



## Estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio, en cuidado intensivo neonatal post administración de surfactante pulmonar

Oxygen therapy and respiratory support strategies after the administration of a pulmonary surfactant in a neonatal intensive care unit

Oxigenoterapia e estratégias de suporte ventilatório em terapia intensiva neonatal após administração de surfactante pulmonar

Adriana Sofía Valero-Ortiz<sup>1\*</sup> [orcid.org/0000-0003-3626-8626](https://orcid.org/0000-0003-3626-8626)

Marcela América Roa-Cubaque<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0002-1481-211X](https://orcid.org/0000-0002-1481-211X)

Sandra Patricia Corredor-Gamba<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0002-1382-0986](https://orcid.org/0000-0002-1382-0986)

María del Pilar Rojas-Laverde<sup>1</sup> [orcid.org/0000-0002-8429-4573](https://orcid.org/0000-0002-8429-4573)

Laura Piedad Chaparro-Cristancho<sup>2</sup> [orcid.org/0000-0002-7124-426X](https://orcid.org/0000-0002-7124-426X)

Leidy Johana Ibáñez-Torres<sup>3</sup> [orcid.org/0000-0001-5703-0356](https://orcid.org/0000-0001-5703-0356)

Yudi Lorena Fonseca-Moreno<sup>4</sup> [orcid.org/0000-0003-2041-3948](https://orcid.org/0000-0003-2041-3948)

1. Universidad de Boyacá. Tunja, Colombia.
2. Hospital Universitario San Rafael de Tunja. Tunja, Colombia.
3. Hospital de Nuestra señora del Tránsito. Tocancipá, Colombia.
4. Clínica Medilaser. Tunja, Colombia.

Recibido: Abril 20 - 2021

Revisado: Septiembre 15 - 2022

Aceptado: Mayo 03 - 2023

Publicado: Septiembre 06 - 2023

**Citación:** Valero-Ortiz AS, Roa-Cubaque MA, Corredor-Gamba SP, Rojas-Laverde MP, Chaparro-Cristancho LP, Ibáñez-Torres LJ, Fonseca-Moreno YL. Estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio, en cuidado intensivo neonatal post administración de surfactante pulmonar. *Univ. Salud.* 2024;26(1):D1-D8. DOI: [10.22267/rus.242601.307](https://doi.org/10.22267/rus.242601.307)

### Resumen

**Introducción:** Las estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia utilizadas en recién nacidos pretérmino, favorecen la ventilación y oxigenación alveolar, influyendo en los cambios clínicos y hemodinámicos del paciente. **Objetivo:** Determinar las estrategias ventilatorias y de oxigenoterapia utilizadas pos-administración de surfactante pulmonar en recién nacidos que ingresaron a la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Universitario San Rafael de Tunja. **Materiales y métodos:** Estudio retrospectivo transversal correlacional, muestreo no probabilístico por conveniencia, con 172 registros de pacientes, análisis univariado con medidas de tendencia central y correlación con método de Wilcoxon. **Resultados:** Predominó el sexo masculino, casi la totalidad presentó déficit de surfactante pulmonar con sobrevivida. Los recién nacidos tuvieron en promedio 30 semanas de edad gestacional y 1532 g. La mayoría requirió ventilación mecánica invasiva y no invasiva, las estrategias ventilatorias y de oxigenación más utilizadas fueron ventilación con presión positiva intermitente y la cánula nasal convencional. Finalmente, existió relación entre peso y edad gestacional con el tipo de surfactante pulmonar, estrategias ventilatorias y desenlace clínico del recién nacido. **Conclusiones:** El peso al nacer y la edad gestacional fueron indicadores significativos para determinar el tipo de surfactante pulmonar a administrar, las estrategias ventilatorias, de oxigenoterapia y el desenlace clínico del paciente.

**Palabras clave:** Surfactante; recién nacido; oxigenoterapia; cuidado intensivo neonatal. (Fuente: DeCS, Bireme).

### Abstract

**Introduction:** The preferred ventilation and oxygen therapy strategies for preterm newborns are ventilation and alveolar oxygenation, which trigger clinical and hemodynamic changes in patients. **Objective:** To determine the ventilation and oxygen therapy strategies applied after the administration of a pulmonary surfactant in newborns admitted to the Neonatal Intensive Care Unit of the San Rafael Hospital of Tunja (Colombia). **Materials and methods:** A retrospective cross-sectional and correlational study using a non-probabilistic sampling for convenience and 172 patient records. A univariate analysis through the Wilcoxon method was used, taking into account central tendency and correlation measures. **Results:** Most patients were male and almost all showed pulmonary surfactant deficiency with survival. The gestational age and average weight were 30 weeks and 1,532 g, respectively. Most required invasive and non-invasive mechanical ventilation, being intermittent positive pressure ventilation and conventional nasal cannula the most commonly used ventilation and oxygenation strategies. Finally, there was a relationship between weight and gestational age with the type of pulmonary surfactant, ventilation strategies, and the clinical outcome of the newborn. **Conclusions:** Birth weight and gestational age were significant indicators to determine the type of pulmonary surfactant to be administered, the ventilation and oxygen therapy strategies, and the patient's clinical outcome.

**Keywords:** Pulmonary surfactant-associated protein D; infant, newborn; hyperbaric oxygenation; intensive care, neonatal. (Source: DeCS, Bireme).

### Resumo

**Introdução:** As estratégias ventilatórias e de oxigenoterapia utilizadas em recém-nascidos prematuros favorecem a ventilação e a oxigenação alveolar, influenciando nas alterações clínicas e hemodinâmicas do paciente. **Objetivo:** Determinar as estratégias ventilatórias e de oxigenoterapia utilizadas após a administração de surfactante pulmonar em recém-nascidos internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário San Rafael de Tunja. **Materiais e métodos:** Estudo correlacional transversal retrospectivo, amostragem não probabilística por conveniência, 172 prontuários, análise univariada considerando medidas de tendência central e correlação com o método de Wilcoxon. **Resultados:** Predominou o sexo masculino, quase todos apresentaram deficiência de surfactante pulmonar com sobrevivida. A idade gestacional e peso médio de 30 semanas e 1532 g. A maioria necessitou de ventilação mecânica invasiva e não invasiva, as estratégias de ventilação e oxigenação mais utilizadas foram ventilação com pressão positiva intermitente e cânula nasal convencional. Por fim, houve relação entre peso e idade gestacional com o tipo de surfactante pulmonar, estratégias ventilatórias e evolução clínica do recém-nascido. **Conclusões:** O peso ao nascer e a idade gestacional são indicadores significativos para determinar o tipo de surfactante pulmonar a ser administrado, as estratégias ventilatórias e de oxigenoterapia e a evolução clínica do paciente.

**Palavras chave:** Proteína surfactante D; recém-nascido; oxigenoterapia hiperbárica; terapia intensiva neonatal. (Fonte: DeCS, Bireme).

\*Autor de correspondencia  
Adriana Sofía Valero-Ortiz  
e-mail: [svalero9@uniboyaca.edu.co](mailto:svalero9@uniboyaca.edu.co)

rápido destete de estrategias ventilatorias invasivas y no invasivas, así como de oxigenoterapia.

El SDR es la patología respiratoria más frecuente en el recién nacido prematuro, típicamente afecta a los recién nacidos de menos de 35 semanas de edad gestacional y es causada por déficit de surfactante. Su incidencia aumenta inversamente respecto a la edad de gestación de manera que afecta al 60% de los menores de 28 semanas<sup>(28)</sup>. Una de las tendencias en el manejo del SDR en el neonato, es la ventilación mecánica no invasiva, con el objetivo inicial de protección pulmonar; sin embargo, en niños prematuros extremos se requiere de soporte ventilatorio a través de tubo endotraqueal<sup>(29)</sup>. Si bien, no existe suficiente evidencia para generar una recomendación a favor o en contra del uso de ventilación no invasiva en los recién nacidos pretérmino con SDR que hayan recibido surfactante pulmonar exógeno<sup>(30)</sup>, la ventilación mecánica invasiva ha sido uno de los tratamientos utilizados en los neonatos con diagnóstico de SDR, lo cual se resalta en esta investigación en donde todos los pacientes requirieron este tipo de intervención, que concuerda con los estudios realizados y los consensos de manejo de este tipo de pacientes y patologías<sup>(29)</sup>.

En la Guía de consenso europea en el manejo de SDR, que fue actualizada en 2019, la recomendación es administrar el surfactante en aquellos pacientes que lo necesiten, que se mantengan estables con respiración espontánea y soporte no invasivo, mediante técnica mínimamente invasiva<sup>(31)</sup>.

Con respecto a la técnica INSURE en el presente estudio, esta fue aplicada al 42% de los pacientes, técnica que se ha tomado como una alternativa en el manejo convencional del recién nacido prematuro con diagnóstico de SDR<sup>(32,33)</sup>. De acuerdo, con lo publicado por varios autores, estos métodos menos invasivos pueden disminuir la necesidad de soporte ventilatorio y la incidencia de Displasia Broncopulmonar, en el manejo clásico de intubación para la administración de surfactante y ventilación mecánica invasiva o no invasiva<sup>(34-36)</sup>. Algunos estudios han comparado la técnica INSURE con CPAP y Ventilación Mecánica, en algunos estudios se obtuvieron resultados que confirman que un 46% de recién nacidos pretérminos con SDR pueden ser manejados con la técnica INSURE sin tener en cuenta la ventilación mecánica<sup>(37)</sup>; en el estudio de Tsakalidis la experiencia con el manejo de la técnica de INSURE en una UCIN de Grecia, reportó que de 81 prematuros menores de 28 y 32 semanas fueron extubados exitosamente y de ellos el 93,83% no requirieron reintubación<sup>(38)</sup>.

Para este estudio, la técnica de Ventilación Nasal con presión Positiva Intermitente fue empleada en recién nacidos con menos de 30,8 semanas, de acuerdo con la utilización de esta estrategia y según la revisión realizada, esta reduce la incidencia de fracaso de la extubación en 48 horas para siete días<sup>(39)</sup>. Estudios que utilizan NIPPV sincronizada y administran NIPPV a los bebés mediante un ventilador observaron beneficios de manera más congruente; la NIPPV en recién nacidos pretérmino mayores a 28 semanas previene o disminuye la severidad del SDR, evita con ello la implementación de soporte ventilatorio,

reduce la frecuencia de hemorragia alveolar y disminuye la displasia broncopulmonar en los neonatos de más de 30 semanas<sup>(40)</sup>, acciones que difieren con las implementadas en este estudio.

En este trabajo se evidencia relación estadísticamente significativa entre el peso y la edad gestacional, con el estado final del neonato (vivo o muerto), lo cual indica que a menor peso y edad gestacional mayor posibilidad de muerte, lo cual difiere con lo reportado por Mendoza *et al.*<sup>(41)</sup>, en donde no se evidenció diferencia estadísticamente significativa para mortalidad en las primeras 48 horas de vida, datos similares a los informados en América Latina por Barría *et al.*<sup>(42)</sup>, para quienes la mortalidad global fue de 35% siendo mayor para los menores de 25 semanas pero mayor a la reportada por Koch *et al.*<sup>(43)</sup>.

## Conclusiones

El peso al nacer y la edad gestacional del paciente fueron condiciones clínicas determinantes para la elección del tipo de surfactante pulmonar, estrategias de oxigenoterapia y soporte ventilatorio; así como en el estado final del paciente.

**Agradecimientos:** Los investigadores agradecen a la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal del Hospital Universitario San Rafael de Tunja, entidad de III nivel de atención y a la Universidad de Boyacá, por sus aportes significativos al desarrollo de la investigación.

**Financiación:** Estudio financiado por la Universidad de Boyacá.

**Conflicto de intereses:** Ninguno declarado por los autores.

## Referencias

1. Hummler H, Schulze A. New and alternative modes of mechanical ventilation in neonates. *Semin Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2009;14(1):42-48. DOI: 10.1016/j.siny.2008.08.006
2. Brown MK, DiBlasi RM. Mechanical ventilation of the premature neonate. *Respir Care* [Internet]. 2011;56(9):1298-1313. DOI: 10.4187/respcare.01429
3. Greenough A, Dimitriou G, Predengast M, Milner AD. Synchronized mechanical ventilation for respiratory support in newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2008;(1):CD000456. DOI: 10.1002/14651858.CD000456.pub3
4. Baumer JH. International randomised controlled trial of patient triggered ventilation in neonatal respiratory distress syndrome. *Arch Disease Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2000;82(1):f5-f10. DOI: 10.1136/fn.82.1.f5
5. Organización Mundial de la Salud. Nacimientos prematuros [Internet]. Ginebra (CHE): ONU; 2018. [citado 2021 Ago 9]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
6. Matos-Alviso LJ, Reyes-Hernández KL, López-Navarrete GE, Reyes-Hernández MU, Aguilar-Figueroa ES, Pérez-Pacheco, et al. La prematuridad: epidemiología, causas y consecuencias, primer lugar de mortalidad y discapacidad. *Salud Jal* [Internet]. 2020;7(3):179-186. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2020/sj203h.pdf>
7. Instituto Nacional de salud, Ministerio de Salud. Boletín epidemiológico semanal. Mortalidad Perinatal y Neonatal y Morbilidad Materna extrema Neonatal [Internet]. Bogotá (COL); 2020 [citado 2021 Mar 9]. 31 p. *Semana epidemiológica 09*. DOI: 10.33610/23576189.2020.09
8. Goldenberg RL, Culhane JF, Jams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet* [Internet]. 2008;371(9606):75-84. DOI: 10.1016/S0140-

- 6736(08)60074-4
9. Beck S, Wojdyla D, Say L, Betran AP, Merialdi M, Harris Requejo J, et al. Incidencia mundial de parto prematuro: revisión sistemática de la morbilidad y mortalidad maternas. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2010 [citado 2013 Dic 15];88(1):31-38. DOI: 10.2471/BLT.08.062554
  10. Morales-Barquet DA, Reyna-Ríos ER, Cordero-González G, Arreola-Ramírez G, Flores-Ortega J, Valencia-Contreras C, et al. Protocolo clínico de atención en el recién nacido con síndrome de dificultad respiratoria. *Perinatol Reprod Hum* [Internet]. 2015 [citado 2021 Abr 16];29(4):168-179. DOI: 10.1016/j.rprh.2016.02.005
  11. López-García B, Ávalos Antonio N, Díaz Gómez NB. Incidencia de prematuros en el Hospital General Naval de Alta Especialidad 2015-2017. *Rev Sanid Milit* [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 10];72(1):19-23. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-696X2018000100019&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-696X2018000100019&lng=es)
  12. Verlatto G, Simonato M, Giambelluca S, Fantinato M, Correani A, Cavicchiolo ME, et al. Surfactant Components and Tracheal Aspirate Inflammatory Markers in Preterm Infants with Respiratory Distress Syndrome. *J Pediatr* [Internet]. 2018 [citado 2021 Abr 6];203:442-446. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.08.019
  13. Barreras Aguilar J, Agüero Díaz Á, Avilés Carmentales E, de Jesús Murray H, Gómez Verdecia Y. Impacto del uso de la ventilación con presión positiva continua nasal en la evolución del recién nacido de muy bajo peso. *AMC* [Internet]. 2013 Abr [citado 2021 Mar 9];17(2):139-149. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552013000200006&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000200006&lng=es)
  14. Armas López M, Santana Díaz M, Elías Armas KS, Baglán Bobadilla N, de Ville Chi K. Morbilidad y mortalidad por enfermedad de la membrana hialina en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", Guantánamo 2016-2018. *Rev Inf Cient* [Internet]. 2019 Ago [citado 2021 Mar 9];98(4):469-480. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-99332019000400469&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332019000400469&lng=es)
  15. Castillo Salinas F, Elorza Fernández D, Gutiérrez Laso A, Moreno Hernando J, Bustos Lozano G, Gresa Muñoz M, et al. Recomendaciones para la asistencia respiratoria en recién nacido. *An Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 2019 Jun 28];87(5):295.e1-295.e7. DOI: 10.1016/j.anpedi.2017.04.003
  16. Ministerio de Salud y Protección Social. Guía de práctica clínica del recién nacido con trastorno respiratorio [Internet]. Bogotá (COL); 2013 [citado 2020 Mar 9]. 485 p. Guía No. 05. Disponible en: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC\\_Comple\\_Respi.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IETS/GPC_Comple_Respi.pdf)
  17. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución Número 8034 [Internet]. 1993 [citado 2021 Mar 5]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
  18. García-Lago MG, Medranda Cano KJ, Faubla Zambrano MS, Delgado Vélez EC. Riesgos del síndrome de distrés respiratorio en recién nacidos. *RECIAMUC* [Internet]. 2021 [citado 2023 Jun 27];5(2):172-180. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/666>
  19. Pupo-Portal L, Maceo-Rodríguez S, Alonso-Uría RM, Amador-Morán R, Sánchez-Naranjo K, Izquierdo-Santa Cruz M. Caracterización de la ventilación neonatal en el Servicio de Neonatología del Hospital Ginecobiobstétrico de Guanabacoa (2013 - 2015). *Rev Cubana Obstet Ginecol* [Internet]. 2017 Mar [citado 2021 Abr 20];43(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2017000100005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2017000100005&lng=es)
  20. López Escobar M, López Ortiz J, Bernal Sánchez JJ. Estrategia ventilatoria en neonatos que recibieron terapia de reemplazo de surfactante. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2018;18(2):77-83. DOI: 10.1016/j.acci.2018.01.005
  21. Damiani Victora J, Silveira MF, Tedesco Tonial C, Gomes Victora C, Celso Barros F, Lessa Horta B, et al. Prevalence, mortality and risk factors associated with very low birth weight preterm infants: an analysis of 33 years. *J Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 2021 Abr 13];96(3):327-332. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.10.011
  22. Buyuktiryaki M, Okur N, Sari FN, Ozer Bekmez B, Bezirganoglu H, Cakir U, et al. Comparison of three different noninvasive ventilation strategies as initial respiratory support in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome: A retrospective study. *Arch Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 2021 Abr 14];27(6):322-327. DOI: 10.1016/j.arcped.2020.06.002
  23. Ramanathan R, Rasmussen MR, Gerstmann DR, Finer N, Sekar K, North American Study Group. A randomized, multicenter masked comparison trial of poractant alfa (Curosurf) versus beractant (Survanta) in the treatment of respiratory distress syndrome in preterm infants. *Am J Perinatol* [Internet]. 2004 Abr [citado 2021 Abr 8];21(3):109-119. DOI: 10.1055/s-2004-823779
  24. Baroutis G, Kaleyias J, Liarou T, Papathoma E, Hatzistamatiou Z, Costalos C. Comparison of three treatment regimens of natural surfactant preparations in neonatal respiratory distress syndrome. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2003 Jul [citado 2021 Abr 6];162(7):476-480. DOI: 10.1007/s00431-002-1144-0
  25. López Alfaro CA, Dávila AA, Menéndez RD, Villegas Cruz D. Uso de Surfacten en recién nacidos con dificultad respiratoria. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2015 Sep [citado 2021 Mar 16];87(3):298-310. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312015000300005&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312015000300005&lng=es)
  26. Cattel F, Giordano S, Bertiond C, Lupia T, Corcione S, Scaldaferrri M, et al. Use of exogenous pulmonary surfactant in acute respiratory distress syndrome (ARDS): Role in SARS-CoV-2-related lung injury. *Respir Physiol Neurobiol* [Internet]. 2021 [citado 2021 Abr 19];288:103645. DOI: 10.1016/j.resp.2021.103645
  27. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, Plavka R, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2016 Update. *Neonatology* [Internet]. 2017 [citado 2021 Abr 18];111(2):107-125. DOI: 10.1159/000448985
  28. Mayorga Vera DB. Paciente neonatal con síndrome de distrés respiratorio agudo [Tesis de Licenciatura]. Babahoyo (ECU): Universidad Técnica de Babahoyo; 2020. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8748/E-UTBFCS-TERRE-000081.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  29. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 May 27 [citado 2021 Abr 9];362(21):1970-1979. DOI: 10.1056/NEJMoa0911783
  30. Guerrero Terán SD. Ventilación mecánica en el síndrome de dificultad respiratoria aguda en neonato pretermino de sexo masculino [Tesis de Licenciatura]. Babahoyo (ECU): Universidad Técnica de Babahoyo; 2020. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8703/E-UTB-FCS-TERRE-000073.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  31. Sweet DG, Carnielli V, Greisen G, Hallman M, Ozek E, te Pas A, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome - 2019 Update. *Neonatology* [Internet]. 2019;115(4):432-450. DOI: 10.1159/000499361
  32. Cimino C, Nicola Saporito MA, Vitaliti G, Pavone P, Mauceri L, Gitto E, et al. N-BiPAP vs n-CPAP in term neonate with respiratory distress syndrome. *Early Hum Dev* [Internet]. 2020 [citado 2021 Abr 13];142:104965. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2020.104965
  33. Hillman N, Jobe A. Noninvasive Strategies for Management of Respiratory Problems in Neonates. *Neoreviews* [Internet]. 2013 [citado 2021 Abr 11];14(5):e227-e236. DOI: 10.1542/neo.14-5-e227
  34. Göpel W, Kribs A, Ziegler A, Laux R, Hoehn T, Wieg C, et al. Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (AMV): an open-label, randomised, controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2011 Nov;378(9803):1627-1634. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60986-0
  35. Wu W, Shi Y, Li F, Wen Z, Liu H. Surfactant administration via a thin endotracheal catheter during spontaneous breathing in preterm infants. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2017 Jun;52(6):844-854. DOI: 10.1002/ppul.23651
  36. Wang X-A, Chen L-J, Chen S-M, Su P-H, Chen J-Y. Minimally invasive surfactant therapy versus intubation for surfactant administration in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome. *Pediatr Neonatol* [Internet]. 2020 Abr;61(2):210-215. DOI: 10.1016/j.pedneo.2019.11.002
  37. Pfister RH, Soll RF. Initial respiratory support of preterm infants: the role of CPAP, the INSURE method, and noninvasive ventilation. *Clin Perinatol* [Internet]. 2012 Sep

- [citado 2021 Abr 12];39(3):459-481. DOI: 10.1016/j.clp.2012.06.015
38. Tsakalidis C, Kourti M, Karagianni P, Rallis D, Porpodis M, Nikolaidis N. Early rescue administration of surfactant and nasal continuous positive airway pressure in preterm infants <32 weeks gestation. *Indian Pediatr* [Internet]. 2010 [citado 2021 Abr 12];48:601-605. DOI: 10.1007/s13312-011-0104-z
39. Lemyre B, Davis PG, De Paoli AG, Kirpalani H. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2017 [citado 2021 Abr 13];(2):CD003212. DOI: 10.1002/14651858.CD003212.pub3
40. Andrango Carchipulla WJ, Cevallos Ventura LA. Factores asociados al síndrome de distress respiratorio en neonatos nacidos en el Hospital Roberto Gilbert de la ciudad de Guayaquil periodo mayo-septiembre-2019 [Tesis de Licenciatura]. Babahoyo (ECU): Universidad Técnica de Babahoyo; 2019. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6960/P-UTBFCS-TERRE-000126.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
41. Mendoza LA, Oliveros M, Osorio MÁ, Arias M, Ruíz Y, Arce D, et al. Eficacia de tres tipos de surfactante exógeno en prematuros con enfermedad de membrana hialina. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2013;84(6):616-627. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v84n6/art04.pdf>
42. Barría M, Pino P, Becerra C. Mortalidad en prematuros tratados con surfactante exógeno. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2008;79(1):36-44. DOI: 10.4067/S0370-41062008000100005
43. Koch L, Frommhold D, Beedgen B, Ruef P, Poeschl J. Prophylactic Administration of Surfactant in extremely Premature Infants. *Crit Care Res Pract* [Internet]. 2010;2010:235894. DOI: 10.1155/2010/235894