

Efecto del peso bajo para la edad gestacional sobre la eficacia de la presión positiva continua de las vías respiratorias en neonatos prematuros: estudio de casos y controles



Effect of low birth weight for gestational age on the efficacy of continuous pressure on air pathway in premature newborns: a case-control study

Yessica Sarahí Palacios Vargas,^{*,‡} Mauricio López Acevedo,^{*,‡}
Ma. de la Cruz Ruiz Jaramillo,^{*,§} Nicolás Padilla Raygoza^{*,¶}

RESUMEN

Introducción: una de las causas de ingreso de neonatos a los cuidados intensivos es el síndrome de dificultad respiratoria. El manejo del pretérmino incluye el uso temprano de presión positiva continua en las vías respiratorias (PPCVR) para minimizar la lesión pulmonar por ventilación mecánica. **Objetivo:** analizar el efecto del peso bajo sobre la eficacia del uso temprano de la PPCVR en neonatos menores a 32 semanas de gestación, nacidos en el Hospital General León. **Material y métodos:** se llevó a cabo un estudio de casos y controles, observacional, retrospectivo y analítico. La muestra fue de 38 neonatos con peso bajo y 38 con peso adecuado para la edad gestacional. Como grupo de casos, se incluyeron todos los recién nacidos menores de 32 se-

ABSTRACT

Introduction: respiratory distress syndrome is a common cause of neonatal admission to the neonatal intensive care unit. Management of preterm infants includes the early use of continuous positive airway pressure (CPAP) to reduce ventilator-induced lung injury. **Objective:** to analyse the effect of low birth weight for gestational age (LBGA) on the efficacy of early CPAP in neonates under 32 weeks' gestation born at the Hospital General León. **Material and methods:** a retrospective, observational, analytical, cases and controls study was conducted. The sample was 38 neonates with low birth weight and 38 with adequate birth weight for gestational age. The case group included all newborns under 32 weeks' gestation who required

* Instituto de Salud Pública del Estado de Guanajuato.

‡ Servicio de Neonatología, Hospital General León.

§ Servicio de Pediatría, Hospital General León.

¶ Departamento de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Dirección de Enseñanza e Investigación.

Recibido: 12/07/2024. Aceptado: 02/04/2025.

Citar como: Palacios VYS, López AM, Ruiz JMC, Padilla RN. Efecto del peso bajo para la edad gestacional sobre la eficacia de la presión positiva continua de las vías respiratorias en neonatos prematuros: estudio de casos y controles. Arch Inv Mat Inf. 2025;16(1):19-27. <https://dx.doi.org/10.35366/121916>



manas de gestación que requirieron apoyo de PPCVR nasal; se excluyeron pacientes en los que se contraindique el uso de PPCVR nasal. Se efectuó el análisis estadístico con χ^2 , valor de p, razón de momios (RM), intervalo de confianza (IC95%) y regresión logística multivariable. **Resultados:** los casos fueron éxitos de PPCVR y los controles fracasos a PPCVR. La muestra fue de 76 neonatos, 50% con peso bajo y 50% con peso adecuado para la edad de gestación. No hay asociación entre peso bajo para la edad de gestación y fracaso de PPCVR; se observó RM 1.11 (IC95% 0.45 a 2.73) entre peso bajo y adecuado para la edad de gestación y éxito de PPCVR. En el análisis de regresión logística multivariable ajustado por las variables del neonato, el efecto ajustado del peso al nacer fue de RM de 1.99 (0.43 a 9.17). **Conclusión:** el peso bajo para la edad gestacional no tuvo relación con el éxito de PPCVR. Se deben analizar otras variables como la administración de maduradores pulmonares y la administración de surfactante.

Palabras clave: presión positiva continua en las vías respiratorias, peso bajo para la edad gestacional, neonato prematuro.

Abreviaturas:

CDP = presión de distensión continua

CRF = capacidad residual funcional

IC95% = intervalos de confianza al 95%

RM = razón de momios (*Odds Ratio*)

PPCVR = presión positiva continua en las vías respiratorias (*Continuous Positive Airway Pressure*)

SDR = síndrome de dificultad respiratoria (*Respiratory Distress Syndrome*)

INTRODUCCIÓN

La presión positiva continua en las vías respiratorias (PPCVR) se ha utilizado en neonatos prematuros como un modo de asistencia respiratoria desde la década de 1970 y actualmente se utiliza en la mayoría de las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del mundo. Según Sand y colaboradores,¹ la PPCVR se utiliza en más del 80% de los neonatos atendidos en las unidades de cuidados intensivos del Reino Unido.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el parto prematuro como aquel que ocurre antes de las 37 semanas de gestación o menos de 259 días desde el primer día del último periodo menstrual de una mujer;² en mujeres sanas con embarazos de bajo riesgo, se puede esperar que una proporción de bebés nazcan prematuros. La OMS evaluó el crecimiento fetal mediante ecografías seriadas en 1,387 mujeres bien alimentadas con embarazos de bajo riesgo y reportó tasas de nacimientos prematuros que oscilan entre el 3.6% en Alemania y el 14.7% en Egipto.² En un estudio longitudinal de crecimiento fetal en varios países se analizaron 4,321 embarazos sanos, siendo la tasa de nacimientos prematuros del 5%.²

Aproximadamente el 11% de los bebés nacen prematuros y las complicaciones de la prematuridad son la causa más común de muerte en niños menores

nasal CPAP support; patients for whom nasal CPAP is contraindicated were excluded. Statistical analysis was performed using χ^2 and p values, odds ratios (OR), 95% confidence intervals, and multivariate logistic regression. **Results:** cases were those with CPAP success, and controls were those with CPAP failure. The sample consisted of 76 neonates, 50% with low birth weight and 50% with adequate weight for gestational age. There was no association between low birth weight for gestational age and CPAP failure; an odds ratio of 1.11 (95% CI, 0.45 to 2.73) was found between low and adequate birth weight for gestational age and CPAP success. In the multivariate logistic regression analysis adjusted for neonatal variables, the adjusted effect of birth weight was OR 1.99 (0.43 to 9.17). **Conclusion:** low birth weight for gestational age was not related to CPAP success. Other variables such as the administration of lung matures and surfactant administration should be analyzed.

Keywords: continuous positive airway pressure, low weight for gestational age, premature newborn.

de cinco años.³ Casi un millón de bebés prematuros mueren cada año en países de ingresos bajos, altos y medios.⁴ México presenta una prevalencia de prematuridad de un 8.9% y un 13.7% corresponde a los centros hospitalarios de tercer nivel.³

La prematuridad y el bajo peso al nacer se asocian en un 30%, lo cual condiciona una mayor morbilidad y mortalidad neonatal.³

Se estima que, en 2019, el parto prematuro ocurrió en el 10.9% de los nacidos vivos, un total de 15.2 millones de bebés en todo el mundo.⁴

Para el recién nacido, el parto prematuro es un factor de riesgo que repercute en la salud, el bienestar y el desarrollo en la vida adulta.² Las complicaciones a corto plazo de la prematuridad incluyen mayores riesgos de afecciones respiratorias neonatales como síndrome de dificultad respiratoria y displasia broncopulmonar.²

El síndrome de dificultad respiratoria (SDR) es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el primer mes de vida.⁵ A menor edad gestacional y menor peso al nacer, mayor es la probabilidad de que se presente el SDR por la inmadurez pulmonar y la deficiencia de surfactante, lo que da como resultado insuficiencia respiratoria después del nacimiento.¹ Se ha estimado que el SDR se presenta en el 90% de los recién nacidos menores de 28 semanas de edad gestacional.⁵

Los datos europeos de 2014 a 2016 muestran que alrededor del 50% de todos los bebés nacidos entre 22 y 32.6 semanas reciben surfactante; por lo tanto, las habilidades relevantes para la administración de surfactante y la ventilación mecánica (VM) siguen siendo importantes.⁶

La PPCVR se utilizó por primera vez en recién nacidos en 1971.⁷ Funciona suministrando presión de distensión continua (CDP) utilizando una mezcla de

aire/oxígeno y un dispositivo para generar la CDP. El fundamento del uso de PPCVR es colocar un *stent* en las vías respiratorias y mantener la capacidad residual funcional (CRF).⁸

La gran distensión de la pared torácica y el movimiento paradójico de la caja torácica hacia adentro en recién nacidos muy prematuros dan como resultado una CRF reducida que puede provocar cierre de las vías respiratorias, atelectasia alveolar y desajuste entre ventilación y perfusión. En respuesta, el neonato intenta elevar la CRF mediante la generación de presión intrínseca al final de la espiración por medio del aumento de la actividad del diafragma y la frecuencia respiratoria (superior a la normal), así como del frenado laríngeo o cierre de la glotis durante la espiración. La presión positiva aplicada a las vías respiratorias favorece el propio esfuerzo del bebé para aumentar la CRF.⁸

La PPCVR genera una presión positiva continua en las vías respiratorias durante la espiración, con lo cual ayuda al neonato con dificultad respiratoria de varias maneras: aumenta el volumen pulmonar y la CRF, disminuye la resistencia vascular pulmonar y el desarrollo de atelectasias, y mejora la ventilación-perfusión, la expansión pulmonar y la oxigenación. También mejora la liberación de surfactante y preserva el surfactante en la superficie alveolar, reduce la resistencia inspiratoria, y aumenta la distensibilidad de los pulmones al estabilizar la pared torácica y el diafragma.⁷

El objetivo de este estudio es conocer qué efecto tiene el peso bajo al nacimiento sobre la eficacia de la PPCVR en neonatos prematuros del Hospital General León.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio de casos y controles, observacional, retrospectivo y analítico. Como universo se tomaron los registros de atención en el Servicio de Neonatología del Hospital General León con diagnóstico de prematuridad (menores a 32 semanas de gestación), a quienes se administró PPCVR de manera temprana entre octubre de 2023 a noviembre de 2024.

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación del Hospital General León, con el registro PIHGL-CEIS-035-2024.

Los criterios de inclusión fueron, para los casos, expedientes de neonatos menores o iguales a 32 semanas de gestación con peso bajo para edad gestacional que ameritaron PPCVR temprano por dificultad respiratoria. Para los controles, expedientes de neonatos menores o iguales a 32 semanas de gestación con peso adecuado para edad gestacional que ameritaron PPCVR temprano por dificultad respiratoria.

Los criterios de exclusión fueron expedientes de pacientes en quienes estaba contraindicado el uso

de PPCVR nasal, como estenosis o atresia de coanas, malformaciones congénitas mayores, síndrome de fuga aérea, cirugía de abdomen y ausencia de automatismo respiratorio.

Los registros incompletos fueron eliminados.

Para el cálculo de tamaño de muestra, se asumió que los neonatos con peso bajo para la edad gestacional tengan fracaso de la PPCVR temprano en el 50% y, en el caso de los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional, fracase en el 20%; el tamaño mínimo de muestra fue de 38 neonatos con peso bajo para la edad gestacional y 38 con peso adecuado, con 95% de precisión y 80% de poder (EpiInfo, 7.2.5.0, 2021, CDC, Atlanta, GA, USA).

No se utilizó muestreo, ya que se incluyeron todos los expedientes de neonatos que cumplían los criterios de inclusión para casos o controles.

Variables sociodemográficas

Las variables generales fueron sexo, edad gestacional, peso, estatura, Apgar, asfixia neonatal, SDR, administración de surfactante, administración de madurantes pulmonares, sepsis neonatal, diabetes gestacional, hipertensión gestacional, preeclampsia/eclampsia.

La variable independiente fue peso para edad gestacional. Es una variable categórica ordinal. Se calcula a partir del peso en gramos de acuerdo a las semanas de gestación basada en las curvas de Fenton;⁹ se mide como alto, adecuado o bajo para la edad de gestación; se presenta con frecuencias y porcentajes.

La variable dependiente fue eficacia de PPCVR. Es una variable categórica dicotómica. Se basa en la recuperación de la función respiratoria sin necesidad de ventilación mecánica en las primeras 24 horas de vida; se mide como sí o no y se presenta con frecuencias y porcentajes.

Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva para todas las variables; media desviación estándar (mediana y percentiles, en caso de distribución sesgada de la variable), para variables cuantitativas; frecuencias y porcentajes, para variables categóricas. Se calculó χ^2 y valor de p, entre peso para la edad gestacional y eficacia de PPCVR. Para determinar el efecto del peso bajo para la edad gestacional sobre la eficacia del uso temprano de la PPCVR se calculó razón de momios (RM) e intervalos de confianza al 95% (IC95%). Para determinar el efecto confusor o interacción del resto de variables se generó un análisis de regresión logística multivariable.

En todos los casos se fijó el valor de α en 0.05. El análisis estadístico se realizó en STATA 13.0 (Stata Corp, College Station, TX, USA).

RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 76 neonatos, distribuida en 39 con PPCVR eficaz y 37 no eficaz.

Las características sociodemográficas y de antecedentes maternos durante el embarazo se muestran en la **Tabla 1**. Predominaron en ambos grupos las madres amas de casa y como estado civil, unión libre (61.54%), en el grupo de PPCVR eficaz, y casada (45.95%), en el grupo de PPCVR ineficaz. En cuanto a grado escolar, en ambos grupos predominaron las madres con preparatoria (56.41 y 54.05%, respectivamente). En grupos de PPCVR eficaz y no eficaz predominaron los nacimientos por operación cesárea (66.67 y 89.19%, respectivamente). En cuanto a los antecedentes maternos durante el embarazo, predominaron las madres sin antecedentes (71.79%) en el grupo de PPCVR eficaz, y presencia de preeclampsia (32.43%) en el grupo de PPCVR ineficaz.

Para corroborar si los grupos tenían distribución semejante, se intentó calcular χ^2 , grados de libertad y valor de p, pero para ocupación, escolaridad y ante-

cedentes maternos durante el embarazo no se pudo realizar dicho cálculo por la presencia de celdas con 0, por lo cual, en esos casos, se calculó Z para dos proporciones y valor de p. Se reportó asociación estadística entre estado civil y eficacia de PPCVR ($p < 0.05$); lo mismo para resolución obstétrica ($p < 0.05$). Para ocupación de la madre no hubo diferencias significativas entre PPCVR eficaz e ineficaz ($p > 0.05$); lo mismo para escolaridad ($p > 0.05$).

En la **Tabla 2** se muestran las características cuantitativas de las madres de los neonatos. En las tres variables se asume distribución normal, debido a que las desviaciones estándares son menores a los promedios.

En cuanto a las variables sociodemográficas de los neonatos, predominaron los de sexo masculino en ambos grupos (51.28% en el grupo de eficacia de PPCVR y 51.35% en los que fracasó el PPCVR); no se

Tabla 1: Distribución de características sociodemográficas categóricas de la madre de neonatos con presión positiva continua en las vías respiratorias (PPCVR) eficaz o no eficaz.

| Variables | PPCVR | | χ^2 (gl), p |
|-------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| | Eficaz n (%) | No eficaz n (%) | |
| %Ocupación* | | | |
| Ama de casa | 29 (74.36) | 30 (81.08) | -0.70, 0.48 |
| Empleada | 6 (15.38) | 4 (10.81) | 0.59, 0.56 |
| Profesionista | 3 (7.69) | 3 (8.11) | -0.07, 0.95 |
| Estudiante | 1 (2.56) | 0 (0.00) | 0.98, 0.33 |
| Estado civil | | | 8.83 (3), 0.03 |
| Soltera | 7 (17.95) | 2 (5.41) | |
| Casada | 7 (17.95) | 17 (45.95) | |
| Divorciada | 1 (2.56) | 2 (5.41) | |
| Unión libre | 24 (61.54) | 16 (43.24) | |
| Escolaridad* | | | |
| Primaria | 2 (5.13) | 1 (2.70) | 0.54, 0.57 |
| Secundaria | 15 (38.46) | 13 (35.14) | 0.30, 0.76 |
| Preparatoria | 22 (56.41) | 20 (54.05) | 0.21, 0.84 |
| Licenciatura | 0 (0.00) | 3 (8.11) | -1.81, 0.07 |
| Resolución obstétrica | | | 5.55 (1), 0.02 |
| Vaginal | 13 (33.33) | 4 (10.81) | |
| Cesárea | 26 (66.67) | 33 (89.19) | |
| Antecedentes maternos* | | | 3.67, 0.0002 |
| Ninguno | 28 (71.79) | 11 (29.73) | |
| Preeclampsia | 7 (17.95) | 12 (32.43) | -1.46, 0.15 |
| Oligohidramnios | 0 (0.00) | 1 (2.70) | -1.03, 0.3 |
| IVU | 1 (2.56) | 2 (5.41) | -0.64, 0.52 |
| Enfermedad renal | 0 (0.00) | 1 (2.70) | -1.03, 0.3 |
| Sífilis | 0 (0.00) | 1 (2.70) | -1.03, 0.3 |
| Eclampsia | 0 (0.00) | 1 (2.70) | -1.03, 0.3 |
| Preeclampsia/diabetes | 1 (2.56) | 0 (0.00) | 0.98, 0.33 |
| Preeclampsia/IVU | 1 (2.56) | 4 (10.81) | -1.45, 0.15 |
| Preeclampsia/sífilis | 0 (0.00) | 2 (5.41) | 1.47, 0.14 |
| Oligohidramnios/IVU | 0 (0.00) | 2 (5.41) | -1.47, 0.14 |
| Oligohidramnios/sífilis | 1 (2.56) | 0 (0.00) | 0.98, 0.33 |

gl = grados de libertad. IVU = infección de vías urinarias.

* Z para dos proporciones y valor de p.

Fuente: archivos de la investigación.

Tabla 2: Distribución de características sociodemográficas cuantitativas en las madres de neonatos por eficacia y fracaso de la presión positiva continua en las vías respiratorias (PPCVR).

| Variables | PPCVR | | t de Student (gl), p |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | Eficaz Media \pm DE [rango] | No eficaz Media \pm DE [rango] | |
| Edad* | 25.92 \pm 7.42 [13-48] | 29.59 \pm 6.05 [17-39] | -2.36 (74), 0.02 |
| Semanas de gestación* | 30.86 \pm 1.29 [28-32] | 30.91 \pm 2.48 [26-38] | -0.11 (74), 0.91 |
| Visitas prenatales* | 4.90 \pm 3.01 [0-11] | 4.78 \pm 1.80 [0-8] | -0.21 (74), 0.83 |

gl = grados de libertad.
Fuente: archivos de la investigación.

encontró relación entre sexo y eficacia de la PPCVR. En relación con el peso para la edad gestacional, predominaron los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional (51.28%) en el grupo de eficacia de la PPCVR, y peso bajo para edad gestacional (51.35%), donde la PPCVR fracasó (*Tabla 3*).

En cuanto a peso, hubo diferencias en el promedio por grupo de eficacia o fracaso de PPCVR ($p < 0.05$); los promedios de estatura fueron similares ($p > 0.05$); no hubo diferencias para el Apgar al minuto y a los cinco minutos para ambos grupos ($p > 0.05$), pero se detectó diferencia en las medias de duración de la PPCVR ($p < 0.05$) (*Tabla 4*).

Todos los neonatos presentaron SDR. En la *Tabla 5* se muestra que el peso bajo para la edad gestacional no tuvo relación con el éxito de PPCVR; se muestra un leve efecto (RM = 1.11), aunque no es significativo.

En relación con el modelaje de regresión logística, el modelo crudo se realizó entre eficacia de PPCVR y clasificación de peso al nacer, y se agregaron variables que mostraron un efecto sobre la eficacia de PPCVR.

El efecto de peso bajo sobre la eficacia de la PPCVR fue protector en 10%, pero no fue significativo, ya que el intervalo de confianza al 95% incluye 1 (*Tabla 6*). El modelo anterior se ajustó individualmente para administración de maduradores pulmonares (RM = 0.99), administración de surfactante (RM = 1.12), duración de PPCVR (RM = 0.35), edad de la madre (RM = 1.35), resolución obstétrica (RM = 1.39) y antecedentes maternos durante el embarazo (RM = 0.93). Al comparar cada modelo con el crudo (eficacia de la PPCVR y peso al nacer), la prueba de razón de posibilidades fue significativa ($p < 0.05$), haciendo notar que todas las variables actuaron como potenciales confusores (*Tabla 6*). No hubo ese efecto para las variables sexo del neonato, ocupación de la madre, estado civil de la madre, grado escolar de la madre, asfixia perinatal, sepsis neonatal, Apgar al minuto, Apgar a los cinco minutos, número de consultas prenatales, ni para ruptura prematura de membranas (pruebas de razón de posibilidades, $p > 0.05$).

Se generó un modelo de regresión logística con las variables éxito de PPCVR, peso al nacer, esquema de maduradores, administración de surfactante, antecedentes de patologías maternas durante el embarazo, edad de la madre al embarazo y tiempo de duración de PPCVR. Los resultados se muestran en la *Tabla 7*. Comparando el modelo con todas las variables vs el modelo con éxito de PPCVR y peso al nacer, dio como resultado la prueba de razón de posibilidades 32.82 $p = 0.0000$.

DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue demostrar qué efecto tiene el peso bajo al nacimiento sobre la eficacia de la PPCVR, para lo cual fue necesario analizar características clínicas neonatales y maternas.

En este estudio, el peso bajo al nacer parece tener un efecto protector del 10% sobre la eficacia de la PPCVR, lo que sugiere que los bebés con peso bajo pueden beneficiarse más de la PPCVR. Sin embargo, este efecto no es estadísticamente significativo; en el estudio NEOBS 25 se reportó 12%.¹⁰ Esto podría deberse a la edad gestacional, ya que en nuestro estudio se consideran pacientes con < 32 semanas de gestación y en el estudio NEOBS se considera un rango de 34 a 36 semanas de gestación; la diferencia más relevante con el estudio NEOBS es que no considera el peso del recién nacido, ya que los neonatólogos europeos tienen preferencia por las semanas de gestación.¹⁰

De acuerdo con nuestro estudio, la ineficacia de la PPCVR relacionada con el bajo peso al nacer fue del 51.35% (675 g a 1,475 g; $p < 0.5$). Ammari y colegas, citado por Osorno,¹¹ encontraron que el bajo peso al nacer está relacionado con el fracaso de la PPCVR (50% de los bebés con peso al nacer ≤ 750 g).

Abdallah y colaboradores¹² concluyeron, al estudiar 172 neonatos durante 72 horas, que el fracaso general de la PPCVR fue del 37.4% y entre los que pesaban $\leq 1,200$ g, fue del 44.1%.¹²

Otro factor que contribuye a un mayor fracaso de la PPCVR puede deberse a la introducción tardía. Se

cuenta con ensayos en los que se inició la PPCVR de manera temprana en un periodo de tiempo variable que se extendió varias horas después del nacimiento. Sin embargo, nunca se ha determinado el mejor momento para iniciar la PPCVR en prematuros mediante ensayos controlados aleatorizados.

Sandri y colaboradores evaluaron los beneficios del uso temprano de la PPCVR en recién nacidos de 28 a 31 semanas de gestación. Iniciaron, aleatoriamente, con apoyo de PPCVR a 230 recién nacidos dentro de los 30 minutos posteriores al nacimiento, independientemente del requerimiento de oxígeno. Llegaron a la conclusión de que el uso de PPCVR de manera temprana no podía reducir la necesidad de ventilación mecánica o de administración de surfactante.¹³ A diferencia de nuestro estudio, comenzaron el manejo dentro de los 30 minutos posteriores al nacimiento y no en la sala de partos. No encontramos diferencia significativa en el rango de edad gestacional 30.86 ± 1.29 semanas (eficacia) vs 30.91 ± 2.48 semanas (ineficacia), rango reportado por Sandri y colaboradores.¹³

En este estudio, el tratamiento con esteroides prenatales no fue un factor significativo asociado con un riesgo reducido de fracaso de la terapia con PPCVR, mientras que Koti y su equipo¹⁴ han demostrado el papel importante de los esteroides prenatales en la reducción del fracaso de PPCVR. No obstante, la administración de esteroides en nuestra población fue de un 66.6 vs 35.14% en pacientes con falla a PPCVR.

En nuestro análisis observamos tasas altas de uso de surfactante en la sala de partos. Se ha demostrado que la terapia INSURE temprana reduce la tasa de falla de PPCVR en bebés nacidos a las 33 a 36 semanas de gestación. De la misma manera, se ha demostrado que la administración de surfactante menos invasiva (LISA o MIST) previene la falla temprana de PPCVR, incluso si la mayoría de los bebés incluidos tenían < 32 semanas de gestación.¹⁵ Con todo esto, y considerando que la aplicación de surfactante en nuestra unidad en su mayoría por técnica MIST, en este estudio la sola aplicación de surfactante no se considera con significancia estadística.

Tabla 3: Distribución de características categóricas de neonatos por eficacia o fracaso de la presión positiva continua en las vías respiratorias (PPCVR).

| Variables | PPCVR | | χ^2 (gl), p |
|----------------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| | Eficaz n (%) | No eficaz n (%) | |
| Sexo | | | 0.00 (1), 1.0 |
| Femenino | 19 (48.72) | 18 (48.65) | |
| Masculino | 20 (51.28) | 19 (51.35) | |
| Peso para edad gestacional | | | 0.06 (1), 0.82 |
| Bajo | 19 (48.72) | 19 (51.35) | |
| Adecuado | 20 (51.28) | 18 (48.65) | |

gl = grados de libertad.
Fuente: archivos de la investigación.

Tabla 4: Distribución de variables cuantitativas del neonato por eficacia o fracaso de la presión positiva continua en las vías respiratorias (PPCVR).

| Variables | PPCVR* | | t de Student (gl), p |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| | Eficaz Media \pm DE [rango] | No eficaz Media \pm DE [rango] | |
| Peso (g) | 1,295 \pm 295.11 [745-2.350] | 1,109 \pm 192.95 [675-1,475] | 3.23 (74), 0.002 |
| Estatura (cm) | 39.73 \pm 2.32 [32-44] | 38.73 \pm 2.90 [30-45] | 1.66 (74), 0.1 |
| Apgar al minuto | 6.72 \pm 1.30 [2-8] | 6.70 \pm 1.27 [4-8] | 0.07 (74), 0.95 |
| Apgar a los 5 minutos | 8.21 \pm 0.89 [4-9] | 8.22 \pm 0.79 [6-9] | -0.05 (74), 0.96 |
| Duración del PPCVR | 52.81 \pm 77.08 [0.1-420] | 14.71 \pm 31.97 [0-120] | 2.79 (74), 0.007 |

gl = grados de libertad.
Fuente: archivos de la investigación.

Tabla 5: Relación y efecto de las variables categóricas de estudio sobre éxito o fracaso de la presión positiva continua en la vía respiratoria (PPCVR).

| Variables | PPCVR | | χ^2 (gl), p | RM [IC95%] |
|--------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| | Eficaz n (%) | No eficaz n (%) | | |
| Clasificación de peso | | | 0.05 (1), 0.82 | 1.11 [0.45-2.73] |
| Bajo | 19 (48.72) | 19 (51.35) | | |
| Adecuado | 20 (51.28) | 18 (48.65) | | |
| Intubación | | | -8.12 (1), 0.00001 | 5,925 [114.61-306,301.58] |
| Sí | 0 (0.00) | 37 (100.0) | | |
| No | 39 (100.0) | 0 (0.00) | | |
| Asfixia perinatal* | | | 0.98, 0.33 | 1 [0.01-53.09] |
| Sí | 1 (2.56) | 0 (0.00) | | |
| No | 38 (97.44) | 37 (100.0) | | |
| Sepsis neonatal | | | 0.54 (1), 0.46 | 0.71 [0.28-1.77] |
| Sí | 18 (46.15) | 14 (37.84) | | |
| No | 21 (53.85) | 23 (62.16) | | |
| Esquema de maduradores | | | 7.56 (1), 0.006 | 0.27 [0.10-0.70] |
| Sí | 26 (66.67) | 13 (35.14) | | |
| No | 13 (33.33) | 24 (64.86) | | |
| Administración de surfactante | | | 9.58 (1), 0.002 | 0.18 [0.06-0.57] |
| Sí | 18 (46.15) | 5 (13.51) | | |
| No | 21 (53.85) | 32 (86.49) | | |
| Ruptura prematura de membranas | | | 0.16 (1), 0.69 | 0.69 [0.11-4.36] |
| Sí | 3 (7.69) | 2 (5.41) | | |
| No | 36 (92.31) | 35 (94.59) | | |

gl = grados de libertad. IC95% = intervalos de confianza al 95%. RM = razón de momios.

Fuente: archivos de la investigación.

* Z para dos proporciones

Tabla 6: Modelos de regresión logística para demostrar efectos como potenciales confusores.

| Eficacia de la presión positiva continua en la vía respiratoria (PPCVR) | RM | IC95% | PRP | p |
|---|------|-----------|-------|--------|
| Peso al nacer | 1.11 | 0.45-2.73 | 0.05 | 0.82 |
| Peso al nacer y maduradores | 1.01 | 0.39-2.6 | 7.63 | 0.006 |
| Peso al nacer y surfactante | 0.89 | 0.34-2.36 | 10.05 | 0.002 |
| Peso al nacer y duración de la PPCVR | 2.89 | 0.91-9.25 | 13.61 | 0.0002 |
| Peso al nacer y edad de la madre | 0.74 | 0.27-2.00 | 5.78 | 0.02 |
| Peso al nacer y resolución obstétrica | 0.72 | 0.27-1.96 | 6.16 | 0.01 |
| Peso al nacer y antecedentes maternos | 1.08 | 0.43-2.73 | 4.21 | 0.04 |

IC95% = intervalos de confianza al 95%. PRP = prueba de razón de posibilidades. RM = razón de momios.

Fuente: archivos de la investigación.

Tourneux y colaboradores concluyeron que el riesgo de falla de PPCVR aumenta 1.7 veces con cada disminución de un punto en la puntuación de Apgar a los 10 minutos; sin embargo, este factor puede ser útil solo para algunas evaluaciones de riesgo individuales, ya que las puntuaciones de Apgar en nuestros pacientes fueron 6-9 a los 5 minutos y no se cuenta con un valor a los 10 minutos.

Ciertas características sociodemográficas y antecedentes maternos tienen un impacto en la efica-

cía de la PPCVR en neonatos. Sin embargo, factores como la ocupación y el nivel educativo de las madres no mostraron diferencias estadísticas significativas en la eficacia del tratamiento.

Tras la valoración del modelo logístico que se utilizó para evaluar el éxito de la PPCVR, considerando no solo el peso al nacimiento sino otras variables como la administración de maduradores pulmonares, administración de surfactante, antecedentes patológicos maternos durante el embara-

zo, edad de la madre al momento del embarazo, se observó que este es significativamente mejor en la predicción del éxito de la PPCVR en comparación con un modelo más simple que solo incluye el éxito y el peso al nacer.

Este estudio tiene varias limitantes. Se trata de un estudio observacional que, aunque permite hacer asociaciones, no permite obtener conclusiones con respecto a la causalidad. El tamaño de la muestra es pequeño y hay datos limitados sobre los antecedentes neonatales. Carece de variables más objetivas para considerar eficacia o ineficacia a la PPCVR como saturación, fracción inspirada de oxígeno, presión al final de la espiración, índice de oxigenación o valores gasométricos.

En ningún expediente se hace mención sobre un mal funcionamiento del sistema de PPCVR, lo que podría explicar parte del fracaso del mismo. Dentro de las razones que se mencionan que pueden provocar una falla de la PPCVR se incluyen: una presión aplicada de forma insuficiente, circuito de flujo insuficiente, tamaño inapropiado de mascarilla o que esté mal posicionada, obstrucción de la vía aérea por secreciones y/o apertura bucal del paciente, provocando disminución de la presión faríngea.

La fortaleza de este estudio es que, al ser observacional, refleja la práctica clínica en el Hospital General León y su impacto en los resultados clínicos de los bebés.

Se requieren más estudios epidemiológicos, algoritmos de abordaje diagnóstico y nuevas herramientas como el ultrasonido pulmonar para una evaluación individual de la eficacia de PPCVR, lo que contribuirá a ofrecer tratamientos específicos oportunos.

Nuestro estudio también destacó áreas importantes para futuras investigaciones sobre la predicción y prevención del fallo de PPCVR.

CONCLUSIÓN

Las preocupaciones sobre los efectos perjudiciales y los gastos de la ventilación mecánica convencional han llevado a los neonatólogos a buscar nuevos

métodos de asistencia respiratoria para los bebés prematuros. Este estudio proporciona una visión sobre la eficacia de la PPCVR en neonatos prematuros y el impacto del bajo peso al nacer en su eficacia. Se concluye que el bajo peso no es estadísticamente significativo para la eficacia de la PPCVR, por lo que se deben estudiar variables adicionales como la administración de maduradores pulmonares, administración de surfactante, antecedentes patológicos maternos en el embarazo y edad de la madre al momento del embarazo para proporcionar una mejor comprensión y predicción de la eficacia de la PPCVR y, de esta manera, contribuir a mejorar las intervenciones y resultados en el cuidado neonatal.

REFERENCIAS

1. Sand L, Szatkowski L, Kwok TC, Sharkey D, Todd DA, Budge H et al. Observational cohort study of changing trends in non-invasive ventilation in very preterm infants and associations with clinical outcomes. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2022; 107 (2): 150-155. doi: 10.1136/archdischild-2021-322390.
2. Vogel JP, Chawanpaiboon S, Moller AB, Watananirun K, Bonet M, Lumbiganon P. The global epidemiology of preterm birth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2018; 52: 3-12. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.04.003>
3. Monroy-Torres R, Ramírez-Hernández SF, Guzmán-Barcenas J, Naves-Sánchez J. Comparación de cinco curvas de crecimiento de uso habitual para prematuros en un hospital público. *Rev Invest Clin.* 2010; 62 (2): 121-127. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revinvcli/nn-2010/nn102e.pdf>
4. Care of Preterm or Low Birthweight Infants Group. New World Health Organization recommendations for care of preterm or low birth weight infants: health policy. *EClinicalMedicine.* 2023; 63: 102155. doi: 10.1016/j.eclinm.2023.102155.
5. Diagnóstico y Tratamiento del Síndrome de Dificultad Respiratoria en el Recién Nacido Prematuro. Guía de práctica clínica: evidencias y recomendaciones. México, CENETEC; 2021. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-IMSS-137-21/ER.pdf>
6. Sweet DG, Carnielli VP, Greisen G, Hallman M, Klebermass-Schrehof K, Ozek E et al. European consensus guidelines on the management of respiratory distress syndrome: 2022 Update. *Neonatology.* 2023; 120 (1): 3-23. doi: 10.1159/000528914.
7. Halamek LP, Morley C. Continuous positive airway pressure during neonatal resuscitation. *Clin Perinatol.* 2006; 33 (1): 83-98, vii. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2005.11.010>
8. Gupta S, Donn SM. Continuous positive airway pressure: Physiology and comparison of devices. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2016; 21 (3): 204-211. doi: 10.1016/j.siny.2016.02.009.
9. Fenton TR. A new growth chart for preterm babies: Babson and Benda's chart updated with recent data and a new format. *BMC Pediatr.* 2003; 3: 13. doi: 10.1186/1471-2431-3-13.
10. Tourneux P, Debillon T, Flamant C, Jarreau PH, Serraz B, Guellec I. Early factors associated with continuous positive airway pressure failure in moderate and late

Tabla 7: Modelo de regresión logística multivariado, con todas las variables que mejoraron el modelo.

| Eficacia de la PPCVR | RM | IC95% |
|------------------------|------|-----------|
| Peso al nacer | 1.99 | 0.43-9.17 |
| Esquema de maduradores | 0.42 | 0.12-1.46 |
| Surfactante | 0.28 | 0.07-1.04 |
| Antecedentes maternos | 1.08 | 0.98-1.19 |
| Edad de la madre | 1.08 | 0.98-1.19 |
| Duración de la PPCVR | 0.97 | 0.95-0.99 |

IC95% = intervalo de confianza al 95%. PPCVR = presión positiva continua en la vía respiratoria. RM = razón de momios. Fuente: Archivos de la investigación.

- preterm infants. *Eur J Pediatr.* 2023; 182 (12): 5399-5407. doi: 10.1007/s00431-023-05090-1.
11. Osorno CL. Papel actual de la presión positiva continua en la vía aérea en el síndrome de dificultad respiratoria y nuevas evidencias. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2012; 69 (6): 422-430. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-114620120006000003&lng=es&nrm=iso
 12. Abdallah Y, Mkony M, Noorani M, Moshiro R, Bakari M, Manji K. CPAP failure in the management of preterm neonates with respiratory distress syndrome where surfactant is scarce. A prospective observational study. *BMC Pediatr.* 2023; 23 (1): 211. doi: 10.1186/s12887-023-04038-6.
 13. Sandri F, Plavka R, Ancora G, Simeoni U, Stranak Z, Martinelli S et al. Prophylactic or early selective surfactant combined with nCPAP in very preterm infants. *Pediatrics.* 2010; 125 (6): e1402-9. doi: 10.1542/peds.2009-2131.
 14. Koti J, Murki S, Gaddam P, Reddy A, Reddy MD. Bubble CPAP for respiratory distress syndrome in preterm infants. *Indian Pediatr.* 2010; 47 (2): 139-143. Available in: <https://doi.org/10.1007/s13312-010-0021-6>
 15. Alarcón-Olave MC, Gómez-Ochoa SA, Jerez-Torra KA, Martínez-González PL, Sarmiento-Villamizar DF, Rojas-Devia MA et al. Early INSURE therapy reduces CPAP failure in late pre- term newborns with respiratory distress syndrome. *Pediatría.* 2021; 54: 4-11. Available in: <https://doi.org/10.14295/rp.v54i1.233>

Correspondencia:

Nicolás Padilla Raygoza

E-mail: npadillar@guajalajara.gob.mx