, de acuerdo a la Progresión y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

Variables		Progresión de la HIV			
Transfusión	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	1,696	0,788	4,625	1,162-	0,032
No				25,552	
Comorbilidades					
Anemia	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	2,401	0,791	9,223	2,343 -	0,002
No				51,985	
Factores Asociados					
Uso de Surfactante	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	4,034	1,138	12,563	6,069-	< 0,001
No				525,407	
Acidemia	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	2,533	0,915	7,664	2,095-	0,006
No				75,599	

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Se realizó, además, una regresión logística multivariada de la población de estudio, para determinar si existen factores intervinientes en la mortalidad, encontrándose en el paso 4, factores como: transfusión, progresión, anemia,

desprendimiento placentario, uso de surfactante, dopamina y la acidemia, los cuales incrementaron el riesgo de mortalidad, con un valor p estadísticamente significativo.

La transfusión de glóbulos rojos incrementa el riesgo de mortalidad 14 veces más, la progresión 7 veces más. Dentro de las comorbilidades la anemia incrementó 25 veces más.

Por otro lado, dentro de los factores asociados, el uso de surfactante incremento la mortalidad 12 veces más, la dopamina 24 veces más y finalmente la acidemia 9 veces más.

Tabla 9. Regresión logística Multivariada de 198 prematuros con HIV, de acuerdo a la Mortalidad y Transfusión de Glóbulos Rojos, ingresados en la UCIN del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023.

Variables	Mortalidad en Prematuros con HIV				
Transfusión	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	2,156	0,563	14,676	2,866-	<0,001
No				26,033	
Progresión	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	1,768	0,667	7.029	1.586-	0,008
No				21,638	
Comorbilidades					
Anemia	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	2,626	0,516	25,889	5,024 –	<0,001
No				37,974	
Factores Asociados					
Uso de Surfactante	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	2,217	0,617	12,923	2,741-	<0,001
No				30,753	
Dopamina	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	3,098	0,631	24,121	6,434-	<0,001
No				76,254	
Acidemia	Coeficiente	Error	OR	IC 95%	Valor p
Sí	3,533	1,144	9,539	3,636-	0,002
No				322,293	

Elaborado por: Andrea Priscila Guillermo Cornejo.

Fuente: Sistema Servinte - Hospital Roberto Gilbert.

Finalmente llama la atención que el sexo, peso, la edad gestacional, comorbilidades como el SDR y la sepsis, así como también factores asociados como: la ventilación mecánica, oxigenoterapia, estado de adaptación medido con la escala de APGAR, no guarden relación estadísticamente significativa con la progresión ni la mortalidad en los prematuros con HIV.

DISCUSION

Se evaluaron un total de 249 prematuros con hemorragia intraventricular, 99 recibieron transfusión de glóbulos rojos y 150 no se transfundieron. La incidencia en el grupo transfundido de HIV leve (Grado I-II) encontrada fue de 90%, mientras que la HIV grave (Grado III-IV) fue del 10%. El promedio de aparición de la HIV fue de 4 días y la progresión de 7 días desde el nacimiento. Por su parte, Nagy Z et al. (62), publicó en el año 2024, en la revista *Pediatrics Journal of the American Medical Association*, un metaanálisis que reportó una incidencia de cualquier tipo de HIV del 34,3%, mientras que la incidencia de HIV grave fue del 15% para los neonatos con edad gestacional menor de 28 semanas. La mayoría de las HIV ocurren durante los primeros 3 días de vida, 48% durante las primeras 0 a 6 horas de vida y el 38% a las 24 horas de vida; sin embargo, el inicio exacto es desconocido.

Otro estudio realizado por Hashemi Z et al. (63), del Centro de Investigación Neonatal, de la Universidad de Ciencias Médicas de Shiraz – Irán, incluyó 275 neonatos prematuros estudiados (125 masculinos y 150 femeninas), reportó una edad media de $29,22 \pm 1,44$ SG. Se encontró que la prevalencia de HIV era del 20,4% en la primera semana del nacimiento. El modelo de regresión logística mostró que los recién nacidos prematuros nacidos entre 28,1 y 30,6 SG tenían un doble de riesgo de desarrollar HIV. Mientras que, en el presente estudio, se encontró una prevalencia de la EG entre 28 a 31 SG, que represento el 33% correspondiente a muy prematuros.

Una investigación estadounidense del año 2014, realizado por Christensen RD et al. (64), de tipo cohorte retrospectivo, en el Intermountain Healthcare, de Salt Lake City, Utah, buscó determinar la asociación en los prematuros MBPN y la transfusión de glóbulos rojos en los primeros días de vida y el desarrollo de HIV grave, durante un período de 9 años, 2.716 prematuros de

MBPN ingresaron en UCIN. La HIV se presentó en el 27% de prematuros que recibieron una transfusión de glóbulos rojos durante la primera semana, frente a menos del 2% de los que no recibieron una transfusión temprana ($p < 0,001$). En nuestro caso no se encontró asociación estadísticamente significativa entre la edad gestacional y el peso al nacer, con el desarrollo o la progresión de la HIV en prematuros transfundidos.

Por otro lado, Lee EY et al. (65), en su estudio del 2020, de tipo cohorte retrospectivo, realizado en el Hospital Pediátrico de Bucheon en Corea, buscó determinar la relación entre la transfusión de glóbulos rojos y los resultados a corto plazo en 250 prematuros de MBPN, se comparó un grupo de transfusión versus no transfusión, encontrándose 40 casos de HIV (16%), determinando que la transfusión de glóbulos rojos aumenta el riesgo de desarrollar HIV en el grupo de transfundidos ($n=30$ 27.5% versus no transfundidos $n=10$ 7.1%), con un valor $p = <0.001$.

El estudio publicado en marzo del 2025, realizado por Alghadam KF et al. (66), de tipo cohorte retrospectivo, encontró que la disminución de la edad gestacional, se asoció con un mayor riesgo de HIV ($OR = 0,85$; $p = 0,000085$). Además, se reportó una asociación estadísticamente significativa con el paciente pequeño para la edad gestacional ($p = 0,0374$).

Un estudio actual de abril del 2025 realizado por Piscopo BR et al. (67), de tipo cohorte retrospectivo, busco determinar las tasas de HIV en recién nacidos muy prematuros, pequeños para la edad gestacional (PEG: peso al nacer $<$ percentil 10), y/o con restricción del crecimiento fetal (RCF: peso al nacer $<$ percentil 10 y ≥ 3 , y ecografía prenatal anormal), incluyó un total de 20.551 recién nacidos con un peso promedio al nacer de 1.201 (383,9) gramos. Se encontró una incidencia de cualquier HIV del 20,02 % ($n=4.115$). En esta cohorte, el 7,7% eran pequeños para la edad gestacional ($n=1.583$) y el 6,23 % ($n=1.281$) de los bebés presentó restricción del crecimiento fetal. La incidencia de PEG fue mayor en bebés con HIV. De igual manera, la sospecha de RCF fue significativamente mayor en bebés con HIV (cualquier grado) en comparación con aquellos sin HIV.

Dentro de las comorbilidades más frecuentes en nuestra población de estudio tanto en transfundidos como no transfundidos, se encontró en orden de frecuencia: SDR, sepsis, anemia, PCA y otras comorbilidades. Dentro de las

cuales, en el análisis de regresión logística multivariado, se demostró que no hay asociación con el desarrollo, progresión o mortalidad. Únicamente la anemia, demostró que aumenta el riesgo 9 veces más de progresión y 25 veces más de mortalidad, con un valor p estadísticamente significativo ($p=0,002$ y $<0,001$ respectivamente).

Un metaanálisis chino del 2019, realizado por Huang J et al. (68), que incluyó 23 estudios de cohorte, con 13.605 prematuros, buscó determinar la relación de las infecciones antenatales con el riesgo de presentar HIV de diferentes tipos. Encontrando que la infección prenatal aumentó el riesgo de HIV (OR: 2,18; IC 95%: 1,58-2,99), HIV leve (OR: 1,95; IC 95%: 1,09-3,49) y HIV grave (OR 2,65; IC 95%: 1,52-4,61). Para el tipo de infección prenatal, los OR y el IC del 95 % fueron los siguientes: 2,21 (1,60-3,05) para corioamnionitis, 2,26 (1,55-3,28) para corioamnionitis histológica, 1,88 (1,22-2,92) para corioamnionitis clínica y 1,88 (1,14-3,10) para ureaplasma.

Otra investigación china del año 2020, realizado por Wu T et al. (69), de tipo cohorte prospectivo, que busco determinar los factores de riesgo para progresión de HIV leve a grave, dentro de la primera semana de vida. Se incluyeron 514 prematuros de menos de 32 SG. De los cuales 42 de los 514 lactantes progresaron a HIV grave (8,2 %), presentando deterioro en el plazo de una semana. Los resultados mostraron que la infección del tracto genital inferior materna (OR: 3,73; IC del 95 %: 1,75-7,95) fue un factor de riesgo para la progresión de la HIV.

El metaanálisis de Kovács K et al. (70), realizado en el 2024, en el Centro de Medicina Traslacional de la Universidad Semmelweis, en Budapest – Hungría, buscó investigar el papel la sepsis ocasionada por una corioamnionitis diagnosticada mediante un examen histológico en los resultados neonatales. Se incluyeron estudios con neonatos prematuros o con MBPN. Encontrando que la sepsis aumentaba la probabilidad de desarrollar HIV (OR:1,54; IC 95%, 1,18-2,02).

Por otro lado, el estudio alemán, del año 2018 realizado por Poryo M et al. (71), de tipo estudio de cohorte multicéntrico prospectivo, que busco realizar un análisis multicéntrico actualizado, para identificar factores ante, peri y postnatales distintos de la edad gestacional y el peso al nacer asociados con la HIV de cualquier grado, incluyó 765 prematuros menores a 32SG,

encontrando HIV en 177 (23,1%). Se encontró una asociación significativa entre el SDR y la HIV, en el análisis univariante ($p < 0,001$) y en el multivariado (OR: 5,6, IC: 1,3-24,2).

La investigación china de Zhu J et al. (72), del 2024 de tipo cohorte retrospectivo, en prematuros con MBPN con SDR, que recibieron ventilación no invasiva (VNI) dentro de los 30 minutos posteriores al nacimiento, encontró en el análisis de regresión logística multivariante, una asociación entre la HIV $\geq$ Grado III y el SDR con fracaso de VNI (OR=2,18, IC 95%: 1,27-3,73, $p=0,004$).

Un estudio del 2015, realizado por Banerjee J et al. (73), en la Unidad de Neonatología del Homerton University Hospital, en Londres - Reino Unido, de tipo cohorte retrospectivo que incluyó 920 prematuros, ingresados en UCIN entre enero de 2006 y septiembre de 2012. La edad gestacional media fue de 28,3 SG y la concentración de hemoglobina (Hb) al nacer media fue de 15,8 (2,6) g/dl. Se encontró un total de 233 prematuros (26.2%) con HIV, se evidenció una asociación significativa entre los valores de Hb al nacimiento y el desarrollo de HIV, Hb<12 (n=67, OR: 4.2 (2.2–8.0) 3.6; IC: 95%), Hb 12 a 14 (n=124, OR: 3.6 (2.1–6.2) 2.13.6; IC: 95%), Hb 14 a 16 (n= 122, OR: 2.1 (1.3–3.3); IC: 95%) y Hb 16 a 18 (n= 408, OR:1.0 (0.5–1.8); IC: 95%). El nivel de Hb al nacer se asoció significativamente con el desarrollo de HIV ($p < 0,001$).

En 2021 se realizó una investigación china de tipo cohorte, realizada por Rocha G et al. (74), que incluyó 106 prematuros con PEBN, ingresados en UCIN, se dividieron en 2 grupos: anemia al ingreso y sin anemia. El grupo anémico presentó HIV grave (41.2% vs. 16.7%, $p=0.005$). El análisis multivariable confirmó una asociación entre la anemia al ingreso y el riesgo de HIV grave (OR=3,3; IC del 95 %: 1,0-9,9; $p=0,038$).

Un estudio 2024 realizado en un centro terciario, en el Departamento de Neonatología del Hospital de Targu Mures - Rumania, de tipo retrospectivo, realizado por Cucerea M et al. (75), buscó determinar si las variaciones tempranas en el perfil hematológico, podrían ser una herramienta útil en la predicción y evaluación de la hemorragia intraventricular. Incluyó recién nacidos ≤ 28 SG (n=134), se dividió la población en 3 grupos: HIV leve (grados 1 y 2), HIV grave (grados 3 y 4) y grupo control sin HIV. Encontrándose valores

medianos significativamente menores de HGB ($p=0,0312$) y HCT ($p=0,0172$) en todos los grados del grupo HIV al nacer en comparación con el control, seguido de una caída significativamente mayor en MCV ($p=0,0146$) y MCH ($p=0,0002$) en el cuarto día de vida.

En nuestro estudio se encontró que no existe una asociación causal directa entre la transfusión de glóbulos rojos y el desarrollo de la HIV, pero si encontró una asociación estadísticamente significativa con la progresión, que aumenta 4 veces más el riesgo en transfundidos, con un valor $p=0,032$ y la mortalidad aumenta 14 veces con la transfusión, con valor $p<0,001$ y 7 veces con la progresión de la HIV, con un valor $p=0,008$.

Un estudio del 2011, de tipo cohorte retrospectiva, realizado en el Departamento de Mujeres y Recién Nacidos del Intermountain Healthcare, Centro Hospitalario, en Utah - EEUU, por Baer VL et al. (76), buscó determinar la progresión de HIV de grado 1 a 3-4 posterior a recibir transfusión de glóbulos rojos, incluyó 417 prematuros con HIV grado 1 (promedio de aparición de al 5 día de vida), de los cuales 24 progresaron a grado 3 y 22 a grado 4, dentro de 2 a 10 días siguientes al diagnóstico de HIV grado 1. El primer grupo de HIV grado 3 nacieron antes de las 25 ± 2 SG versus 30 ± 3 SG en el segundo grupo de HIV grado 4 ($p<0,001$), además con menor peso al nacer, 811 ± 284 g versus 1432 ± 603 g ($p<0,001$) respectivamente. La edad gestacional avanzada fue el factor más significativo que redujo la probabilidad de extensión de la HIV (OR: 0,95; IC 95%: 0,92-0,98). La administración de una transfusión de eritrocitos hasta el día de la detección del grado 1 y el mismo día fue el factor más significativo que aumentó la probabilidad de extensión (OR: 2,92; IC del 95 %: 2,19-3,90).

En 2017, en Salamanca – España, se realizó un estudio analítico observacional retrospectivo por Curto B (77), que buscó determinar la asociación de la HIV en prematuros con la transfusión de concentrado de hematíes. Se incluyeron 271 prematuros menores de 32 SG o de 1500g al nacimiento. Se analizaron de forma individual, todas las ecografías durante los primeros 10 días de vida. Se incluyeron las mismas variables de nuestro estudio y otras adicionales. Se encontró relación con valores $p<0,05$, estadísticamente significativos para: PCA, inestabilidad hemodinámica, uso de surfactante, uso de bolos, uso de vasoactivos (dobutamina y dopamina),

transfusión tanto de hematíes como de plaquetas y plasma fresco congelado y ventilación mecánica (alto flujo, convencional y no invasiva). El análisis bivariado demostró una relación estadísticamente significativa de desarrollar HIV, con las siguientes variables: corioamnionitis (OR: 2,3 $p=0,0267$), ventilación no invasiva (OR: 8,03 $p=0,0008$), transfusión de hematíes (OR: 10,87, $p<0,0001$) y PCA (OR: 2,79 $p=0,0185$). Se encontró una relación estadísticamente significativa ($p <0,0001$) entre la transfusión de GR dentro de los primeros 10 días de vida y la mortalidad, aumentando 6,7 veces el riesgo de muerte.

Según el estudio polaco de enero del 2024, realizado por Skubisz A et al. (78), tipo serie de casos retrospectiva, que buscó determinar la asociación entre transfusión temprana de glóbulos rojos (dentro de la primera semana de vida) y el diagnóstico de HIV en recién nacidos muy prematuros. Incluyó 132 recién nacidos <32 SG, ingresados en una UCIN, estudiados con ecografías craneales seriadas y diagnosticados con cualquier grado de HIV. Encontrándose que la mediana del tiempo transcurrido hasta el diagnóstico de HIV fue de 20,5 h tras el nacimiento (rango intercuartil [RIC]: 6,25-49,00 h). De los que recibieron una transfusión temprana de glóbulos rojos (36%, 47/132), solo el 15 % (20/132) la recibió antes del diagnóstico de HIV.

Por su parte Kim YJ et al. (79), en su estudio de tipo cohorte retrospectivo de septiembre del 2024, que incluyó 98 prematuros (< 34 SG), con MBPN con diagnóstico de anemia del prematuro, ingresados en UCIN del Hospital Coreano Universitario Nacional de Chungbuk, se dividió en 2 grupos de acuerdo a si recibieron o no transfusión de glóbulos rojos. Encontrando que el 35,7% ($n=35$) recibieron transfusiones de glóbulos rojos. El grupo que recibió transfusión de glóbulos rojos presentó una incidencia significativamente mayor de HIV grados I-II ($p=<0,05$). El peso al nacer se correlacionó inversamente con el número de transfusiones de glóbulos rojos ($p=0,004$).

Dentro de los factores asociados planteados en nuestro estudio, en busca de relación significativa con la progresión de la HIV en prematuros transfundidos, solo se encontraron 2 factores de riesgo: uso de surfactante aumenta 12 veces ($p= < 0,001$) y la acidemia aumenta el riesgo 7 veces más ($p= 0,006$). La ventilación mecánica, el uso de vasoactivos, bolos, o el APGAR al minuto, 5 y 10 minutos no demostraron relación estadísticamente significativa.

En cuanto a la mortalidad, se encontraron factores asociados que incrementaron la misma, como: uso de surfactante incrementa 12 veces más ($p < 0,001$), dopamina 24 veces más ($p < 0,001$) y la acidemia ($p = 0,002$).

Por su parte, Oei JL et al. (80), realizó un ensayo clínico aleatorizado en el 2018, en el The Royal Hospital for Women, en Nueva Gales – Australia, que busco determinar la asociación entre la saturación de oxígeno a los 5 minutos y los resultados en prematuros. Incluyó 768 prematuros < 32 SG, con fracciones inspiratorias iniciales de oxígeno más bajas ($\leq 0,3$) versus más altas ($\geq 0,6$) para reanimación. Una saturación $< 80\%$ se asoció con mayor probabilidad de HIV (OR: 2,04; IC del 95%: 1,01 a 4,11; $p < 0,05$).

Otro estudio del 2024 realizado por Jiang S et al. (81), de la Unidad de Neonatología de la Universidad de California – EEUU, de tipo cohorte, que incluyo prematuros de 9 hospitales entre 2020 y 2022. Valoro la mortalidad y/o HIV grave en prematuros de acuerdo a su requerimiento de oxígeno, basados en la saturación a los 5 minutos, dividiéndolos en 2 grupos $< 80\%$ y entre 80-100%. Se incluyeron un total de 390 prematuros, 184 (47,2%) presentaron una saturación a los 5 minutos $< 80\%$, esta se asoció de forma independiente con un mayor riesgo de muerte y/o HIV grave.

Por otro lado, en relación al uso de surfactante, el estudio realizado por Pérez-Iranzo A et al. (82), del 2020, de la Unidad de Neonatología del Hospital General y Universitario, Castellón – España, de tipo cohorte prospectivo, buscó determinar si la administración de surfactante en prematuros con SDR con ventilación no invasiva, reduce la HIV. Se compararon 2 grupos cada uno de 100: 1 con ventilación no invasiva y 2 con ventilación mecánica. Encontrando una reducción significativa en la incidencia de HIV grave en el grupo 1 [OR= 0,054 (IC del 95%: 0,01-0,2 $p = 0,000$). Además, se observó disminución de la mortalidad [OR= 0,2 (IC del 95%: 0,04-0,9 $p = 0,027$), menores requerimientos de oxigenación durante las primeras 72 h posteriores a la administración de surfactante y una menor incidencia de neumotórax; los del grupo 1 fueron intubados con menor frecuencia ($n = 31$, 28,4% frente a $n = 100$, 100%; $p < 0,001$) y requirieron menos días de ventilación mecánica.

Por su parte, el estudio del 2024 de Corea del Sur realizado por Han HJ et al. (83), de cohorte retrospectivo, que incluyó 778 prematuros (79 con HIV=10,2%; 699 sin HIV=89,8%) con una mediana de edad gestacional de

29,4 semanas y un peso al nacer de 1180 g; encontró que el síndrome de dificultad respiratoria que requiere surfactante ($p < 0,001$) y anemia que requirió transfusiones ($p = 0,003$), se asoció significativamente con el desarrollo de HIV.

En relación al uso de vasoactivos, el estudio chino realizado por Zhonghua EZ et al. (84), de tipo cohorte prospectivo, tomando datos del estudio de "Reducción de la infección en unidades de cuidados intensivos neonatales chinas mediante la práctica basada en la evidencia para mejorar la calidad", que incluyó 8.835 prematuros menores de 34 SG, con seguimiento durante los primeros siete días de vida, encontraron un 7.4% de casos de HIV grave ($n = 650$), demostraron que el uso de medicamentos inotrópicos durante la primera semana ($OR = 2,093$, IC 95%: 1,724-2,541, $p < 0,001$) aumentaron el riesgo de HIV grave.

Una investigación china del 2025, realizada por Cai Y et al. (85), en el Departamento de Neonatología, Centro Médico Infantil de Guangzhou, de tipo retrospectivo que incluyó 205 recién nacidos prematuros de PEBN, encontró mediante un análisis de regresión logística como factor de riesgo independiente que el uso de fármacos vasoactivos dentro de la primera semana duplicaba el riesgo de presentar HIV ($OR = 2,112$, IC del 95% = 1,002-4,451, $p = 0,049$).

Otro estudio actual del 2025, realizado por Özalkaya E et al. (86), en el Hospital de Formación e Investigación Materno infantil Zeynep Kamil, Departamento de Pediatría, Unidad de Neonatología, en Estambul – Turquía, de tipo cohorte retrospectivo, buscó determinar la relación del uso de inotrópicos y la mortalidad en prematuros de PEBN que ingresaron en la UCIN dentro de las 24 horas posteriores al nacimiento, incluyó un total de 280 prematuros, de los cuales 58 presentaron HIV. Se administró dopamina al 28% de los prematuros, dobutamina al 46%, adrenalina al 20%, norepinefrina al 20%. Encontrando que los prematuros que murieron tuvieron tasas significativamente más altas de administración de dopamina, dobutamina, adrenalina y norepinefrina ($p < 0,001$).

En relación a la acidemia, el estudio canadiense del 2021 realizado por Goswami IR et al. (87), en la Unidad de Neonatología del Hospital para Niños en Toronto, de tipo observacional retrospectivo incluyó 272 neonatos de ≤ 29

SG, a quienes se les realizaron al menos 7 análisis de gases en sangre en las primeras 72 h de vida, se utilizó un análisis de regresión logística multivariable para estudiar la asociación de las mediciones del equilibrio ácido-base con el riesgo de HIV. Se encontraron 101 neonatos con HIV y 171 tuvieron exploraciones normales. El déficit de base máximo ($OR = 1,19$, IC del 95 % = $1,1-1,2$, $p < 0,0001$) dentro de las 72 h de vida aumentaron la probabilidad de cualquier grado de HIV.

Un estudio de tipo transversal del 2024, realizado por Haghshenas-Mojaveri M et al. (88), en el Centro de Investigación de Enfermedades Pediátricas No Transmisibles, en Babol - Irán, incluyó 205 prematuros menores de 34 SG y con peso al nacer < 1500 gramos, sin anomalías congénitas significativas, reportó 52.1% de casos de HIV ($n=107$), de los cuales 97.3% fueron HIV leve y el 2,7% correspondió a sangrado grave. Se encontró que la acidemia de la sangre del cordón umbilical, se asoció significativamente con un mayor riesgo de desarrollar HIV ($p < 0,001$).

Otro estudio reciente de febrero del 2025, realizado por Akuamoah-Boateng G et al. (89), en el Departamento de Pediatría, Unidad de Neonatología, del Hospital Infantil Monroe Carell Jr. de Vanderbilt en Nashville – EEUU, de tipo cohorte retrospectivo, que incluyó 2.217 prematuros de MBPN, buscó determinar factores de riesgo modificables para la HIV grave. Se encontró HIV en el 22,6% de los casos, de los cuales 6,8% correspondían a una HIV grave. Estos últimos tuvieron 4 veces más probabilidades de morir ($OR = 4,843$; IC 95% = $2,984; 7,86$; $p < 0,001$). La acidosis se asoció con mayores probabilidades de HIV de alto grado ($OR = 2,27$; IC 95%: $1,42; 3,64$).

En relación con el uso de corticoides prenatales, para la maduración pulmonar, el estudio de Korček P et al. (90) del 2024, en la Red de Hospitales Infantiles de Sídney - Australia, que incluyó 1.279 recién nacidos muy prematuros (< 32 SG), se encontró que el ciclo completo de esteroides prenatales se asocia con un menor riesgo de cualquier HIV ($OR: 0,58$, IC95% $0,39-0,85$; $p = 0,006$) y de HIV de alto grado ($OR: 0,36$, IC 95% $0,20-0,65$; $p < 0,001$).

Por otro lado un estudio realizado por Baud O et al. (91), en la Unidad de Neonatología y Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Universitario Infantil de Ginebra – Suiza, donde se realizó un análisis secundario post hoc

de un ensayo aleatorizado, multicéntrico, doble ciego, controlado con placebo y de no inferioridad, en el que se evaluó la mitad (11,4 mg una vez; n=1620) frente a la dosis completa (11,4 mg dos veces, con 24 horas de diferencia; n=1624) de betametasona prenatal en mujeres en riesgo de parto prematuro. Se midió la supervivencia sin morbilidad neonatal severa en el alta hospitalaria, entre los neonatos nacidos antes de las 32SG, encontrando una tasa de supervivencia similar en neonatos con HIV grado 3-4 que recibieron la mitad de la dosis de corticoides antenatales vs. dosis completa (n=306 65% vs n=324 67.6%).

Otro estudio reciente publicado en abril del 2025, de tipo observacional, realizado por Clyman RI et al. (92), en el Departamento de Pediatría de la Universidad de California en San Francisco - EEUU, que buscó determinar si el riesgo de HIV grave en prematuros de <28SG (n=410) aumenta, cuando habían pasado más de 9 días desde la primera dosis de betametasona y si la repetición de una segunda dosis antes del parto disminuía la tasa de HIV. Encontrando que los prematuros que nacieron ≥ 10 días después de un ciclo único de betametasona (n=120) presentaron un mayor riesgo de HIV grave y/o mayor probabilidad de fallecimiento antes de los 4 días (OR: 2,8; IC 95 %: 1,2-6,6) en comparación con los prematuros que nacieron entre 1 y 9 días después de la administración de betametasona (n=290). De los 120 prematuros que nacieron ≥ 10 días después de la primera dosis de betametasona, 64 (53%) recibieron un segundo ciclo de betametasona prenatal, se observó que la tasa de HIV grave fue similar a la tasa de los que dieron a luz dentro de 1 a 9 días y significativamente menor que entre los que dieron a luz ≥ 10 días sin retratamiento (OR: 0,10; IC 95%: 0,02-0,65). Finalmente, en base a estos hallazgos se instauró un protocolo de doble dosis de betametasona prenatal a los prematuros <28SG, con un intervalo ≥ 10 días desde la primera dosis, evidenciando una disminución de las tasas de HIV grave (reducción del 22% al 0%, $p < 0,001$).

En cuanto a la ventilación mecánica, el estudio de Helwich E et al. (93), en la Clínica de Neonatología del Instituto Materno infantil en Varsovia – Polonia, de tipo cohorte prospectivo multicéntrico del 2018, que incluyó 936 neonatos menores de 32 SG (de los cuales solo sobrevivieron 652), buscó evaluar la incidencia de HIV, en recién nacidos prematuros con SDR tratados con

surfactante e identificar los factores que podrían reducir el riesgo de HIV en esta población. Encontró que la HIV se presentó en 462 (49,4%) y en el 43,3% de los supervivientes. Se presentó en total HIV de grado 3 y 4 en el 14,8% y 13,8% respectivamente, y en el 10,6% y 5,7% de los supervivientes. El factor más significativo que aumentó el riesgo de HIV fue la ventilación mecánica invasiva (OR: 2,90, IC del 95 %: 2,07-4,07).

Por su parte, Piatek M et al. (94), en su estudio de cohorte retrospectivo del 2023, realizado en el Hospital Ascension St. John, en la Unidad de Neonatología en Detroit – EEUU, que incluyó prematuros de menos de 30 SG y con PEBN, se aplicó la escala de puntuaciones de gravedad respiratoria (RSS, por sus siglas en inglés Respiratory Severity Score), buscó demostrar que los neonatos con HIV grave presentan puntuaciones de gravedad respiratoria más altas que neonatos con HIV leve o sin ella durante los primeros 7 días de vida. Se compararon 2 grupos: grupo 1 Sin HIV/ leve versus grupo 2 HIV grave, encontrando que el grupo 2 tuvieron mayor probabilidad de recibir transfusiones de sangre ($p < 0,001$) en los primeros 7 días de vida. Adicional, los del grupo 1 tenían más probabilidades de estar en CPAP a las 36 SG (56% frente a 30% en el grupo de HIV grave) y los del grupo 2 tenían más probabilidades de estar en un ventilador a las 36 SG (17% frente a 8% en el grupo de HIV leve/sin HIV).

En lo relacionado a la inestabilidad hemodinámica, un estudio de cohorte prospectivo del 2022, realizado por Farag MM et al. (95), en el Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Alejandría - Egipto, que buscó demostrar la asociación de la inestabilidad hemodinámica en prematuros y el desarrollo de la HIV. Para lo cual usaron el flujo de la vena cava superior (FVCS), el gasto ventricular izquierdo (GVI), el gasto ventricular derecho (GVR) y las medidas Doppler del índice de resistencia de la arteria cerebral anterior (IR-ACA), para predecir la HIV durante la primera semana de vida en 127 prematuros de ≤ 32 semanas y peso al nacer ≤ 1500 gramos. Se examinó mediante ecografía transfontanelar y ecocardiografía funcional durante las primeras 24 horas del nacimiento, con seguimiento en el día 3 y 7 de vida, para valorar el desarrollo de HIV. Un FVCS bajo y un IR-ACA alto, aumentaron significativamente el riesgo de HIV utilizando modelos de regresión logística con: OR, 3,16; IC95%, 1,19-8,39; $p=0,02$ y OR, 1,64;

IC95%, 1,10-2,44; $p=0,02$, respectivamente; además aumentaron significativamente el riesgo de HIV catastrófica $p=0,025$ y $0,023$, respectivamente. El uso combinado de un FVCS < 55 ml/kg/min y un ACA-RI $>0,75$, es un predictor de HIV con una sensibilidad del 40,8% y una especificidad del 82,1%.

En relación a la adaptación del prematuro al nacimiento, valorada con la escala de APGAR, un estudio 2024 realizado por Puerta-Martínez AG et al. (96), en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Alta Especialidad "Bicentenario, 2010", en Tamaulipas – México, de tipo multicéntrico, retrospectivo, analítico, de casos y controles en prematuros de muy bajo peso al nacer, menores de 34 SG y menores de 1500 gramos ingresados en UCIN, que incluyó 90 prematuros, 45 casos y 45 controles. Determinó como factor de riesgo de presentar una HIV grave un APGAR < 6 al minuto 1 y 5 (OR 6.3, $p<0.001$).

Otro estudio de tipo cohorte de base poblacional, realizado en el 2020, por Yeo KT et al. (97), en el Departamento de Neonatología del Hospital de Mujeres y Niños en Singapur, que incluyó 60.068 prematuros menores de 32 SG, encontró que dentro de los factores asociados con el desarrollo de una HIV grave, se encontraba una puntuación de Apgar a los 5 minutos <7 (OR 2,0; IC del 95%: 1,9 a 2,2).

En el 2022, Zhao Y et al. (98), en el Departamento de Neonatología, Hospital de Nankai - China, publicó un trabajo tipo cohorte retrospectivo, que incluyó 421 prematuros de MBPN, que busco determinar factores de riesgo de desarrollar HIV, encontró que un puntaje de APGAR a los 5 minutos ≤ 7 , aumento el riesgo de desarrollar HIV ($\chi^2=11.172$; $p< 0.05$)

Un estudio transversal realizado en el año 2024 por Sharafat S et al. (99), en el Pediatría, Hospital Lady Reading - Pakistán, que incluyó 210 recién nacidos antes de las 28 SG y diagnosticados con HIV durante las primeras 72 horas de vida, determinó como predictor significativo de HIV a través de una regresión logística multivariante, la puntuación de APGAR a los 5 minutos ≤ 5 (OR = 4,01; IC del 95 %: 2,23-7,21; $p< 0,01$).

Dentro de las limitaciones del presente estudio, encontramos que, al ser retrospectivo, dependemos de registros clínicos existentes, sin posibilidad de controlar las variables de forma prospectiva, además de que pueden existir registros incompletos o inexactos, lo que puede generar sesgos de información. Además, existen diferencias en las indicaciones de transfusiones entre neonatólogos, al no existir un protocolo homogéneo.

El diseño retrospectivo de nuestro estudio impide establecer una relación causal definitiva; sin embargo, los resultados aportan evidencia valiosa, que respalda la necesidad de realizar estudios prospectivos y multicéntricos que confirmen esta asociación.

CONCLUSIONES

- La HIV de la población de estudio apareció en promedio al día 4 y progresó en promedio en el día 7 de vida.
- La transfusión de glóbulos rojos, no es un factor desencadenante para el desarrollo de la HIV en prematuros.
- La transfusión de glóbulos rojos, aumenta el riesgo de progresión de la HIV leve a grave en prematuros.
- La transfusión de glóbulos rojos, aumenta el riesgo de mortalidad en prematuros.
- Factores como: anemia, el uso de surfactante y acidemia aumentan el riesgo de progresión, mientras que los mismos factores más el uso de vasoactivos (dopamina) incrementan el riesgo de mortalidad en prematuros con HIV que recibieron transfusión de glóbulos rojos.
- Al evidenciar un porcentaje bajo de progresión de la HIV en nuestra población de estudio, se demuestra que existe un manejo adecuado de los prematuros en el servicio de UCIN del Hospital Roberto Gilbert.

RECOMENDACIONES

- Fortalecer el monitoreo ecográfico cerebral antes y después de cada transfusión, para detectar oportunamente la aparición o progresión de HIV en la primera semana de vida.
- Protocolizar la indicación de transfusión de glóbulos rojos en prematuros, tomando en cuenta parámetros clínicos, hematológicos y el estado hemodinámico individual, a fin de reducir riesgos innecesarios.
- Realizar estudios prospectivos que permitan confirmar la relación observada entre transfusión y progresión de HIV, y así generar guías clínicas más sólidas y adaptadas a nuestro medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Christensen RD. Associations Between “Early” Red Blood Cell Transfusion and Severe Intraventricular Hemorrhage, and Between “Late” Red Blood Cell Transfusion and Necrotizing Enterocolitis. *Semin Perinatol* [Internet]. 2012;36(4):283–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.semperi.2012.04.009>
2. Holste KG, Xia F, Ye F, Keep RF, Xi G. Mechanisms of neuroinflammation in hydrocephalus after intraventricular hemorrhage: a review. *Fluids Barriers CNS* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Jun 3];19(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365172/>
3. Hay S, Zupancic JAF, Flannery DD, Kirpalani H, Dukhovny D. Should we believe in transfusion-associated enterocolitis? Applying a GRADE to the literature. *Semin Perinatol* [Internet]. 2017;41(1):80–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.semperi.2016.09.021>
4. Zhang Z, Huang X, Lu H. Association between red blood cell transfusion and bronchopulmonary dysplasia in preterm infants. *Sci Rep* [Internet]. 2014;4(1):1–5. Available from: <https://www.nature.com/articles/srep04340>
5. Edwards EM, Ehret DEY, Cohen H, Zayack D, Soll RF, Horbar JD. Quality Improvement Interventions to Prevent Intraventricular Hemorrhage: A Systematic Review. *Pediatrics* [Internet]. 2024 Aug 1 [cited 2025 Jun 3];154(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38982935/>
6. Venkatesh V, Khan R, Curley A, Hopewell S, Doree C, Stanworth S. The safety and efficacy of red cell transfusions in neonates: A systematic review of randomized controlled trials. *Br J Haematol* [Internet]. 2012;158(3):370–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22639894/>
7. Keir AK, Yang J, Harrison A, Pelausa E, Shah PS. Temporal changes in blood product usage in preterm neonates born at less than 30 weeks’ gestation in Canada. *Transfusion* [Internet]. 2015;55(6):1340–6. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25652740/#:~:text=Temporal evaluation over three epochs,p %3D 0.02-0.54>).

8. Pande GS, Vagha JD. A Review of the Occurrence of Intraventricular Hemorrhage in Preterm Newborns and its Future Neurodevelopmental Consequences. *Cureus* [Internet]. 2023 Nov 17 [cited 2025 Feb 7];15(11):e48968. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10726079/>
9. Mitta K, Tsakiridis I, Kapetanios G, Pavlaki A, Tarnanidis E, Dagklis T, et al.. Mode of Delivery and Neonatal Outcomes of Preterm Deliveries: A Retrospective Study in Greece. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2023 Jan 1 [cited 2025 Feb 13];60(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38276044/>
10. 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, Vol 21, Page 8343 [Internet]. 2020 Nov 6 [cited 2025 May 19];21(21):8343. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/21/21/8343/htm>
11. Lapergola G, Gasparroni G, Graziosi A, Gruzfeld D, Moataza B, Aboulgar H, et al.. Activin-A urine levels correlate with radiological patterns in preterm infants complicated by intraventricular hemorrhage. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2025 Apr 19];51(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40114243/>
12. Wang Y, Song J, Zhang X, Kang W, Li W, Yue Y, et al.. The Impact of Different Degrees of Intraventricular Hemorrhage on Mortality and Neurological Outcomes in Very Preterm Infants: A Prospective Cohort Study. *Front Neurol* [Internet]. 2022 Mar 21 [cited 2025 Apr 30];13:853417. Available from: www.frontiersin.org
13. Daigneault J, White H, Dube A, Shi Q, Gauguet JM, Rhein L. Lack of Progression of Intraventricular Hemorrhage in Premature Infants: Implications for Head Ultrasound Screening. *Glob Pediatr Heal* [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 30];8. Available from: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2333794X211010729&hl=es&sa=T&oi=ucasa&ct=uf

r&ei=PjwSaJ_TD4HRieoPnM76iAs&scisig=AFWwaeZmmx4xcvxJHfsW64sgmP5n

14. Sayeed S, Theriault BC, Hengartner AC, Serrato P, Sadeghzadeh S, Belkasim S, et al.. Regional variations in morbidity and mortality among neonates with intraventricular hemorrhage: a national database analysis. *Child's Nerv Syst* [Internet]. 2024 [cited 2024 Jul 23]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38955900/>
15. Yang YH, Wang TT, Su YH, Chu WY, Lin WT, Chen YJ, et al.. Predicting early mortality and severe intraventricular hemorrhage in very-low birth weight preterm infants: a nationwide, multicenter study using machine learning. *Sci Rep* [Internet]. 2024;14(1):1–11. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61749-1>
16. Shakeyeva A, Lozovoy V, Kuzmin V, Rustemova K. Modern Aspects of Post-haemorrhagic Hydrocephalus in Infants: Current Challenges and Prospects. *Korean J Neurotrauma* [Internet]. 2025 Jan 1 [cited 2025 Apr 17];21(1):1–17. Available from: <https://doi.org/10.13004/kjnt.2025.21.e2>
17. Chua FHZ, Ng LP, Low SY. Neonatal Intraventricular Hemorrhage: Current Perspectives and Management Strategies. *Encycl* 2024, Vol 4, Pages 1948-1961 [Internet]. 2024 Dec 21 [cited 2025 Apr 17];4(4):1948–61. Available from: <https://www.mdpi.com/2673-8392/4/4/127/htm>
18. Siddappa AM, Quiggle GM, Lock E, Rao RB. Predictors of severe intraventricular hemorrhage in preterm infants under 29-weeks gestation. *J Matern Neonatal Med*. 2021 Jan 17;34(2):195–200.
19. Dunbar M, Agarwal S, Venkatesan C, Vollmer B, Scelsa B, Pardo AC, et al.. Fetal intracerebral hemorrhage: review of the literature and practice considerations. *Pediatr Res* [Internet]. 2025 Mar 18 [cited 2025 May 3];1–14. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41390-025-04000-5>
20. Dave JM, Chakraborty R, Agyemang A, Ntokou A, Saito J, Ballabh P, et al.. Loss of TGFβ-Mediated Repression of Angiopoietin-2 in Pericytes Underlies Germinal Matrix Hemorrhage Pathogenesis. *Stroke* [Internet]. 2024 Sep 1 [cited 2025 Apr 19];55(9):2340–52. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39129597/>
21. Humberg A, Dzietko M, Schulz S, Felderhoff-Müser U, Hüning B, Stein

- A, et al.. Association of ApoE Genotypes and Recovery From Intracerebral Hemorrhage in Very Low Birth Weight Infants. *Stroke* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2025 Apr 19];53(2):514–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34619984/>
22. Chari A, Mallucci C, Whitelaw A, Aquilina K. Intraventricular haemorrhage and posthaemorrhagic ventricular dilatation: moving beyond CSF diversion. *Childs Nerv Syst* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2025 Feb 13];37(11):3375–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33993367/>
 23. Ahmadzadeh E, Kim J, Lee J, Kwon N, Kim HW, Park J, et al.. Early prediction of intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants using deep neural networks with attention in low-resource settings. *Sci Reports* 2025 151 [Internet]. 2025 Mar 24 [cited 2025 Apr 17];15(1):1–16. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-90901-8>
 24. Kebede SD, Kefale D, Aytenew TM, Agmas K. Pooled prevalence and predictors of intraventricular hemorrhage (IVH) in preterm neonates (28-34 weeks) in Africa: a systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2025 Apr 14];25(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39953456/>
 25. Howes A, Hilditch C, Keir A. What clinical practice strategies have been shown to decrease incidence rates of intraventricular haemorrhage in preterm infants? *J Paediatr Child Health* [Internet]. 2019 Oct 1 [cited 2025 Apr 19];55(10):1269–78. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31629388/>
 26. Kartam M, Embaireeg A, Albalool S, Almesafer A, Hammoud M, Al-Hathal M, et al.. Late-onset Sepsis in Preterm Neonates is Associated with Higher Risks of Cerebellar Hemorrhage and Lower Motor Scores at Three Years of Age. *Oman Med J* [Internet]. 2022 Mar 1 [cited 2025 Apr 19];37(2):e368. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8994820/>
 27. Denicol MM, Leotti VB, de Soares CRS, Hilgert JB. Early-onset neonatal sepsis as a risk factor for peri-intraventricular hemorrhage in premature infants. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 19];27.

Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38511823/>

28. Ma W, Tang S, Yao P, Zhou T, Niu Q, Liu P, et al.. Advances in acute respiratory distress syndrome: focusing on heterogeneity, pathophysiology, and therapeutic strategies. *Signal Transduct Target Ther* 2025 101 [Internet]. 2025 Mar 7 [cited 2025 Apr 30];10(1):1–35. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41392-025-02127-9>
29. Gunn-Charlton JK. Impact of Comorbid Prematurity and Congenital Anomalies: A Review. *Front Physiol* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2025 Apr 30];13. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35846015/>
30. Mostafa-Gharehbaghi M, Khanzadeh N, Mahallei M, Samani FG. Short-Term Outcome of Preterm Infants with Intraventricular Hemorrhage. *Zahedan J Res Med Sci* 2023 254 [Internet]. 2023 Oct 31 [cited 2025 Apr 30];25(4). Available from: <https://brieflands.com/articles/zjrms-126736>
31. Aljohani E, Goyal M. The effect of delayed cord clamping on early cardiac and cerebral hemodynamics, mortality, and severe intraventricular hemorrhage in preterm infants < 32 weeks: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2025 Mar 1 [cited 2025 Apr 20];184(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40009183/>
32. Eldad K, Ya'ara G, Simon L, Omer BY. The association between fetal intracranial hemorrhages detected on MRI and neurodevelopment. *Eur J Radiol* [Internet]. 2024 Apr 1 [cited 2025 May 13];173. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38428252/>
33. Dunbar MJ, Woodward K, Leijser LM, Kirton A. Antenatal diagnosis of fetal intraventricular hemorrhage: systematic review and meta-analysis. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2025 Apr 30];63(2):144–55. Available from: [/doi/pdf/10.1111/dmcn.14713](https://doi/pdf/10.1111/dmcn.14713)
34. Kirpalani H, Whyte RK, Andersen C, Asztalos E V., Heddle N, Blajchman MA, et al.. The premature infants in need of transfusion (pint) study: A randomized, controlled trial of a restrictive (LOW) versus liberal (HIGH) transfusion threshold for extremely low birth weight infants. *J Pediatr* [Internet]. 2006;149(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16939737/>

35. Franz AR, Engel C, Bassler D, Rüdiger M, Thome UH, Maier RF, et al.. Effects of Liberal vs Restrictive Transfusion Thresholds on Survival and Neurocognitive Outcomes in Extremely Low-Birth-Weight Infants: The ETTNO Randomized Clinical Trial. *JAMA* [Internet]. 2020 Aug 11 [cited 2025 Apr 30];324(6):560–70. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2769262>
36. Gire C, Fournier N, Pirrello J, Marret S, Patural H, Flamant C, et al.. Impact of Early Hemoglobin Levels on Neurodevelopment Outcomes of Two-Year-Olds in Very Preterm Children. *Children* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2025 May 1];10(2):209. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/10/2/209/htm>
37. Deschmann E, Dame C, Sola-Visner MC, Fustolo-Gunnink SF, Guyatt GH, Patel RM, et al.. Clinical Practice Guideline for Red Blood Cell Transfusion Thresholds in Very Preterm Neonates. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2024 Jun 3 [cited 2025 Apr 30];7(6):e2417431–e2417431. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2820028>
38. Zhi Z, Cheng C, Xiaoguang Z, Fangming D. Guías de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la anemia del prematuro (2025). *Rev China Pediatría Contemp* [Internet]. [cited 2025 May 1];27(1):1–17. Available from: <http://www.zgddek.com/CN/abstract/abstract26098.shtml>
39. Kirlangic MM, Sahin E, Madendag Y, Vural Yalman M, Akdemir E, Eraslan Sahin M, et al.. The role of the brain-sparing effect of growth-restricted fetuses in newborn germinal matrix/intraventricular hemorrhage. *J Perinat Med* [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 Apr 19];50(1):93–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34284527/>
40. Sotiropoulos JX, Vento M, Saugstad OD, Oei JL. The quest for optimum oxygenation during newborn delivery room resuscitation: Is it the baby or is it us? *Semin Perinatol* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2025 May 13];46(6):151622. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0146000522000520?via%3Dihub>

41. Dekker J, Martherus T, Lopriore E, Giera M, McGillick E V., Hutten J, et al.. The Effect of Initial High vs. Low FiO₂ on Breathing Effort in Preterm Infants at Birth: A Randomized Controlled Trial. *Front Pediatr* [Internet]. 2019 Dec 12 [cited 2025 May 13];7:494441. Available from: www.frontiersin.org
42. Phattraprayoon N, Tan B, Na Takuathung M. Efficacy of pulmonary surfactant with budesonide in premature infants: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2025 Jan 1 [cited 2025 May 19];20(1):e0312561. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0312561>
43. Tsao PC. Pathogenesis and Prevention of Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants. *J Korean Neurosurg Soc* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2025 Apr 19];66(3):228. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10183267/>
44. Arkin N, Wang Y, Wang L. Establishment and evaluation of nomogram for predicting intraventricular hemorrhage in neonatal acute respiratory distress syndrome. *BMC Pediatr* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Apr 19];23(1):47. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9883912/>
45. Williams MJ, Ramson JA, Brownfoot FC. Different corticosteroids and regimens for accelerating fetal lung maturation for babies at risk of preterm birth. *Cochrane database Syst Rev* [Internet]. 2022 Aug 9 [cited 2025 Apr 20];8(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35943347/>
46. Blankenship SA, Brown KE, Simon LE, Stout MJ, Tuuli MG. Antenatal corticosteroids in preterm small-for-gestational age infants: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2025 Apr 19];2(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33345924/>
47. Escrig-Fernández R, Zeballos-Sarrato G, Gormaz-Moreno M, Avila-Alvarez A, Toledo-Parreño JD, Vento M. The Respiratory Management of the Extreme Preterm in the Delivery Room. *Children* [Internet]. 2023 Feb 1 [cited 2025 May 13];10(2). Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36832480/>

48. Lalitha R, Bitar E, Hicks M, Surak A, Hyderi A, Pepper D, et al.. Multimodal Monitoring of Hemodynamics in Neonates With Extremely Low Gestational Age: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw open [Internet]. 2025 Apr 9 [cited 2025 Apr 19];8(4):e254101. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40202760/>
49. 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 Pediatr [Internet]. 2021 Jan 1 [cited 2025 May 19];2021(1):6622598. Available from: [/doi/pdf/10.1155/2021/6622598](https://doi/pdf/10.1155/2021/6622598)
50. Özek E, Kersin SG. Intraventricular hemorrhage in preterm babies. Turkish Arch Pediatr Pediatr Arşivi [Internet]. 2020 [cited 2025 Apr 19];55(3):215. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7536465/>
51. Dudink J, Jeanne Steggerda S, Horsch S, Agut T, Alarcon A, Arena R, et al.. State-of-the-art neonatal cerebral ultrasound: technique and reporting. Pediatr Res 2020 871 [Internet]. 2020 Mar 26 [cited 2025 Apr 19];87(1):3–12. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41390-020-0776-y>
52. Cizmeci MN, de Vries LS, Ly LG, van Haastert IC, Groenendaal F, Kelly EN, et al.. Periventricular Hemorrhagic Infarction in Very Preterm Infants: Characteristic Sonographic Findings and Association with Neurodevelopmental Outcome at Age 2 Years. J Pediatr [Internet]. 2020 Feb 1 [cited 2025 Apr 19];217:79-85.e1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31706634/>
53. Leijser LM, de Vries LS. Preterm brain injury: Germinal matrix-intraventricular hemorrhage and post-hemorrhagic ventricular dilatation. Handb Clin Neurol [Internet]. 2019 Jan 1 [cited 2025 Apr 19];162:173–99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31324310/>
54. Fumagalli M, Parodi A, Ramenghi L, Limperopoulos C, Steggerda S, Agut T, et al.. Ultrasound of acquired posterior fossa abnormalities in the newborn. Pediatr Res 2020 871 [Internet]. 2020 Mar 26 [cited 2025 Apr 19];87(1):25–36. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41390-020-0778-9>

55. Peltola SD, Akpan US, Tumin D, Huffman P. Quality improvement initiative to decrease severe intraventricular hemorrhage rates in preterm infants by implementation of a care bundle. *J Perinatol* 2025 [Internet]. 2025 Mar 27 [cited 2025 Apr 15];1–6. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41372-025-02274-5>
56. Çizmeci MN, Akın MA, Özek E. Turkish Neonatal Society Guideline on the Diagnosis and Management of Germinal Matrix Hemorrhage-Intraventricular Hemorrhage and Related Complications. *Turkish Arch Pediatr* [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 19];56(5):499–512. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35110121/>
57. Wong SE, Sampson L, Dunn M, Rolnitsky A, Ng E. Sustained Reduction in Severe Intraventricular Hemorrhage in Micropremature Infants: A Quality Improvement Intervention. *Child* 2025, Vol 12, Page 264 [Internet]. 2025 Feb 21 [cited 2025 Apr 15];12(3):264. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/12/3/264/htm>
58. Tribolet S, Dénes S, Rigo V. Standardized Management of the First Hour of Premature Infants: A Meta-Analysis. *Pediatrics* [Internet]. 2025 Apr 1 [cited 2025 Apr 19];155(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40132650/>
59. Zhou KQ, Dhillon SK, Davidson JO, Gunn AJ. Could we detect intraventricular hemorrhage before it happens? *Pediatr Res* [Internet]. 2024;96(2):293–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41390-024-03202-7>
60. Park J, Park SH, Kwon YR, Yoon SJ, Lim JH, Han JH, et al.. Long-term outcomes of very low birth weight infants with intraventricular hemorrhage: a nationwide population study from 2011 to 2019. *World J Pediatr* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2025 Feb 7];20(7):692–700. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38615088/>
61. Vohr BR. Neurodevelopmental outcomes of premature infants with intraventricular hemorrhage across a lifespan. *Semin Perinatol* [Internet]. 2022 Aug 1 [cited 2025 Feb 13];46(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35379516/>
62. Nagy Z, Obeidat M, Máté V, Nagy R, Szántó E, Sándor D, et al.. Occurrence and Time of Onset of Intraventricular Hemorrhage in

- Preterm Neonates A Systematic Review and Meta-Analysis of Individual Patient Data. JAMA Pediatr [Internet]. 2024; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39786414/>
63. Hashemi Z, Sarook MS, Oboodi R, Moghtaderi M, Mostafavi S. Prevalence and associated risk factors of intraventricular hemorrhage in preterm newborns in Southwestern Iran. Childs Nerv Syst [Internet]. 2024 Nov 1 [cited 2025 Feb 10];40(11). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39387922/>
 64. Christensen RD, Baer VL, Lambert DK, Ilstrup SJ, Eggert LD, Henry E. Association, among very-low-birthweight neonates, between red blood cell transfusions in the week after birth and severe intraventricular hemorrhage. Transfusion [Internet]. 2014;54(1):104–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23672455/>
 65. Lee EY, Kim SS, Park GY, Lee SH. Effect of red blood cell transfusion on short-term outcomes in very low birth weight infants. Clin Exp Pediatr [Internet]. 2020;63(2):56–62. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7024966/#:~:text=However%2C RBC transfusion itself has,\(NEC\) in premature infants.](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7024966/#:~:text=However%2C RBC transfusion itself has,(NEC) in premature infants.)
 66. Alghadam KF, Alomari M, Almeheri AA, Alasmari BG, Saeed M. Incidence and Risk Factors of Intraventricular Hemorrhage in Premature Infants at King Faisal Military Hospital, Southern Region: A Retrospective Review. Cureus [Internet]. 2025 Mar [cited 2025 Apr 30];17(3):e81214. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40291195/>
 67. Piscopo BR, Malhotra A, Hunt RW, Davies-Tuck ML, Palmer KR, Sutherland AE, et al.. The interplay between birth weight and intraventricular hemorrhage in very preterm neonates-a retrospective cohort study. Am J Obstet Gynecol MFM [Internet]. 2025 Apr 1 [cited 2025 Apr 15];7(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39914515/>
 68. Huang J, Meng J, Choonara I, Xiong T, Wang Y, Wang H, et al.. Antenatal infection and intraventricular hemorrhage in preterm infants: A meta-analysis. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2019 Aug 1 [cited 2025 Apr 19];98(31). Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31374040/>

69. Wu T, Wang Y, Xiong T, Huang S, Tian T, Tang J, et al.. Risk factors for the deterioration of periventricular–intraventricular hemorrhage in preterm infants. *Sci Rep [Internet]*. 2020 Dec 1 [cited 2025 Apr 19];10(1):13609. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7423930/>
70. Kovács K, Kovács ÓZ, Bajzát D, Imrei M, Nagy R, Németh D, et al.. The histologic fetal inflammatory response and neonatal outcomes: systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol [Internet]*. 2024 May 1 [cited 2025 Apr 19];230(5):493-511.e3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37967697/>
71. Poryo M, Boeckh JC, Gortner L, Zemlin M, Duppré P, Ebrahimi-Fakhari D, et al.. Ante-, peri- and postnatal factors associated with intraventricular hemorrhage in very premature infants. *Early Hum Dev [Internet]*. 2018 Jan 1 [cited 2025 Apr 19];116:1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29091782/>
72. Zhu J, Li S, Gao Y, Han S. Risk factors and adverse outcomes of initial non-invasive ventilation failure in very low birth weight infants: a multicenter retrospective cohort study. *Chinese J Pediatr [Internet]*. 2024 Dec 2 [cited 2025 Apr 30];62(12):1176–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39563046/>
73. Banerjee J, Asamoah FK, Singhvi D, Kwan AWG, Morris JK, Aladangady N. Haemoglobin level at birth is associated with short term outcomes and mortality in preterm infants. *BMC Med [Internet]*. 2015;13(1):1–7. Available from: <https://bmcmmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12916-014-0247-6#:~:text=Conclusions,and long-term neurodevelopmental outcomes.>
74. Rocha G, Pereira S, Antunes-Sarmiento J, Flôr-de-Lima F, Soares H, Guimarães H. Early anemia and neonatal morbidity in extremely low birth-weight preterm infants. *J Matern Neonatal Med [Internet]*. 2021 [cited 2025 May 1];34(22):3697–703. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31736385/>
75. Cucerea M, Moscalu M, Simon M, Ognean ML, Mitranovici MI, Chiorean

- DM, et al.. The Early Hematological Profile and Its Variations: A Useful Tool in the Prediction of Intraventricular Hemorrhage in Extremely Preterm Infants. *Med* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2024 Jul 23];60(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38541136/>
76. Baer VL, Lambert DK, Henry E, Snow GL, Christensen RD. Red blood cell transfusion of preterm neonates with a Grade 1 intraventricular hemorrhage is associated with extension to a Grade 3 or 4 hemorrhage. *Transfusion* [Internet]. 2011 Sep [cited 2025 Jun 3];51(9):1933–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21382049/>
 77. Curto Simón B. Hemorragia intraventricular del recién nacido prematuro y su relación con la transfusión de concentrado de hematíes [Internet]. *Gestion de Repositorios Documental de la Universidad de Salamanca*. De Salamanca; 2017. Available from: <http://hdl.handle.net/10366/135772>
 78. Skubisz A, de Vries LS, Jansen SJ, van der Staaij H, Lopriore E, Steggerda SJ. Early red blood cell transfusion and the occurrence of intraventricular hemorrhage in very preterm infants. *Early Hum Dev* [Internet]. 2024;189(January):105926. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2023.105926>
 79. Kim YJ, Yoon SA. Risk factors associated with anemia of prematurity requiring red blood cell transfusion in very low birth weight infants: a retrospective study. *BMC Pediatr*. 2024 Dec 1;24(1):623.
 80. Oei JL, Finer NN, Saugstad OD, Wright IM, Rabi Y, Tarnow-Mordi W, et al.. Outcomes of oxygen saturation targeting during delivery room stabilisation of preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2025 May 13];103(5):F446–54. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28988158/>
 81. Jiang S, Cui X, Katheria A, Finer NN, Bennett M V., Profit J, et al.. Association between 5-minute oxygen saturation and neonatal death and intraventricular hemorrhage among extremely preterm infants. *J Perinatol* [Internet]. 2024 Dec 11 [cited 2025 May 13];1–7. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41372-024-02194-w>
 82. Pérez-Iranzo A, Jarque A, Toledo JD, Tosca R. Less invasive surfactant administration reduces incidence of severe intraventricular haemorrhage

- in preterms with respiratory distress syndrome: a cohort study. *J Perinatol* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2025 Apr 19];40(8):1185–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32546828/>
83. Han HJ, Ji H, Choi JE, Chung YG, Kim H, Choi CW, et al.. Development of a machine learning model to identify intraventricular hemorrhage using time-series analysis in preterm infants. *Sci Reports* 2024 141 [Internet]. 2024 Oct 10 [cited 2025 May 19];14(1):1–8. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-74298-4>
 84. Zhonghua ErKe Z zhi. Incidence and risk factors of severe intraventricular hemorrhage in very low and extremely low birth weight infants: a multi-center study. *Chinese J Pediatr* [Internet]. 2019 Apr 20 [cited 2025 Apr 19];57(4):258–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30934197/>
 85. Cai Y, Jiang Y, Wang P, Zhao X, Song Y, Li X. Risk factors for early periventricular intraventricular hemorrhage in extremely low birth weight infants: a retrospective study. *BMC Pediatr* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2025 Apr 17];25(1):58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39856591/>
 86. Özalkaya E, Arifoğlu İ, Yarış E, Topcuoğlu S, Sancak S, Dinçer E, et al.. A new mortality score in preterm infants: the vasoactive inotropic score. *BMC Pediatr* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2025 May 19];25(1):1–8. Available from: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s12887-025-05638-0>
 87. Goswami IR, Abou Mehrem A, Scott J, Esser MJ, Mohammad K. Metabolic acidosis rather than hypo/hypercapnia in the first 72 hours of life associated with intraventricular hemorrhage in preterm neonates. *J Matern Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2021 [cited 2025 Apr 19];34(23):3874–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31852289/>
 88. Haghshenas-Mojaveri M, Omran FA, Khafri S, Mehraein R, Hejazian E, Akbarian-Rad Z. The Frequency of Intraventricular Hemorrhage and its Risk Factors. *Curr Pediatr Rev* [Internet]. 2024 Jan 25 [cited 2025 Apr 30];20(4):548–53. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38275024/>

89. Akuamoah-Boateng G, Moon TD, Amorim G, Bandini R, Ballot D. Intraventricular hemorrhage among very low birth weight infants in a South African cohort: a retrospective study of trends & short-term outcomes. *BMC Pediatr* [Internet]. 2025 Dec 1 [cited 2025 Apr 17];25(1):1–9. Available from: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-025-05426-w>
90. Korček P, Širc J, Berka I, Kučera J, Straňák Z. Does perinatal management have the potential to reduce the risk of intraventricular hemorrhage in preterm infants? *Front Pediatr* [Internet]. 2024;12(January). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38357510/>
91. Baud O, Sentilhes L, Ursino M, Doret-Dion M, Alberti C, Aupiais C, et al.. Survival without severe neonatal morbidity after antenatal betamethasone dose reduction: a post hoc analysis of a randomized non-inferiority trial. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2024 Oct 1 [cited 2025 Feb 13];231(4):458.e1-458.e16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38341166/>
92. Clyman RI, Rosenstein MG, Liebowitz MC, Rogers EE, Kramer KP, Hills NK. Betamethasone treatment-to-delivery interval, retreatment, and severe intraventricular hemorrhage in infants <28 weeks' gestation. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2024 Apr 1 [cited 2025 Apr 20];232(4):400.e1-400.e10. Available from: <https://www.ajog.org/action/showFullText?pii=S0002937824007415>
93. Helwich E, Rutkowska M, Bokinić R, Gulczyńska E, Hożejowski R. Intraventricular Hemorrhage in Premature Infants with Respiratory Distress Syndrome Treated with Surfactant: Incidence and Risk Factors in The Prospective Cohort Study. *Dev Period Med* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2025 Apr 19];21(4):328. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8522934/>
94. Piatek M, G. Abu Jawdeh E, Giannone P, Miller B, Schadler A, Hanna M. Severe Intraventricular Hemorrhage is Associated with Lung Injury in Preterm Infants on Mechanical Ventilation. *J Pediatr Perinatol child Heal* [Internet]. 2023 [cited 2025 Apr 19];7(4):229. Available from:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10785697/>

95. Farag MM, Gouda MH, Almohsen AMA, Khalifa MA. Intraventricular hemorrhage prediction in premature neonates in the era of hemodynamics monitoring: a prospective cohort study. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Apr 30];181(12):4067–77. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-022-04630-5>
96. Puerta-Martínez AG, López-Garrido E, Guerrero-Nava JM, Vargas-Ruiz R, Martínez-Padrón HY. Risk factors associated with intraventricular hemorrhage in very-low-birth-weight premature infants. *Childs Nerv Syst* [Internet]. 2024 Jun 1 [cited 2025 Feb 7];40(6):1743–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38349525/>
97. Yeo KT, Thomas R, Chow SSW, Bolisetty S, Haslam R, Tarnow-Mordi W, et al.. Improving incidence trends of severe intraventricular haemorrhages in preterm infants <32 weeks gestation: a cohort study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2025 Apr 19];105(2):F145–50. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31201252/>
98. Zhao Y, Zhang W, Tian X. Analysis of risk factors of early intraventricular hemorrhage in very-low-birth-weight premature infants: a single center retrospective study. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 May 19];22(1):1–8. Available from: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-022-05245-2>
99. Sharafat S, Khan Z, Muhammad A, Ali H, Khan A, Noushad A. Incidence and Risk Factors of Intraventricular Hemorrhage in Early Preterm Infants: A Cross-Sectional Study. *Cureus* [Internet]. 2024;16(9):1–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39364486/>



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Andrea Priscila Guillermo Cornejo**, con C.C: # **0105547996**, autora del trabajo de titulación: **“Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos, de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023”**, previo a la obtención del título de **ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**, en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **Julio de 2025**

f. _____

Nombre: **Andrea Priscila Guillermo Cornejo.**

C.C: **0105547996**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	"Hemorragia Intraventricular en Prematuros y su relación con la transfusión de glóbulos rojos, de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Roberto Gilbert, periodo enero 2018 a diciembre 2023".		
AUTOR(ES)	Andrea Priscila Guillermo Cornejo.		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Lucy Katherine Chávez Murillo.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Escuela de Graduados de Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Pediatría		
TÍTULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría.		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Julio del 2025	No. DE PÁGINAS:	70
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatría, Neonatología y Hematología.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Prematuro, hemorragia intraventricular, transfusión de glóbulos rojos, anemia, mortalidad.		

RESUMEN

Introducción: La hemorragia intraventricular (HIV) en prematuros, se produce en el 95% de los casos a las 72 horas y en el 99% a los 7 días de vida. La transfusión de glóbulos rojos, puede producir la ruptura vascular de la matriz germinal inmadura, por aumento de la presión y/o taponamiento de la microvasculatura.

Métodos: Estudio observacional, retrospectivo de cohorte longitudinal y analítico.

Resultados: Se incluyeron 249 prematuros con HIV, con edad mayor a 28 y menor de 37 semanas de gestación (SG), diagnosticados mediante ecografía transfontanelar de HIV, durante la primera semana de vida y con seguimiento para la progresión hasta los 10 días de vida, divididos en 2 grupos que recibieron (n=99) o no (n=150) transfusiones de glóbulos rojos. No se encontró una relación causal directa de la transfusión con el desarrollo de la HIV, pero si se encontró en el análisis bivariado relación estadísticamente significativa para la progresión de leve a grave (OR:5,4494; IC95%: 1,1622-25,5526; p=0,04). En la regresión logística multivariada se encontraron factores agravantes para la progresión como: anemia (OR:9,223; IC95%: 2,343-51,985; p= 0,002), surfactante (OR:12,563; IC95%: 6,069-525,407; p=<0,001) y acidemia (OR:7,664; IC95%: 2,095-75,599; p= 0,006). Mientras que para mortalidad: transfusión (OR:14,676; IC95%: 2,866-26,033; p=<0,001), progresión OR:7.029; IC95%: 1.586-21,638; p=0,008), anemia (OR:25,889; IC95%: 5,024-37,974; p= <0,001), surfactante (OR: 12,923; IC95%: 2,741-30,753; p= <0,001), dopamina (OR: 24,121; IC95%: 6,434-76,254; p= <0,001) y acidemia (OR: 9,539; IC95%: 3,636-322,293; p= 0,002).

Conclusiones: La transfusión de glóbulos rojos, no tiene relación causal directa con el desarrollo de la HIV, pero si es un factor agravante de la progresión a HIV grave y mortalidad en los prematuros.

Palabras Claves: Prematuro, hemorragia cerebral intraventricular, transfusión de glóbulos rojos, anemia, mortalidad.

ABSTRACT

Introduction: Intraventricular hemorrhage (IVH) in premature infants occurs in 95% of cases within 72 hours and in 99% within 7 days of life. Red blood cell transfusion can cause vascular rupture of the immature germinal matrix due to increased pressure and/or microvascular obstruction.

Methods: Observational, retrospective, longitudinal and analytical cohort study.

Results: 249 premature infants with IVH, aged older than 28 and younger than 37 weeks of gestation (GS), diagnosed with IVH by transfontanelar ultrasound during the first week of life and followed for progression until 10 days of life, were included. The groups were divided into two groups: those who received (n=99) or those who did not (n=150) received red blood cell transfusions. No direct causal relationship between transfusion and the development of IVH was found, but a statistically significant relationship was found in the bivariate analysis for the progression from mild to severe (OR: 5.4494; 95% CI: 1.1622-25.5526; p = 0.04). In the multivariate logistic regression, aggravating factors for progression were found such as: anemia (OR: 9.223; 95% CI: 2.343-51.985; p = 0.002), surfactant (OR: 12.563; 95% CI: 6.069-525.407; p = <0.001) and acidemia (OR: 7.664; 95% CI: 2.095-75.599; p = 0.006). While for mortality: transfusion (OR: 14.676; 95% CI: 2.866-26.033; p = <0.001), progression OR: 7.029; 95% CI: 1.586-21.638; p = 0.008), anemia (OR: 25.889; 95% CI: 5.024-37.974; p = <0.001), surfactant (OR: 12.923; 95% CI: 2.741-30.753; p = <0.001), dopamine (OR: 24.121; 95% CI: 6.434-76.254; p = <0.001) and acidemia (OR: 9.539; 95% CI: 3.636-322.293; p = 0.002).

Conclusions: Red blood cell transfusion has no direct causal relationship with the development of IVH, but it is an aggravating factor in the progression to severe IVH and mortality in premature infants.

Key words: Premature, cerebral intraventricular hemorrhage, red blood cell transfusion, anemia, mortality.

ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593984227301	E-mail: andrea.guillermo@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Vinces Balanzategui, Linna Betzabeth	
	Teléfono: +593987165741	
	E-mail: linna.vinces@cu.ucsg.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		