



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1712>

Ciencias técnicas y aplicadas

Artículo de revisión

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

Effect of CPAPN on the hyaline membrane

Efeito do CPAPN na membrana hialina

Grace Jeannette Cedeño-Chonillo ^I
grace-cede09@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1707-5004>

Jairon Stalin León-Zambrano ^{II}
terapistaleonz@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7873-2143>

Eva Isora Domínguez-Bernita ^{III}
evadominguezczs5@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-7727-390X>

Cristóbal Washington Franco-Lucas ^{IV}
dr cristobal.franco@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-2212-2909>

Correspondencia: grace-cede09@hotmail.com

***Recibido:** 20 de diciembre de 2020 ***Aceptado:** 12 de enero de 2021 * **Publicado:** 08 de febrero del 2021

- I. Licenciada en Terapia Respiratoria, Consultorio Médico Obstétrico “Vernaza”, Guayaquil, Ecuador.
- II. Magister en Gerencia de Servicios de Salud, Licenciado en Terapia Respiratoria, Tecnólogo Médico en Terapia Respiratoria, Hospital de Niño Roberto Gilbert Elizalde, Guayaquil, Ecuador.
- III. Magister en Gerencia de Servicios de Salud, Licenciada en Terapia Respiratoria, Tecnóloga Médica en Terapia Respiratoria, Carrera Terapia Respiratoria de la Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- IV. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

Resumen

El presente trabajo de investigación en los efectos del CPAPN en paciente recién nacido con membrana hialina conociendo su principal riesgo la prematuridad que involucra la inmadurez pulmonar y deficiencia del neumocitos tipo II en producir surfactante pulmonar, siendo el responsable en mantener distendido el alveolo al final de la espiración evitando su colapso total, la deficiencia del surfactante provoca atelectasia con imagen de reticular difusa alveolar y su gravedad dependerá de la cantidad de fosfolípido que tenga el recién nacido pretérmino. Utilizar CAPAN ha dado una oportunidad y avance tangible en experiencia ventilatoria no invasiva de tener excelentes resultados en la membrana hialina dando resolución a la mayoría de los casos, siendo de utilidad en los escasos tenencia de tecnología ventilatoria invasiva, mitigando la necesidad de la enfermedad misma. Metodología: se realizó la revisión bibliográfica de artículos del año 1999 hasta el 2020 utilizando las palabras de Membrana Hialina, Presión positiva continua en la vía aérea y recién nacido prematuro, obtenidos en, Scielo, Dialnet, Medigraphic, Irania journal, Celsus, Elsevier, Ediciones journal, Revista Chilena de Pediatría, Journal of nursing, Pud Med, Guía de ministerio de salud Paraguay y Revista Seden. Conclusión: La presión positiva en la vía aérea demostró ser un tratamiento ventilatorio no invasivo seguro de apoyo respiratorio a prematuros de bajo peso y de edad gestacional con membrana hialina, evitando el colapso pulmonar mitigando la dificultad respiratoria con la mejoría de la oxigenación tisular y dióxido carbono.

Palabra clave: CPAPN y Membrana; hialina.

Abstract

The present undergraduate thesis work focuses on the research on the effects of CPAPN in a newborn patient with hyaline membrane knowing its main risk is prematurity that involves pulmonary immaturity and deficiency of type II pneumocytes in producing pulmonary surfactant, being responsible for When the alveolus is distended at the end of expiration, avoiding its total collapse, surfactant deficiency causes atelectasis with a diffuse alveolar reticular image and its severity will depend on the amount of phospholipid in the preterm newborn. Using CAPAN has given an opportunity and tangible advance in non-invasive ventilatory experience to have excellent results in the hyaline membrane, giving resolution to most cases, being useful in the scarce possession of invasive ventilatory technology, mitigating the need for the disease itself.

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

Methodology: It is a bibliographic review of articles from 1999 to 2020 using the words Hyaline Membrane, Continuous Positive Airway Pressure and Preterm Newborn, obtained in Scielo, Dialnet, Medigraphic, Irania journal, Celsus, Editions journal, Revista Chilena de Pediatría, Journal of nursing, Pud Med, Guía de Ministerio de Salud Paraguay and Revista Seden. **Conclusion:** Positive airway pressure proved to be a safe non-invasive ventilatory treatment of respiratory support for low-weight premature infants and gestational age with hyaline membrane, avoiding lung collapse, mitigating respiratory difficulty with improved tissue oxygenation and dioxide carbon.

Keyword: CPAPN and Hyaline; Membrane.

Resumo

O presente trabalho de pesquisa sobre os efeitos do CPAPN em um paciente recém-nascido com membrana hialina sabendo que seu principal risco é a prematuridade que envolve imaturidade pulmonar e deficiência de pneumócitos tipo II na produção de surfactante pulmonar, sendo responsável por manter os alvéolos distendidos ao final da expiração evitando Em seu colapso total, a deficiência de surfactante causa atelectasia com imagem reticular alveolar difusa e sua gravidade vai depender da quantidade de fosfolipídios que o recém-nascido pré-termo possui. O uso de CAPAN tem proporcionado oportunidade e avanço tangível na experiência ventilatória não invasiva de obter excelentes resultados na membrana hialina, dando resolução à maioria dos casos, sendo útil na limitada disponibilidade de tecnologia ventilatória invasiva, mitigando a necessidade da própria doença. **Metodologia:** foi realizada uma revisão bibliográfica de artigos de 1999 a 2020 utilizando as palavras Hyaline Membrane, Continuous positive pressure in the airway e premature newborn, obtidas em, Scielo, Dialnet, Medigraphic, Irania, Celsus, Elsevier, Ediciones journal, Revista Chilena de Pediatría, Revista de enfermagem, Pud Med, Guía de Ministerio de Salud Paraguay e Revista Seden. **Conclusão:** A pressão positiva nas vias aéreas mostrou-se um tratamento ventilatório não invasivo seguro para suporte respiratório em prematuros de baixo peso e idade gestacional com membrana hialina, evitando o colapso pulmonar, mitigando o desconforto respiratório com melhora da oxigenação tecidual e dióxido de carbono.

Palavras-chave: CPAPN e Membrana; hialino.

Introducción

El síndrome de dificultad respiratoria o enfermedad de la membrana hialina (EMH) es la enfermedad más frecuente en recién nacidos prematuros (RNP); es causada por déficit de surfactante pulmonar –sustancia tensoactiva producida por los neumocitos tipo II que recubre los alveolos–, responsable de la estabilización distal del alveolo cuando existen volúmenes pulmonares bajos, o sea, el volumen de gas que entra y sale a través de la vía aérea en un ciclo respiratorio (1). Se trata de una inmadurez del pulmón del pretérmino que no es solo bioquímica, déficit de surfactante pulmonar, sino también morfológica y funcional, ya que el desarrollo pulmonar aún no se ha completado en estos niños inmaduros (2). Específicamente cuando existe inmadurez pulmonar y en menor proporción inmadurez de la vía aérea. Es una enfermedad con atelectasia progresiva (3). Lo que ocasiona dificultad respiratoria que se inicia en las primeras horas de la vida extrauterina es la complicación más frecuente asociada con la prematuridad (4).

Según Gordon B. Avery et al (5) “El síndrome de distres respiratorio, más que un proceso patológico por sí mismo es un trastorno del desarrollo y se asocia habitualmente con el nacimiento prematuro”

Incidencia de la membrana hialina

La membrana hialina ocurre mundialmente y tiene un ligero predominio masculino. Los factores de riesgos más importantes incluyen menor peso y edad gestacional al nacimiento (6). La incidencia de esta enfermedad puede variar de un centro a otro e incluso si se tienen en cuenta grupos de peso de mayor riesgo, como es el caso de la comparación de los resultados de 5 grupos colaborativos de recién nacidos menores de 1 500 g que incluyen Hospital Ramón Sardá (Buenos Aires, Argentina), Grupo Colaborativo NEOCOSUR (España) y el resumen de la base de datos de la Universidad de Vermont, entre otros, donde se muestra una oscilación de la incidencia de la membrana hialina entre 47,0 y 71,0 % (7).

Otros estudios plantean, con razón, que su incidencia aumenta inversamente respecto a la edad de gestación; de manera que afecta a 60 % de los menores de 28 semanas y a menos de 5 % de los mayores de 34 semanas de edad gestacional. De manera similar, en las Guías de diagnóstico y tratamiento de Chile, se refiere que esta entidad es la causa más común de insuficiencia respiratoria en el recién nacido prematuro y la incidencia es mayor a menor edad gestacional (60 % en < 29

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

sem; 40 % en < 34 sem y por encima de 34 semanas es sólo 5 %) (6). La incidencia de SDR entre los nacidos entre 27 y 32 semanas es mayor en los PEG. Otro estudio no muestra lo mismo: de 27 a 35 semanas encuentran menor incidencia de SDR entre los PEG (8).

Presentación clínica

La falta de el surfactante pulmonar da como resultado colapso alveolar, dificultad respiratoria y, a menudo, requiere reanimación al nacer especialmente con un peso al nacer <1000 g (9).

Los neonatos con SDR presentan al nacer o a las pocas horas del nacimiento signos clínicos de distres respiratorio que incluyen taquipnea, “quejido” espiratorio, retracciones y cianosis acompañado por un mayor requerimiento de oxígeno. Los hallazgos físicos incluyen estertores, mal intercambio aéreo, uso de los músculos respiratorios accesorios, aleteo nasal y tipos de respiraciones anormales que pueden estar complicados por la apnea (5). Las Retracciones fundamentalmente intercostales y subcostales y en menor grado xifoideas, debidas a las particulares características de la pared torácica del pretérmino que tiende al colapso. Aleteo nasal es el aumento del tamaño de las fosas nasales durante la inspiración. En el recién nacido, el flujo aéreo a través de la nariz constituye más del 50% del flujo total. La cianosis central se produce cuando aumenta la hemoglobina no saturada por encima de 40-50 g/l. y generalmente aparece con PaO₂ < 35 mmHg (8). La ventilación alveolar se reduce y se aumenta el trabajo respiratorio lo cual a su vez genera mayor necesidad de oxígeno (6). Es común en las primeras 24 horas de vida, y durante varios días más, se produzca un aumento de los requerimientos de oxígeno y sea necesario un soporte ventilatorio (25).

Hipoxemia y acidosis

La producción de surfactante es un estado dinámico muy susceptible a la falta de oxígeno; si éste disminuye se deja de producir. La relación ventilación/perfusión se altera por la hipoventilación pulmonar, lo que resulta en hipoxemia que debe evitarse a toda costa por el círculo vicioso con daño tisular, menor producción de surfactante y más hipoventilación, además de las otras complicaciones de la hipoxemia.

Pulmones en vidrio esmerilado o con imagen reticulogranular

Los hallazgos radiográficos están mal definidos variando desde la normalidad a refuerzo de la trama broncovascular hiliar, presencia de líquido pleural, derrame en cisuras, hiperinsuflación e, incluso, patrón reticulogranular (10). Los pulmones hipoventilados y con sombras nodulares finas difusas en ambos pulmones, que en algunas zonas se acompañan de broncograma aéreo, suelen ser patrón radiológico de la enfermedad de membrana hialina grave (11).

Presión positiva continua en la vía aérea - CPAPN.

Los estudios multicéntricos más recientes muestran que en pacientes de 26 a 29 semanas, que son manejados de forma inicial con presión positiva continua a las vías aéreas (CPAP), se reduce la necesidad de intubación o uso de surfactante hasta en un 50%(12). El CPAP se sustenta en el mantenimiento de una presión supra-atmosférica (o presión positiva), durante la espiración en un individuo que respira espontáneamente. Aún cuando la presión positiva se administra en forma continua, tanto durante la inspiración como la espiración, el efecto de mantener una presión transpulmonar elevada se realiza durante la espiración (13). Se denomina “CPAP óptimo” a la PPC que permite la máxima entrega de oxígeno (O₂) a los tejidos, la cual a su vez depende del contenido de O₂ arterial (concentración de hemoglobina y saturación), del gasto cardíaco y de otros factores (25). Es importante destacar que el uso temprano de esta presión positiva minimiza el riesgo de complicaciones asociadas con la intubación y el trauma de las vías respiratorias. Como alternativa a la oxigenoterapia existe la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) - a través de las cánulas nasales - mejorando la ventilación y perfusión, protegiendo el sistema surfactante, regulando la respiración disminuyendo el trabajo respiratorio, reduciendo la resistencia vascular pulmonar y previniendo el colapso alveolar (14).

La CPAP mejora la expansión pulmonar y el aclaramiento de líquidos y, si se aplica temprano, la CPAP ayudará en la fase de transición y mejorará la oxigenación. Es la presión espiratoria final positiva la que ayudará a formar y mantener la FRC. Comenzar la CPAP inmediatamente después del nacimiento en bebés extremadamente prematuros que respiran espontáneamente es crucial porque el pulmón no compatible colapsará y es más probable que se requiera presión positiva para abrir el pulmón con el consiguiente riesgo de lesionar el pulmón. Por lo tanto, al nacer, antes de que se establezca la CRF, es probablemente el momento menos seguro para utilizar la ventilación con presión positiva en los recién nacidos prematuros (15).

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

¿Cómo iniciar CPAP-N?

Existe consenso entre los autores escandinavos y los americanos en utilizar un mínimo de presión de 5 cm. No existe aún consenso en cuanto a si elevar la presión a 6, 7 u 8 cm H₂O, o bien mantener solamente 5 cm H₂O y elevar únicamente la FiO₂ en caso necesario (16).

Para el buen funcionamiento del sistema CPAP es necesario proveer un flujo de gas (mezcla de O₂ y aire comprimido) entre 5 a 10 l/m, generalmente con un flujo cercano a 5 l/min ya es posible administrar la presión positiva continua - PPC deseada en la mayoría de los neonatos. Una presión positiva continua (PPC) que dependerá de las necesidades o estado respiratorio del RN, siendo recomendado una presión entre 4 a 7 cmH₂O, debiendo la misma ser modificada de forma dinámica acorde al estado clínico-respiratorio y/o radiológico-laboratorial del neonato, una FiO₂ que se ajustará según los objetivos de saturación y/o PaO₂ deseados acorde a la gases exhalado control gasométrico - EG y patología del neonato con una temperatura alrededor de 37o C y una humedad cercana al 100% de los gases inspirados (14).

Parámetros óptimos

Para la aplicación de la CPAP nasal en la práctica clínica diaria es importante tener en cuenta tanto las características del paciente, como las de su enfermedad. En términos generales, se considera una presión mínima de 5 cm de H₂O, que se puede ir aumentando hasta 7-8 cm de H₂O, o incluso 10 cm de H₂O si se precisa (17) (18), especialmente en niños con enfermedad de las membranas hialinas (EMH), en que se valoren la situación clínica, las necesidades de oxígeno y el grado de insuflación pulmonar mediante radiografía. No hay unos criterios concretos para la retirada de la CPAP nasal, se cree que se debe esperar a que el niño se encuentre estable, sin presentar episodios de apnea, con necesidades bajas de oxígeno y con una presión no mayor de 5 cm de H₂O (19).

Efecto del CPAPN en la vía aérea

En los primeros momentos la radiología pulmonar puede ser normal, pero posteriormente irá apareciendo el patrón típico del SDR. Este se caracteriza por disminución del volumen pulmonar, opacificación difusa con un patrón reticulonodular (aspecto de “vidrio esmerilado”) y broncograma aéreo (20). El efecto de la presión positiva sobre ambas fases del ciclo respiratorio permite

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

aumentar la presión media de la vía aérea, con el consecuente aumento de la capacidad residual funcional (CRF), y disminución del trabajo respiratorio en situaciones clínicas donde exista una reducción de la CRF (Figura 1); La CPAP produce un rápido alivio de la disnea y mejoría del intercambio gaseoso comparado con la respiración espontánea, siempre que no exista hipercapnia ya que, como se ha dicho, esta modalidad no aumenta la ventilación (21).

Figura 1: Radiografía del tórax anteroposterior que muestra enfermedad de membrana hialina grado II con aplicación de surfactante al nacer y presión positiva de la vía aérea nasal con evolución de membrana hialina a grado I, 6 horas después del manejo ventilatorio (21).



El aumento de la presión intratorácica puede disminuir el gasto cardíaco, esto es mayor en pacientes con hipovolémia. El CPAP reduce la resistencia vascular pulmonar al mejorar la oxigenación (22). Tal parece que seguir esta estrategia en el manejo de los niños recién nacidos, reduce la necesidad de emplear ventilación mecánica, evitando así el riesgo de lesión pulmonar crónica o displasia broncopulmonar que ocasiona la ventilación asistida (23). De acuerdo a lo anterior se podría hablar de un CPAP óptimo a la presión positiva que permite la máxima entrega de oxígeno (O₂) a los tejidos sin que disminuya el gasto cardíaco (24).

Discusión

Este trabajo de revisión bibliográfica nos demuestra y hace referencia a la utilidad de la presión positiva en la vía aérea del recién nacido con membrana hialina de manera precoz y oportuna brindándole la opción de mejorar su ventilación pulmonar, traduciendo disminución en la tasa de mortalidad, mayor supervivencia, el uso precoz del CPAPN disminuye el uso de fio₂ con su descenso, sus complicaciones y la ventilación mecánica invasiva. Además la eficacia del uso del CPAPN es similar al estudio de López Maestro, M. y col (27). Donde observo una disminución en

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

el día que precisaron el oxígeno sin que hayan tenidos efectos adversos. Coinciden con los resultados de la investigación de María Irene Carrillo Mayanquer y col (28). De coincidir con el uso de cpapn disminuye el uso significativo del surfactante pulmonar.

La eficacia del uso temprano del cpapn según Dr. Guillermo Adolfo Tena (22). El uso temprano se ha vuelto una realidad en los pacientes con membrana hialina obteniendo excelentes resultados sin pretender indicar que se ha la solución.

Talita Nunes dos Santos y Col (14). Menciona que las interfaces usadas en el cpapn se deben colocar a las medidas por peso y edad gestacional, debido al daño que podrían causar las puntas nasales y su protector de tabique.

Los estudios de Morales Barquet y Col (12). coinciden con el uso temprano de cpapn en la sala de parto una vez que se haya diagnosticado la membrana hialina obteniendo una temprana retirada del cpapn y la no necesidad del uso de ventilación mecánica.

Conclusión

La presión positiva en la vía aérea demostró ser un tratamiento ventilatorio no invasivo seguro y eficaz en los trastornos ventilatorios y de perfusión pulmonar causado por la membrana hialina en el recién nacido prematuros de bajo peso, resultado de la inmadurez alveolar de neumocitos tipo II incapaz de producir el surfactante pulmonar agente tensoactivo esencial en mantener distendido los alveolos, El CPAPN optimo y su logística correcta de aplicación nos garantiza una adecuada oxigenación tisular corrigiendo las atelectasia y manteniendo el pulmón distendido de manera funcional, prevaleciendo el intercambio gaseoso.

Referencias

1. Yaquelín Pérez Martínez, Yaslín Delgado Rodríguez, Odalis de la Caridad Aríz Milián, Modesta Gómez Fernández. Enfermedad de la membrana hialina en el Hospital Ginecobstétrico Mariana Grajales. [Internet]. Revista científica Villa Clara. Medicent Electrón. 2017 jul.-sep.;21(3).
2. Mario Alberto Arrieta-Mendoza y Arnoldo Salas-Delgado. Tabaquismo paterno como factor de riesgo para el desarrollo de Síndrome de Distres Respiratorio (SDR) en el recién nacido (RN). [Internet]. Revista gaceta médico de México. 2016;152:618-21

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

3. Steven M. Donn – Sunil K. Sinha. Manual de asistencia Respiratoria en neonatología. Buenos Aires. 1 ra edición. Ediciones Journal S. A. 2000.
4. Drs. Helen De Nobrega-Correa, Eduardo Reyna-Villasmil, Joel Santos-Bolívar, Jorly MejíaMontilla, Nadia Reyna-Villasmil, Duly Torres-Cepeda. Enfermedad de membrana hialina en recién nacidos de pacientes preeclámpticas. [Internet]. Rev. Obstet. Ginecol. Venez. 2012;72(2):77-82.
5. Según Gordon B. Avery, Mary Ann Fletcher, Mhairi G. Mac Donald. Neonatología, Fisiología y manejo del recién nacidos. Quinta edición. Editorial médica Panamericana S.A. 1 de julio 2010.
6. Ángela Hoyos MD. Pautas del recién nacidos. Bogotá – Colombia. Sexta edición. Editorial Médica CELSUS. 2015.
7. Dr. Andrés Armando Morilla Guzmán, Dra. Vilma Inés Tamayo Pérez, Dr. Eugenio Carro Puig y Dra. Liliam Susana Fernandez Braojos. Enfermedad de la membrana hialina en Cuba. [Internet]. Rev Cubana Pediatr 2007; 79(2).
8. Augusto Sola. Cuidados neonatals – Descubriendo la vida de un recién nacidos enfermo. Buenos aires- argentina. 1ra edición. Edimed – Ediciones Médicas. 2011.
9. Mahmood NooriShadkam M.D., Mohammad Hossein Lookzadeh M.D., Mahmood Taghizadeh M.D., Azam Golzar M.D., Zahra NooriShadkam M.D. Student. Diagnostic value of gastric shake test for hyaline membrane disease in preterm infant. [Internet]. Iranian Journal of Reproductive Medicine Vol. 12. No. 7. pp: 487-492, July 2014.
10. Coto Cotallo GD, López Sastre J, Fernández Colomer B, Álvarez Caro F, Ibáñez Fernández A. Recién nacido a término con dificultad respiratoria: enfoque diagnóstico y terapéutico. Asociación española de pediatría. [Internet]. Protocolos actualizados al año 2008.
11. Donoso F Alejandro, Cruces R Pablo, Linares P Marcela. Caso clínico-radiológico para diagnóstico. Rev. chil. pediatr. [Internet]. 2006 Ago [citado 2020 Sep 17]; 77(4): 392-394. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062006000400009&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000400009>
12. D.A. Morales-Barquet a,*, E.R. Reyna-Ríos b, G. Cordero-González c ,G. Arreola-Ramírez d, J. Flores-Ortega e, C. Valencia-Contreras e ,L.A. Fernández-Carroceraf y R. Villegas-Silvag. Protocolo clínico de atención en el recién nacido con síndrome de dificultad

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

- respiratoria. PERINATOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN HUMANA. Revista Elsevier. 27 de julio de 2015.
13. DR. JULIO DANIEL MAZZOLENI INSFRAN Ministro de Salud Pública y Bienestar Social. GUÍA TÉCNICA DE MANEJO DE LA PRESIÓN POSITIVA CONTINUA. [internet]. 31 de octubre 2018.
 14. Talita Nunes dos Santos, Ana Alice Guimarães Costa, Celso da Silva Gomes. NASAL PRONGS IN PREMATURE NEWBORNS: PERSPECTIVE IN NURSING CARE. [Internet]. Revista de Enfermería. Journal of nursing. Recife, 9(Suppl. 4):8071-8, May., 2015.
 15. Kajsa Bohlin M.D. P.H.D. RDS–CPAP or surfactant or both. [Internet]. Foundation Acta Paediatrica – Nurturing the child. 2012 101 (Suppl. 464), pp. 24–28.
 16. Osorno Covarrubias Lorenzo. 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. [revista en la Internet]. 2012 Dic [citado 2020 Nov 09] ; 69(6):422430.Disponible en:http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462012000600003&lng=es.
 17. MSc. Ana Miriam Clemades Méndez, Dra. Yinet Mederos Cabana, MSc. Orlando Rafael Molina Hernández, Dra. Yuleiny Pérez Santana, Lic. Herikles Romero Ibarra, MSc. Isnay Arbelo Hernández. Presión positiva continua nasal en neonatos de Villa Clara. Revista Cubana de Pediatría. [Base de datos en línea]. 2015. Volumen 87. Disponible en <http://scielo.sld.cu>.
 18. Valdés VNO, Valdés LA, García RJF. Morbimortalidad del recién nacido prematuro tardío. Arch Inv Mat Inf. 2015;7(2):69-76.
 19. Ana María Sánchez, Dolores Elorza y Jesús Pérez. Ventilación mecánica no invasiva. Presión positiva continua en la vía aérea y ventilación nasal. [Internet]. Servicio de Neonatología. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España. 2009;7(1):16-23.
 20. C. GONZÁLEZ ARMENGOD, M.F. OMAÑA ALONSO. Síndrome de distrés respiratorio neonatal o enfermedad de membrana hialina. Protocolos de neonatología. Servicio de Pediatría. Unidad de Neonatología. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid. VOL. 46 SUPL. 1, 2006.

Efecto del CPAPN en la membrana hialina

21. Gerardo Ferrero R. XII. Modos ventilatorios en ventilación no invasiva. [Internet]. Rev Chil Enf Respir 2008; 24: 240-250.
22. Tena MGA. Utilización Temprana de CPAP Nasal en Recién Nacidos con Membrana Hialina. *Pediatr Mex.* 1999;1.2(6):15-20.
23. González, Alicia Santa Cortes et al. “Evolución de niños prematuros con membrana hialina según su manejo ventilatorio.” (2012).
24. Dr. Germán Mühlhausen M. Uso actual de Presión Positiva Continua en la Vía Aérea (CPAP) en recién nacidos. *Revista Pediatría Electrónica.* [en línea] 2004, Vol. 1, N° 1. ISSN 0718-0918.
25. Hernández Guillermo David -López, Raúl Cerón-Juárez, Diana Escobar-Ortiz,* Leticia Graciano-Gaytán,* Luis Antonio Gorordo-Delsol, et al. Rojo Retiro de la ventilación mecánica, *Med Crit* 2017;31(4):238-245 <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2017/ti174j.pdf>
26. Villanueva Dina García, Insuficiencia respiratoria neonatal, Intersistemas S.A. de C.V. Impreso en México. 2016 https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC_Neonato_4_L2_edited.pdf
27. López Maestro, M. Pallas Alonso, C.R., Muñoz Labián, M. Ac., Barrio Andrés, M. Ac., Medina López, C., & de la Cruz Bértolo J., (2006). Uso de la CPAP en la estabilización inicial de los niños con un peso al nacimiento menor de 1.500 g. *Anales de Pediatría*, 64(5), 422-427. Doi: 10.1157/13087868.
28. María Irene Carrillo Mayanquer^{1, 4*}, Paola Elizabeth Basantes Torres^{1*}, Fernando Aguinaga Romero², Fernando Agama³, Freud Cáceres Aucatoma¹, Alfredo Naranjo⁵, Miguel Hinojosa. (2019). Uso temprano de ventilación mecánica no invasiva en prematuros y su relación con el síndrome de distrés respiratorio. *REVISTA ECUATORIANA DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS* Volumen 40.No.1.doi.org/10.26807/remcb.v40i1.656.