

¿Podría un paquete de cuidados neonatales ser una estrategia prometedora para la prevención de la hemorragia intraventricular en los prematuros? Estudio de cohorte observacional retrospectivo

Ipek Guney Varal¹ , Pelin Dogan¹ , Guneş O. Izmir Dikici² 

RESUMEN

Introducción. La hemorragia intraventricular de la matriz germinal (HIV-MG) continua siendo una causa importante de morbilidad en los prematuros, en particular en los primeros días de vida.

Objetivo. Describir los resultados de introducir un paquete de cuidados neonatales (PCN) en las primeras 72 horas de vida sobre la incidencia de HIV-MG en niños prematuros.

Métodos. Estudio retrospectivo observacional en niños prematuros con edad gestacional <30 semanas y peso al nacer <1500 g, antes y después de la implementación del protocolo, con controles históricos. Los niños fueron divididos en 2 grupos: grupo 1 con cuidados neonatales estándares y grupo 2 con el PCN. El protocolo PCN incluye mantener al bebé con la cabeza en posición neutra, elevar la cabecera de la incubadora a 30° y evitar bajar la cabeza, levantar bruscamente las piernas o cambiar de posición en forma súbita durante las primeras 72 horas.

Resultados. Fueron incluidos 185 prematuros. La frecuencia de cualquier grado de HIV-MG y de HIV grave fue significativamente menor en el grupo PCN ($p < 0,05$). En el análisis por subgrupos de pacientes según el peso al nacer, la frecuencia de HIV-MG disminuyó del 41 % al 24 % en los prematuros de <1000 g después del PCN.

Conclusión. Este estudio se suma a la escasa literatura existente que sugiere que las tasas de HIV-MG pueden disminuir con una mayor concienciación, estandarización y atención neonatal cuidadosa durante las primeras 72 horas, el período en el que los bebés prematuros tienen mayor riesgo.

Palabras clave: paquetes de atención al paciente; hemorragia cerebral intraventricular; recién nacido; recién nacido prematuro.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2025-10776>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2025-10776.eng>

Cómo citar: Guney Varal I, Dogan P, Izmir Dikici GO. ¿Podría un paquete de cuidados neonatales ser una estrategia prometedora para la prevención de la hemorragia intraventricular en los prematuros? Estudio de cohorte observacional retrospectivo. *Arch Argent Pediatr.* 2026;124(1):e202510776.

¹ Departamento de Pediatría, División de Neonatología; ² Departamento de Pediatría; University of Health Sciences, Bursa Medical Faculty, Yuksek Ihtisas Teaching Hospital. Bursa, Turquía.

Correspondencia para Ipek Guney Varal: ipekguneyvaral@gmail.com

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 3-6-2025

Aceptado: 8-10-2025



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

INTRODUCCIÓN

La hemorragia intraventricular de la matriz germinal (HIV-MG) es una complicación grave, especialmente en los nacimientos pretérmino y es la causa más común de daño cerebral en los prematuros.¹ A pesar de los avances y progresos en el cuidado perinatal y la neonatología en los últimos años, continúa siendo el principal problema con efecto deletéreo sobre el neurodesarrollo y la mortalidad.^{2,3} Como se muestra en la literatura actual, la incidencia de HIV-MG aumenta cuando disminuye la edad gestacional. Se diagnostica en general en prematuros nacidos antes de las 32 semanas y con peso al nacer <1500 g. La incidencia actual publicada es del 20-25 %.⁴ En la cohorte de prematuros extremos, nacidos antes de las 26 semanas, la prevalencia de HIV-MG es cercana al 45 %.⁵ A pesar de numerosas iniciativas de mejora en la calidad, los datos sobre la incidencia de HIV grave de otras regiones, muestra que la frecuencia en Canadá no ha cambiado en el periodo de 2013-2017. Esta frecuencia es del 20-22 % en niños nacidos entre las 26-28 semanas.⁶

Las causas más frecuentes de HIV-MG incluyen alteraciones en el flujo sanguíneo cerebral, una matriz extravascular deficiente y la fragilidad de los vasos de la matriz germinal cerebral en los niños prematuros.⁷ Las fluctuaciones del flujo sanguíneo cerebral

causadas por las interrupciones o deficiencias en la autorregulación, en especial en niños muy prematuros, llevan a un aumento del flujo venoso cerebral y a la HIV-MG.⁸ Por lo tanto, se puede evitar que ocurra una HIV-MG implementando procedimientos e intervenciones minuciosos en el periodo inicial de 72 horas, junto con la mitigación de las alteraciones del flujo sanguíneo cerebral.

El objetivo de este estudio fue describir los resultados de introducir un paquete de cuidados neonatales (PCN) en las primeras 72 horas de vida sobre la incidencia de HIV-MG en niños prematuros.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo unicéntrico, desarrollado en un hospital universitario entre enero de 2020 y diciembre de 2021, aprobado por el Comité de Ética (2011-KAEK-252022/06-09). La cohorte del estudio estuvo formada por prematuros nacidos con <30 semanas y peso al nacer <1500 g, que ingresaron en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN). Durante el año 2020 se aplicó el cuidado neonatal estándar. Los pacientes eran posicionados en diferentes formas, sin prestar atención a la posición de la cabeza. La inclinación de la incubadora no formaba parte del cuidado estándar y durante los cambios de pañales, con frecuencia las piernas se levantaban en forma súbita. En 2021, la atención fue brindada por personal de enfermería que recibió una

TABLA 1. Diagrama de factores clave del Paquete de Cuidados Neonatales

Objetivo	Factor principal	Factores secundarios	Intervención potencial
Reducir la frecuencia de hemorragia intraventricular y de la hemorragia intraventricular grave en prematuros extremos.	Prevención de las fluctuaciones del flujo sanguíneo cerebral.	Educación de enfermería neonatal. Monitorización de la adherencia por parte del supervisor de enfermería.	Paquete de Cuidados Neonatales durante las primeras 72 horas. 1. Mantener la cabeza del niño en la línea media. 2. Elevar la cabecera de la incubadora hasta 30°. 3. Evitar la posición más baja de la cabeza. 4. Evitar la elevación súbita de las piernas. 5. Evitar los cambios súbitos de posición.

capacitación de 3 días sobre el PCN. El protocolo del PCN incluye mantener la cabeza del niño en la línea media, elevar la cabecera de la incubadora a 30° y evitar bajar la cabeza, levantar las piernas bruscamente o hacer cambios repentinos de posición en las primeras 72 horas (*Tabla 1*).

Un supervisor de enfermería observó la adherencia al protocolo, pero no fue formalmente cuantificada; la adherencia fue asumida pero no fue medida en forma objetiva. El protocolo PCN se limitó al cuidado de enfermería, pero también se instruyó a todo el plantel de la UCIN. Las medidas preventivas de la HIV-MG, como el manejo cuidadoso de los parámetros ventilatorios o la estabilización hemodinámica son aplicados por todos los miembros del equipo neonatal.

Los niños incluidos en el estudio se dividieron en dos grupos. El grupo 1 recibió cuidados estándares. El grupo 2 incluyó a los que recibieron el PCN. Para el análisis sobre HIV, se calculó un valor alfa de 0,05 y un valor beta del 80 %, que mostró que el número de pacientes incluidos en ambos grupos fue adecuado. Los criterios de exclusión se definieron como la presencia de anomalías mayores congénitas y del sistema nervioso central, anomalías cromosómicas y niños nacidos en otros centros.

Todos los pacientes fueron evaluados según el protocolo de monitoreo por ultrasonido para prematuros, definido por los mismos dos neonatólogos y equipos durante todo el periodo del estudio.⁹ Por su carácter retrospectivo, las imágenes por ultrasonido fueron analizadas en forma ciega por 2 especialistas sin considerar los diferentes tipos de cuidado de enfermería. La ecografía craneana se realizó en todos los pacientes por primera vez a las 24 horas de vida, y en segundo término a las 72 horas de vida. Los controles posteriores fueron semanales.⁹ Se utilizó la clasificación de Volpe para HIV-MG.^{2,9} La definición de HIV que requiere tratamiento fue la implementación de una intervención neuroquirúrgica (drenaje ventricular, derivación ventrículo-subgaleal, acceso ventricular) en prematuros que progresan hacia la hidrocefalia con el antecedente de HIV grave.¹⁰ La presencia de HIV-MG y la clasificación de las imágenes fueron verificadas por un especialista externo.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron con SPSS versión 22.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Las variables continuas se presentan como medianas máximo-mínimo o medias (desviación estándar) según

la normalidad de su distribución; las variables categóricas se presentan como números y porcentajes. Para la comparación de las variables categóricas se utilizaron las pruebas de chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher; para variables no paramétricas se usaron las pruebas U de Mann-Whitney y la prueba de Kruskal-Wallis. Mediante un análisis de regresión logística, se identificaron los factores con un efecto significativo en la HIV basados en el conocimiento previo. Los resultados se presentan como *odds ratios* (OR) e intervalo de confianza del 95 % (IC95%); el nivel de significancia estadística se estableció como $p < 0,05$.

RESULTADOS

De 20 920 nacimientos vivos durante el periodo del estudio, un total de 1407 prematuros fueron admitidos en la UCIN. Después de aplicar los criterios de exclusión, se incluyeron en el análisis final 186 historias clínicas de pacientes: en el grupo 1 de cuidado estándar hubo 105 niños y en el grupo 2 con la intervención del PCN se incluyeron 81 niños. La *Figura 1* muestra el flujograma de casos del estudio. Las características demográficas de la población se muestran en la *Tabla 2*. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p > 0,05$). En el análisis de comparación de resultados clínicos de ambos grupos, la displasia broncopulmonar tuvo una frecuencia significativamente más alta en el grupo 1 ($p < 0,05$) (*Tabla 3*).

El análisis posterior de los resultados en ambos grupos mostró un descenso estadísticamente significativo en la incidencia de cualquier grado de HIV-MG en el grupo 2 ($p < 0,05$). La frecuencia de mortalidad fue menor en el grupo 2 pero sin significancia a nivel estadístico. Los parámetros de la evolución neurológica se muestran en la *Tabla 4*. En el análisis de subgrupos según el peso al nacer, la frecuencia de HIV-MG disminuyó del 41 % al 24 % en los prematuros de < 1000 g después de implementar el PCN. La frecuencia de HIV-MG en prematuros de 1000-1500 g disminuyó del 25 % al 21 % con el PCN.

El análisis de regresión logística se hizo para determinar la asociación entre el PCN y cualquier grado de HIV, ajustado por EG, peso al nacer, puntaje de Apgar a los 5 minutos, uso de corticoides prenatales y forma de nacimiento (*odds ratio* ajustado -ORa- 0,51; IC95% 0,265-0,983; $p: 0,04$). Algunos confundidores

FIGURE 1. Flujograma de casos

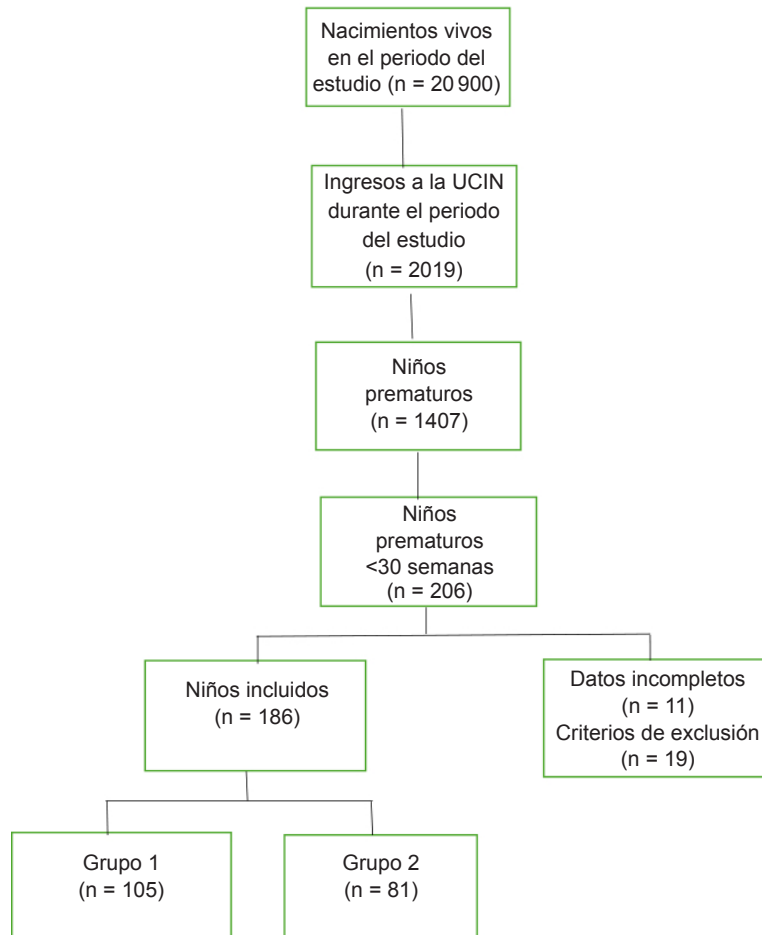


TABLA 2. Características neonatales y maternas

	Grupo 1 (n = 105)	Grupo 2 (n = 81)	p
Edad gestacional, mediana (RIC)	26 (24-28)	27 (25-29)	0.10 ^a
Peso al nacer en g, mediana (RIC)	860 (650-1045)	860 (695-1390)	0.20 ^a
Sexo, n (%)			
Masculino	57 (54)	38 (47)	0.30 ^b
Cesárea, n (%)	84 (80)	64 (79)	0.80 ^b
Puntaje de Apgar, mediana (RIC)			
Minuto 1	5 (3-7)	5 (4-7)	0.06 ^a
Minuto 5	7 (5-8)	7 (6-9)	0.07 ^a
Corticoides prenatales, n (%)			
No	46 (44)	34 (42)	0.90 ^a
Un curso	8 (8)	7 (9)	
Cursos repetidos	51 (48)	40 (49)	
Preeclampsia, n (%)	23 (22)	13 (16)	0.30 ^b
Corioamnionitis, n (%)	11 (11)	16 (20)	0.08 ^b
Multiparidad, n (%)	10 (10)	13 (16)	0.20 ^b
Restricción del crecimiento intrauterino, n (%)	9 (9)	10 (12)	0.60 ^b
Administración antenatal de sulfato de Mg, n (%)	67 (64)	56 (70)	0.70 ^b
Ligadura demorada del cordón, n (%)	65 (62)	52 (64)	0.90 ^b

^a Prueba U de Mann-Whitney; ^b Prueba de chi-cuadrado.

TABLA 3. Hallazgos clínicos

	Grupo 1 (n = 105)	Grupo 2 (n = 81)	p
Síndrome de dificultad respiratoria, n (%)	90 (86)	70 (86)	0,80 ^a
Intubación en sala de partos, n (%)	65 (62)	56 (69)	0,30 ^a
Intubación en las primeras 72 horas, n (%)	79 (75)	62 (77)	0,80 ^a
Tiempo de intubación en las primeras 72 horas (horas), mediana (RIC)	60 (2-72)	60 (10-72)	0,80 ^b
Surfactante mínimamente invasivo, n (%)	12 (11)	13 (16)	0,30 ^a
Extubación en las primeras 72 horas, n (%)	10 (10)	11 (14)	0,30 ^a
Pneumotórax, n (%)	7 (4)	5 (3)	0,90 ^a
Soporte inotrópico en las primeras 72 horas, n (%)	10 (10)	11 (14)	0,40 ^a
Requerimiento de plasma fresco congelado, n (%)	22 (21)	25 (31)	0,10 ^a
Ductus arterioso persistente, n (%)	54 (51)	37 (46)	0,40 ^a
Sepsis, n (%)	28 (26)	23 (28)	0,70 ^a
Enterocolitis necrosante, n (%)	7 (7)	4 (5)	0,70 ^b
Displasia broncopulmonar, n (%)	34 (32)	13 (16)	0,01 ^a
Retinopatía del prematuro que requirió tratamiento, n (%)	14 (13)	5 (6)	0,10 ^a

^a Prueba de chi-cuadrado; ^b prueba U de Mann-Whitne.

TABLA 4. Resultados neurológicos y mortalidad

	Grupo 1 (n = 105)	Grupo 2 (n = 81)	p
HIV (cualquier grado), n (%)	40 (38)	19 (24)	0,03 ^a
Leucomalacia periventricular, n (%)	6 (6)	4 (5)	1,00 ^b
HIV grave, n (%)	19 (18)	6 (7)	0,03 ^a
HIV que requirió intervención, n (%)	11 (11)	2 (3)	0,03 ^a
Infarto hemorrágico periventricular, n (%)	9 (9)	3 (4)	0,20 ^a
Convulsiones, n (%)	11 (11)	6 (7)	0,40 ^a
Muerte, n (%)	29 (28)	18 (22)	0,40 ^a

^a Prueba de chi-cuadrado de Pearson; ^b prueba de chi-cuadrado de Fisher.

HIV: hemorragia intraventricular,

TABLA 5. Asociación entre el Paquete de Cuidados Neonatales y la hemorragia intraventricular (modelo de regresión logística)

	Grupo 1 (n = 105)		Grupo 2 (n = 81)		ORa (IC95%)	p
	n	%	n	%		
Cualquier HIV	40	38,1 %	19	23,5 %	0,510 (0,265-0,983)	0,04
HIV grave	19	18,1 %	6	7,4 %	0,368 (0,138-0,984)	0,04

HIV: hemorragia intraventricular; ORa: odds ratio ajustado.

Modelo ajustado por edad gestacional, peso al nacer, puntaje de Apgar a los 5 minutos, corticoides prenatales y modo de parto.,

potencialmente relevantes, como corioamnionitis, uso de antibióticos y persistencia del ductus arterioso, no se ajustaron porque el tamaño muestral no era el adecuado. El análisis de regresión logística mostró una asociación con menor frecuencia de HIV grave (ORa: 0,368; IC95%: 0,138–0,984; p: 0,04) (Tabla 5).

DISCUSIÓN

Los niños prematuros tienen alto riesgo de HIV-MG por la inmadurez de su sistema inmune innato; la HIV-MG tiene un riesgo aumentado de morbilidad y mortalidad.^{11,12} Esta patología que ocurre en los primeros días de vida disminuye la posibilidad de supervivencia y puede causar daño permanente durante toda la vida.¹² En este

estudio, hubo una disminución importante de la frecuencia de cualquier grado de HIV-MG y de la HIV-MG grave después de la capacitación con el PCN dada a los profesionales de enfermería en la UCIN, en comparación con las frecuencias observadas en los prematuros antes de esta capacitación. Este estudio contribuye a la literatura científica neonatal como uno de los pocos reportes que sugieren que un PCN puede ayudar a reducir la HIV-MG.

La matriz germinal es una estructura fetal cerebral transitoria que produce neuronas específicas y células de la glía; retrograda en forma casi completa alrededor de las 36 semanas de gestación.^{13,14} Por su inmadurez y fragilidad vascular, la congestión venosa y la presión de las venas cerebrales aumentada, pueden provocar con facilidad una HIV-MG.^{2,15} El riesgo es particularmente alto en niños nacidos antes de las 30 semanas.¹⁶ Ocurre en forma típica en los primeros días de vida, con mayor frecuencia dentro de las 24 horas y puede progresar entre los días 3 a 5.

En este estudio se incluyeron todos los prematuros nacidos con <30 semanas que tenían riesgo de HIV-MG. La ecografía cerebral se realizó en las primeras 24 horas, se repitió a las 72 horas y luego cada semana durante la hospitalización. Este enfoque permitió capturar tanto las hemorragias tempranas como las evolutivas.

Las fluctuaciones súbitas del flujo cerebral pueden causar la HIV-MG. La regulación de la perfusión sanguínea cerebral y del flujo cerebral en los prematuros es más inmadura que en los niños nacidos de término y esto conduce a una circulación de "presión pasiva" porque el flujo cerebral no puede ser protegido durante las fluctuaciones de la presión sanguínea, dañando finalmente los vasos frágiles. En un estudio previo con niños de <1000 g, los prematuros fueron puestos en posición supina plana o con una elevación a 30°. Los resultados de ese estudio mostraron que la elevación de la cabeza a una posición de 30°, en la línea media, es segura y beneficiosa en términos de disminuir los requerimientos de FiO₂, mejorar la presión sanguínea media y potencialmente la supervivencia.¹⁷ En otro estudio se especuló que una posición fija supina no fisiológica de los niños por periodos prolongados provocaría agitación y podría asociarse con cambios hemodinámicos y causar una HIV grave.¹⁸ Sin embargo, hay también estudios que muestran que esto no altera

el flujo sanguíneo o la incidencia de HIV.^{19,20} En el estudio actual la hipótesis fue que podría verse un efecto importante al prevenir el aumento de la circulación sanguínea intracraneal con una elevación a 30°.

Los resultados del PCN en algunos estudios mostraron variaciones según la edad gestacional. En un estudio se observó una disminución importante en la lesión cerebral grave y en los índices de mortalidad, en particular en niños de <27 semanas.²¹ De igual modo, un estudio posterior mostró el efecto y los resultados favorables del cuidado de neuroprotección basado en la evidencia, sobre la discapacidad en el neurodesarrollo a largo plazo en niños prematuros extremos.²² En otro estudio con espectroscopia del infrarrojo cercano (NIRS) en niños de mayor edad gestacional, los cambios hemodinámicos relacionados con la posición se vieron únicamente en el subgrupo de niños nacidos con <26 semanas de gestación.^{23,24}

Un estudio encontró que implementar un conjunto de prácticas basadas en la evidencia, potencialmente mejores, utilizando un conjunto específico de órdenes electrónicas, se asoció con tasas más bajas de HIV grave o muerte en la primera semana entre los niños prematuros extremos. Evaluaron objetivamente el efecto de los paquetes mediante metodología de mejora en la calidad y demostraron que la tasa de HIV grave o muerte en la primera semana de vida, disminuyó del 27,4 % al 15,0 %.²⁵ En el estudio actual, luego de la implementación del PCN se observó una disminución en la incidencia de HIV-MG desde el 41 % al 24 % en prematuros con peso al nacer <1000 g. Es crucial tener este descenso sustancial, especialmente en los prematuros con <1000 g que están más predispuestos a la HIV-MG. En nuestro estudio, aunque hubo una diferencia importante en la frecuencia de HIV grave entre los grupos, no hubo diferencias en los índices de mortalidad, posiblemente porque la HIV no es el único factor que influye la mortalidad en los niños muy prematuros, y nuestro tamaño muestral fue relativamente pequeño.

Además de varios estudios relacionados con el posicionamiento con la cabeza elevada, hay también reportes en la literatura con respecto a la rotación izquierda/derecha o la inclinación de la cabeza de los prematuros. Estos estudios mostraron que la rotación o la inclinación de la cabeza no tienen efecto importante sobre la oxigenación cerebral de los prematuros.^{22,26} En

una revisión sobre hemodinamia cerebral, se enfatizó que no se observó un efecto sobre la hemodinamia cerebral luego de rotar o disminuir la posición. Sin embargo, la mayoría de los prematuros evaluados tenían más de 1 semana y por lo tanto, habían pasado el periodo de mayor riesgo para HIV-MG.²⁷ Se ha demostrado que tanto la educación del plantel profesional, como la implementación precisa de la primera hora de vida (hora de oro) y la concientización sobre los procedimientos reducen la frecuencia de HIV grave en los prematuros.^{28,29} En este estudio, se evaluó el posicionamiento en la línea media, y se evitó la rotación derecha/izquierda porque puede alterar el flujo sanguíneo.

La adherencia al paquete es crítica para su efectividad. En nuestro estudio, la adherencia fue asumida pero no medida objetivamente, lo que representa una limitación sobre nuestros hallazgos. Estudios anteriores mostraron que los aumentos en la adherencia se asociaron con reducciones importantes de los índices de HIV grave. Ellos encontraron que la tasa de adherencia al paquete mejoró desde el 24 % al 88 % y la incidencia de HIV grave disminuyó del 9,8 % al 2,4 %, una reducción del 76 % desde la línea basal.³⁰ La metodología de mejora de la calidad en la más apropiada para la evaluación objetiva del efecto de la implementación de paquetes de medidas.^{25,30} Las mejoras que se hacen en la UCIN, como la capacitación del equipo profesional y la utilización apropiada de los recursos, afectan la aplicabilidad del paquete. Además, la adherencia del equipo profesional y las diferencias en los entornos de las UCIN pueden potencialmente afectar la eficacia.

Sin embargo, este estudio tiene algunas limitaciones que se deben mencionar. En primer término, fue un estudio retrospectivo unicéntrico. Como se realizó en un solo centro, los resultados no se pueden extrapolar a otras unidades o países, pero pueden contribuir con ideas para nuevos estudios y aplicaciones prácticas. La segunda limitación es la falta de medición de la adherencia y la imposibilidad de establecer causalidad. Pueden haber habido innovaciones en neonatología en los diferentes años, aunque no hubo diferencia en el protocolo de tratamiento en nuestra unidad, y no hubo cambios importantes y conocidos en la relación enfermería-paciente ni en el perfil de esta relación. Dado que la adherencia fue monitorizada informalmente y no fue cuantificada objetivamente, la fidelidad con la intervención

es incierta. Futuros estudios deberían incluir auditoría objetiva de la adherencia para reforzar la validez. En tercer lugar, en nuestro estudio registramos el grado más alto de hemorragia en las primeras 72 horas, y no identificamos en forma específica los casos de hemorragia progresiva. Algunos confundidores potencialmente relevantes como corioamnionitis, uso de antibióticos y persistencia del ductus arterioso, no se ajustaron en el modelo de regresión logística porque no había diferencias estadísticamente significativas entre los grupos y por el tamaño muestral inadecuado. Esta limitación reduce la posibilidad de generalizar o hacer inferencias causales. Finalmente, este estudio describe los efectos de la implementación de un paquete de cuidados de posicionamiento y no de cada posición en forma individual. Sería mejor confirmar los hallazgos hemodinámicos con ultrasonido Doppler y NIRS; deben ser mirados como preliminares o pilotos y, aunque mostraron evidencias en favor del PCN, nuestros resultados todavía no pueden interpretarse definitivamente. Se deben planificar futuros estudios que demuestren la causalidad. Las fortalezas del estudio fueron que las ecografías cerebrales de todos los pacientes fueron evaluadas por los mismos dos neonatólogos. Además, las evaluaciones y la clasificación de las imágenes fueron verificadas por un experto externo. Al realizar las ecografías cerebrales dentro de las 6 horas del ingreso, los casos con hemorragias intrauterinas se excluyeron del estudio por lo que los efectos del PCN se demostraron con mayor claridad.

CONCLUSIONES

Este estudio sugiere un beneficio potencial del PCN en reducir la HIV-MG. También sugiere que el aumento de la concientización, la estandarización y la modificación del cuidado neonatal durante el periodo de mayor riesgo de HIV en los niños prematuros puede afectar los índices de HIV-MG. Estos hallazgos deben ser mirados como preliminares y generadores de hipótesis, resaltando la necesidad de estudios prospectivos y multicéntricos. ■

REFERENCIAS

1. Volpe JJ. Brain injury in premature infant: overview of clinical aspects, neuropathology, and pathogenesis. *Semin Pediatr Neurol.* 1998;5(3):135-51. doi: 10.1016/s1071-9091(98)80030-2.
2. Leijser LM, de Vries LS. Preterm brain injury: Germinal matrix-intraventricular hemorrhage and post-hemorrhagic ventricular dilatation. *Handb Clin Neurol.* 2019;162:173-

99. doi: 10.1016/B978-0-444-64029-1.00008-4.
3. Bolisetty S, Dhawan A, Abdel-Latif M, Bajuk B, Stack J, et al. Intraventricular hemorrhage and neurodevelopmental outcomes in extreme preterm infants. *Pediatrics*. 2014;133(1):55-62. doi: 10.1542/peds.2013-0372.
4. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Walsh MC, Carlo WA, Shankaran S, et al. Trends in Care Practices, Morbidity, and Mortality of Extremely Preterm Neonates, 1993-2012. *JAMA*. 2015;314(10):1039-51. doi: 10.1001/jama.2015.10244.
5. Su BH, Hsieh WS, Hsu CH, Chang JH, Lien R, Lin CH, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from Taiwan: comparison with Canada, Japan, and the USA. *Pediatr Neonatol*. 2015;56(1):46-52. doi: 10.1016/j.pedneo.2014.05.002.
6. Persad N, Kelly E, Amaral N, Neish A, Cheng C, Fan CS, et al. Impact of a "Brain Protection Bundle" in Reducing Severe Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants <30 weeks GA: A Retrospective Single Centre Study. *Children (Basel)*. 2021;8(11):983. doi: 10.3390/children8110983.
7. Ballabh P. Intraventricular hemorrhage in premature infants: mechanism of disease. *Pediatr Res*. 2010;67(1):1-8. doi: 10.1203/PDR.0b013e3181c1b176.
8. Alderliesten T, Lemmers PM, Smarius JJ, van de Vosse RE, Baerts W, van Bel F. Cerebral oxygenation, extraction, and autoregulation in very preterm infants who develop periventricular hemorrhage. *J Pediatr*. 2013;162(4):698-704.e2. doi: 10.1016/j.jpeds.2012.09.038.
9. Çizmeci MN, Akın MA, Özek E. Turkish Neonatal Society Guideline on the Diagnosis and Management of Germinal Matrix Hemorrhage-Intraventricular Hemorrhage and Related Complications. *Turk Arch Pediatr*. 2021;56(5):499-512. doi: 10.5152/TurkArchPediatr.2021.21142.
10. de Bijl-Marcus K, Brouwer AJ, De Vries LS, Groenendaal F, Wezel-Meijler GV. Neonatal care bundles are associated with a reduction in the incidence of intraventricular haemorrhage in preterm infants: a multicentre cohort study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2020;105(4):419-424. doi: 10.1136/archdischild-2018-316692.
11. Kadri H, Mawla AA, Kazah J. The incidence, timing, and predisposing factors of germinal matrix and intraventricular hemorrhage (GMH/IVH) in preterm neonates. *Childs Nerv Syst*. 2006;22(9):1086-90. doi: 10.1007/s00381-006-0050-6.
12. Stoll BJ, Hansen NI, Bell EF, Shankaran S, Laptook AR, Walsh MC, et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. *Pediatrics*. 2010;126(3):443-56. doi: 10.1542/peds.2009-2959.
13. Raets MM, Dudink J, Govaert P. Neonatal disorders of germinal matrix. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2015;28 Suppl 1:2286-90. doi: 10.3109/14767058.2013.796169.
14. Corbin JG, Gaiano N, Juliano SL, Poluch S, Stancik E, Haydar TF. Regulation of neural progenitor cell development in the nervous system. *J Neurochem*. 2008;106(6):2272-87. doi: 10.1111/j.1471-4159.2008.05522.x.
15. Adcock B, Carpenter S, Bauer J, Giannone P, Schadler A, Chishti A, et al. Acute kidney injury, fluid balance and risks of intraventricular hemorrhage in premature infants. *J Perinatol*. 2020;40(9):1296-300. doi: 10.1038/s41372-020-0613-5.
16. Christian EA, Jin DL, Attenello F, Wen T, Cen S, Mack WJ, et al. Trends in hospitalization of preterm infants with intraventricular hemorrhage and hydrocephalus in the United States, 2000-2010. *J Neurosurg Pediatr*. 2016;17(3):260-9. doi: 10.3171/2015.7.PEDS15140.
17. Kochan M, Leonardi B, Firestone A, McPadden J, Cobb D, Shah TA, et al. Elevated midline positioning of extremely low birth weight infants: effects on cardiopulmonary function and the incidence of periventricular-intraventricular hemorrhage. *J Perinatol*. 2019;39(1):54-62. doi: 10.1038/s41372-018-0261-1.
18. Kumar P, Carroll KF, Prasad P, Raghavan A, Waruingi W, Wang H. Elevated supine midline head position for prevention of intraventricular hemorrhage in VLBW and ELBW infants: a retrospective multicenter study. *J Perinatol*. 2021;41(2):278-85. doi: 10.1038/s41372-020-00809-6.
19. Buckley EM, Cook NM, Durduran T, Kim MN, Zhou C, Choe R, et al. Cerebral hemodynamics in preterm infants during positional intervention measured with diffuse correlation spectroscopy and transcranial Doppler ultrasound. *Opt Express*. 2009;17(15):12571-81. doi: 10.1364/oe.17.012571.
20. Gross M, Engel C, Trotter A. Evaluating the Effect of a Neonatal Care Bundle for the Prevention of Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants. *Children (Basel)*. 2021;8(4):257. doi: 10.3390/children8040257.
21. Murthy P, Zein H, Thomas S, Scott JN, Abou Mehrem A, Esser MJ, et al. Neuroprotection Care Bundle Implementation to Decrease Acute Brain Injury in Preterm Infants. *Pediatr Neurol*. 2020;110:42-8. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2020.04.016.
22. Benlamri A, Murthy P, Zein H, Thomas S, Scott JN, Abou Mehren A, et al. Neuroprotection care bundle implementation is associated with improved long-term neurodevelopmental outcomes in extremely premature infants. *J Perinatol*. 2022;42(10):1380-4. doi: 10.1038/s41372-022-01443-0.
23. Ancora G, Maranella E, Aceti A, Pierantoni L, Grandi S, Corvaglia L, et al. Effect of posture on brain hemodynamics in preterm newborns not mechanically ventilated. *Neonatology*. 2010;97(3):212-7. doi: 10.1159/000253149.
24. Ferreira DM, Girao ALA, Silva AVSE, Chaves EMC, de Almeida PC, Freire VS, et al. Application of a Bundle in the Prevention of Peri-Intraventricular Hemorrhage in Preterm Newborns. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2020;34(2):E5-11. doi: 10.1097/JPN.0000000000000482.
25. Travers CP, Gentle S, Freeman AE, Nichols K, Shukla VV, Purvis D, et al. A Quality Improvement Bundle to Improve Outcomes in Extremely Preterm Infants in the First Week. *Pediatrics*. 2022;149(2):e2020037341. doi: 10.1542/peds.2020-037341.
26. Liao SM, Rao R, Mathur AM. Head Position Change Is Not Associated with Acute Changes in Bilateral Cerebral Oxygenation in Stable Preterm Infants during the First 3 Days of Life. *Am J Perinatol*. 2015;32(7):645-52. doi: 10.1055/s-0034-1390348.
27. de Bijl-Marcus KA, Brouwer AJ, de Vries LS, van Wezel-Meijler G. The Effect of Head Positioning and Head Tilting on the Incidence of Intraventricular Hemorrhage in Very Preterm Infants: A Systematic Review. *Neonatology*. 2017;111(3):267-79. doi: 10.1159/000449240.
28. Chiriboga N, Cortez J, Pena-Ariet A, Makker K, Smotherman C, Gautam S, et al. Successful implementation of an intracranial hemorrhage (ICH) bundle in reducing severe ICH: a quality improvement project. *J Perinatol*. 2019;39(1):143-51. doi: 10.1038/s41372-018-0257-x.
29. Tang I, Huntingford S, Zhou L, Fox C, Miller T, Krishnamurthy MB, et al. Reducing severe intraventricular haemorrhage rates in <26-week preterm infants with bedside assessment and care bundle implementation. *Acta Paediatr*. 2025;114(6):1179-88. doi: 10.1111/apa.17542.
30. Kolnik SE, Upadhyay K, Wood TR, Juul SE, Valentine GC. Reducing Severe Intraventricular Hemorrhage in Preterm Infants with Improved Care Bundle Adherence. *Pediatrics*. 2023;152(3):e2021056104.