

HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE

Dr. ANTONIO LUACES IRAOLA

CIEGO DE ÁVILA

Título: Comportamiento del pretérmino con empleo del CPAP Nasal. Hospital provincial Dr. Antonio Luaces Iraola. Enero del 2010 a Diciembre del 2012.

Autora: Dra. Violeta Monteagudo Guevara.

Especialista de Primer Grado en MGI.

Residente de Neonatología.

Tutora: Dra. Ana Iskra Meizoso Valdés.

Especialista de Segundo Grado de Neonatología.

Máster en Atención Integral al niño.

Asesora: Dra. Dania Leticia Carrasco Fonte.

Especialista de Primer Grado en MGI.

Especialista de Primer Grado de Neonatología.

Máster en Atención Integral al niño.

Tesis en opción al título de Especialista de primer grado en Neonatología.

2013

DEDICATORIA

- ✚ A mis **padres**, por su orientación por los caminos de la vida.
- ✚ A mi **esposo**, por su comprensión y cooperación permanente.
- ✚ A mi pequeña princesita **Emily**, por ser el motor impulsor de cada uno de mis sueños.

AGRADECIMIENTOS

- ✚ A todos los profesores que laboran en este Servicio de Neonatología por su interés, paciencia, colaboración y aporte de sus conocimientos tan valiosos para mis estudios en esta difícil carrera.
- ✚ A mi tutora Dra. Ana Iskra Meizoso Valdés por su cooperación constante en el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN

Se realizó un estudio observacional descriptivo, de tipo transversal, en el Servicio de Neonatología del Hospital Provincial Docente Dr. Antonio Luaces Iraola de Ciego de Ávila en el período comprendido desde Enero de 2010 a Diciembre de 2012. Se estudiaron todos los recién nacidos pretérmino con insuficiencia respiratoria al nacimiento y que requirieron de ventilación no invasiva (CPAP nasal), con el objetivo de determinar el comportamiento y evolución de los mismos. De 203 pretérmino que presentaron insuficiencia respiratoria al nacimiento 86 se ventilaron con CPAP nasal, 32 eran menores de 1500 gramos, siendo este el grupo de peso en el que más se utilizó esta modalidad ventilatoria. La edad gestacional que predominó en los pacientes del estudio fue la comprendida entre 32 y 33.6 semanas, la vía del parto que predominó en el estudio fue la cesárea, siendo el diagnóstico de taquipnea transitoria del recién nacido el que más llevó a la utilización de esta modalidad ventilatoria. La duración de la ventilación estuvo en el rango de 24-48 horas, en la mayoría de los recién nacidos no se empleó maduración pulmonar prenatal y se utilizó surfactante en la minoría de los casos, presentándose más comúnmente la distensión abdominal como complicación, concomitando más de una en algunos recién nacidos, siendo la progresión de la dificultad respiratoria la causa que con mayor frecuencia llevó al fracaso de la ventilación no invasiva con CPAP nasal.

Palabras claves: RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO/MORBILIDAD, COMPLICACIONES.

ÍNDICE

Resumen

Introducción -----	1
Marco teórico -----	5
Objetivos -----	19
Material y método -----	20
Resultados y discusión -----	25
Conclusiones -----	35
Recomendaciones -----	36
Referencias bibliográficas -----	37
Anexo -----	46

INTRODUCCIÓN

Los disturbios pulmonares constituyen una importante causa de morbi-mortalidad en el período neonatal y actualmente es la causa más común de muerte neonatal. Sin embargo, con el avance de las técnicas de terapia intensiva, se observan mejores resultados en el tratamiento de esas enfermedades y una mejor evolución clínica de los neonatos.

Algunos pretérminos (nacidos antes de las 37 semanas) pueden necesitar ayuda para respirar adecuadamente, para ello se utiliza un respirador mecánico donde el flujo aéreo intermitente pasa a través de un tubo colocado en la tráquea (asistencia respiratoria con presión positiva intermitente, VPPI) pero esto es un proceder invasivo y puede asociarse con complicaciones. (1)

El uso de ventilación mecánica en pretérminos, lleva a que cerca de un 20% de los sobrevivientes generan daño pulmonar que se manifiesta clínicamente por un cuadro clínico conocido como displasia broncopulmonar (DBP). Ni el uso de surfactante pulmonar artificial ni el de corticoides prenatales han logrado disminuir la incidencia de DBP. Tampoco han servido las intervenciones sobre los mecanismos de daño pulmonar tales como bloqueo de radicales libres, vitamina E y esteroides sistémicos. Esquemas distintos de ventilación como alta frecuencia y ventilación sincronizada han tenido poco éxito.

En contraste con lo anterior, los años que han seguido a la introducción del uso de CPAP, se han asociado con una disminución de los casos de ruptura alveolar y enfermedad pulmonar crónica en pretérminos que cursaron con síndrome de dificultad respiratoria (SDR). (2, 3, 4)

Entre los varios tipos de soporte de ventilación para neonatos, con el objetivo de perfeccionar los cambios de gases y reducir el esfuerzo respiratorio, la presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) es el modo de asistencia ventilatoria en que la presión transpulmonar positiva es aplicada continuamente en las vías aéreas durante un ciclo respiratorio, con el objetivo de evitar la completa eliminación del gas inspirado, manteniendo la capacidad residual funcional, aumentando la presión intraalveolar y su

estabilidad, permitiendo, entonces, la mejoría de los cambios de gases e impidiendo el colapso de las vías aéreas durante el esfuerzo inspiratorio (3, 5, 6)

La Presión Positiva Continua de la Vía Aérea en respiración espontánea es una modalidad de soporte ventilatorio aplicada originariamente por Gregory en 1971 en neonatos con distres respiratorio que la llamó CPAP con disminución de la necesidad de oxígeno de 91% a 56% en las primeras 12 horas. (6, 7, 8, 9) La característica inicial es que los niños respiraban espontáneamente y por tanto se diferenciaba de la forma con presión positiva de la vía aérea durante el ciclo respiratorio suministrado por un ventilador. (10, 11)

En 1973 Agostino publicó una serie de recién nacidos de muy bajo peso de nacimiento que se trataron en forma satisfactoria con CPAP nasal. En los años siguientes se desarrollaron diversas formas de aplicación de CPAP no nasales: máscaras y cámaras plásticas presurizadas. (3, 7, 8, 9) Estas formas presurizadas y selladas hacían dificultoso el acceso al recién nacido y se relacionaban con hidrocefalia post hemorrágica y hemorragia cerebelosa. (11, 12, 13, 14) Por consiguiente, la administración del CPAP nasal fue ganando popularidad por sus ventajas, existiendo actualmente diversas formas de tubos nasales en uso.

En 1987, Avery et al. Publicó un estudio retrospectivo en el que se analizaron varios centros neonatales de EEUU que tenían incidencias tan diversas de DBP como 4% vs. 22%. La diferencia más notable encontrada fue el uso de CPAP nasal. (2, 5, 6, 15, 16, 17)

La presión nasal positiva continua de vía aérea temprana (CPAP) en lugar de la ventilación mecánica continua ha sido adoptada por muchos centros, especialmente en Escandinava, como parte del tratamiento de los recién nacidos con síndrome de distres respiratorio. Se ha sugerido que la displasia broncopulmonar es menos de un problema en los centros que adoptan estos lineamientos. Los resultados de los ensayos aleatorios sugieren que el CPAP nasal temprano o profiláctico puede reducir la DBP pero se requieren aun muchos

estudios para determinar la contribución relativa de los principios de una política de abordaje pulmonar, en la reducción de DBP. (18, 19, 20)

En Cuba antes de 1960 solo existían unos cuatro centros dedicados a la atención del recién nacido enfermo, con capacidad que oscilaba entre 10 y 20 camas, distribuidas entre cunas e incubadoras. Gran número de neonatos morían en el lugar de su nacimiento, sin la más elemental atención. La morbilidad era muy elevada debido a enfermedades como el tétanos neonatal, la dificultad respiratoria, la ictericia grave, la gastroenteritis y las infecciones, con elevada tasa de mortalidad.

A partir de la década del 60 se comienzan a desarrollar los servicios de neonatología ubicados en hospitales ginecobstétricos y pediátricos. A finales de dicha década se mejoró la atención de los recién nacidos en el salón de parto con la ventilación manual y el entrenamiento de todo el personal en las maniobras de reanimación. A principio de la década del 70 se crea la primera unidad de cuidados intensivos neonatales en el Hospital Pediátrico William Soler de Ciudad de la Habana, unidad que sirvió para el entrenamiento de numerosos médicos neonatólogos y personal de enfermería especializado, los que a su vez, posteriormente crearon nuevos servicios intensivos neonatales en todo el país.

El tema de la ventilación mecánica, apenas era conocido en Cuba antes de la década del 70 del siglo pasado, en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital Pediátrico William Soler de Ciudad de La Habana se comenzó la ventilación con presión positiva continua en 1972 y a partir de esta fecha se han desarrollado con eficiencia las diferentes modalidades de ventilación mecánica neonatal por todo el país, sin embargo las publicaciones cubanas sobre el tema no han tenido el mismo desarrollo. El acceso y familiaridad creciente en el uso de ventilación mecánica (VM) a lo que posteriormente se añadió la indicación de administración precoz de surfactante mediante la intubación del RN hizo que el empleo de CPAP se redujera a un mínimo, al menos como terapia inicial del SDR en el prematuro, en todas las neonatologías del mundo. Cuba no estuvo exenta de esta situación. (21). En Ciego de Ávila se utilizó satisfactoriamente hacia la década de los 80, quedando en desuso hacia los años 90. En la década actual el CPAP nuevamente ha cobrado creciente uso. En el servicio de Neonatología de Ciego de Ávila se retomó el CPAP nasal con catéter binasal a mediados del año 2009, pues con anterioridad se carecía del equipamiento necesario para la aplicación de esta modalidad no invasiva de ventilación. Es importante describir entonces el uso de este modo ventilatorio a corto

plazo en los recién nacidos prematuros para comparar los hallazgos con lo descrito en la literatura.

Actualmente, la información es insuficiente para evaluar la efectividad del CPAP nasal en los neonatos prematuros. Son pocos los estudios encontrados en la literatura nacional que describen su uso, a pesar que en los últimos años se viene utilizando con mayor frecuencia en las unidades neonatales intensivas de todo el país. Hasta el momento, los resultados con la utilización del CPAP nasal en pretérminos con dificultad respiratoria al nacer han sido alentadores, pues no se ha reportado ningún fallecido hasta el momento, ni se han manifestado complicaciones graves atribuibles al empleo de esta modalidad ventilatoria, pero no se cuenta con estudios específicos sobre este tema. Por tal motivo se realizó este estudio en recién nacidos prematuros que se han beneficiado con esta modalidad ventilatoria para conocer el comportamiento y evolución de los mismos.

MARCO TEORICO

En los últimos años han venido cambiando las formas de asistencia ventilatoria neonatal, sobre todo los dispositivos y estrategias empleadas; la era de la ventilación mecánica como única solución para los recién nacidos especialmente prematuros con síndrome de dificultad respiratoria de cualquier etiología o apneas de la prematuridad terminó, ya que hay evidencia que describen lo que puede ocasionar su utilización: volutrauma, barotrauma, atelectotrauma que producen serios daños pulmonares, también se observa mayor riesgo de colonización de las vías respiratorias y de infección de patógenos después de la intubación, actualmente se sabe que la displasia broncopulmonar, definida como la necesidad de oxígeno a las 36 semanas(22, 23), y la incidencia de enfermedad broncopulmonar (DBP), está asociada principalmente al uso de ventilación mecánica en pulmones inmaduros, por lo que se acepta que cuando la intubación endotraqueal es necesaria, debe ser lo más breve posible para minimizar la lesión pulmonar y así en teoría poder reducir la incidencia de enfermedad crónica pulmonar. (6, 12, 17)

Nuevas estrategias muestran que el trauma en las vías respiratorias se puede prevenir. En estudios en animales se evidenció que el uso de ventilación no invasiva durante 6 horas en cerdos con enfermedad por déficit de surfactante mostró poca inflamación intersticial a nivel histológico en comparación con los que tuvieron ventilación invasiva. (24, 25)

Por lo anterior crece, cada vez más, el interés sobre la ventilación no invasiva, la cual consiste en la aplicación de un soporte ventilatorio sin intubación endotraqueal. (1, 16, 25, 26)

Dentro de las modalidades que se aplican en neonatos encontramos la Presión Positiva Continua en la vía aérea nasal (CPAP-N) y la ventilación con presión positiva intermitente nasal o nasofaríngea, también conocida como ventilación nasal o ventilación con presión positiva no invasiva (IPPV- NIMV), la cual es una modalidad sencilla de asistencia respiratoria que además de aplicar CPAP-N, intercala ciclos de presión con presión positiva nasal intermitente positiva a una frecuencia y características predeterminadas que puede aplicarse de forma sincronizada o no. (27, 28). Con este modo se puede regular la presión inspiratoria, espiratoria, el tiempo inspiratorio y la frecuencia respiratoria según las necesidades del paciente. (29)

El modo ventilatorio no invasivo que más se usa y que más se ha estudiado es el CPAP nasal, sin embargo se describe que de un 46 a un 60% de los recién nacidos prematuros

a los cuales se les aplica pueden presentar fracaso terapéutico con este método y requerir intubación orotraqueal, por lo cual, siendo la ventilación con presión positiva intermitente nasal una opción muy bien establecida en adultos y pacientes pediátricos se ha venido considerando cada vez más su uso a nivel neonatal, teniendo como objetivo disminuir los porcentajes de fallos descritos con el CPAP-N. (28, 29)

Gregory y colaboradores mostraron que el CPAP mejora la oxigenación en la era presurfactante en niños con distrés respiratorio, observaron que el CPAP era capaz de ayudar en establecer y mantener la capacidad funcional residual. (6, 29)

Presión Positiva Continua de la Vía Aérea. (CPAP)

CPAP es la administración de un gas a una determinada presión en la vía aérea, a través de los orificios nasales mientras el paciente respira espontáneamente.

Tipos de CPAP según el generador.

Los generadores de presión pueden ser de flujo continuo o variable. En los de flujo continuo la presión se origina en la espiración y típicamente son aplicados usando un respirador y los adaptadores adecuados. Se utiliza con cualquier respirador convencional (Babylog 8000, etc.) En este tipo de CPAP se crean fluctuaciones de presión en las fases inspiratorias y espiratorias, por lo que representa un mayor esfuerzo respiratorio para el paciente. Los generadores de flujo variable mantienen la presión de una forma más estable durante todo el ciclo respiratorio con una menor resistencia en la espiración, condicionando menor trabajo respiratorio. (Sistema Benveniste-Ventil, Arabella, CPAP Burbuja e Infant Flow). (30, 31, 32)

Los generadores de flujo variable logran una determinada presión según el flujo de gas administrado, el cual se toma de una fuente de gas mezclado con la FiO_2 prefijada. Se utilizan con frecuencia flujos entre 5-10 l/min, existiendo una relación aproximada Flujo/Presión, que es necesaria medir para conocer con exactitud la verdadera presión que le está llegando al paciente. En el caso del Babylog 8000 se utilizan habitualmente flujos entre 4 y 6 l/min en modo de ventilación CPAP y se prefija la presión deseada a través del PEEP. (33, 34, 35)

Efectos en el sistema respiratorio. Ventajas.

1. Mantiene la permeabilidad de la vía aérea. Disminuye la resistencia supraglótica y aumenta el diámetro de la apertura laríngea, incrementando el calibre de la vía aérea.
2. Previene el colapso alveolar, pues contribuye a la estabilidad alveolar, conservación del surfactante pulmonar y disminuye el espacio muerto alveolar.
3. Mejora oxigenación por reclutamiento alveolar e incremento de la capacidad residual funcional
4. Mejora la función diafragmática. El esfuerzo respiratorio se hace más regular.
5. Disminuye la respiración periódica y la apnea.
6. Estabiliza la compliance de la pared torácica. Esto es muy importante por la tendencia del prematuro a mover la pared paradójicamente durante la inspiración y colapsarse en la espiración. (12, 13, 14, 36)

Indicaciones de la Ventilación No Invasiva en el Neonato

- 1-Patologías con alteración en la Capacidad Residual Funcional y/o que provoquen aumento del trabajo respiratorio.
- 2- "Destete" ventilatorio.
- 3- Apnea del prematuro.
- 4- Edema pulmonar.
- 5- Parálisis/paresia diafragmática.
- 6- Laringomalacia - traqueomalacia.
- 7- Enfermedades restrictivas de la vía aérea como la DBP.
- 8- Para disminuir el cortocircuito de izquierda-derecha a nivel ductal

Contraindicaciones

Bloqueo aéreo no resuelto.

Hernia diafragmática congénita.

Atresia de esófago con fístula.

Paladar hendido.

Malformaciones mayores.

Asfixia severa (Apgar <3 a los 5 minutos).

Ausencia de automatismos respiratorios.

Broncoaspiración de meconio con signos de sobredistensión.

Estado de choque. (2, 26, 36, 37)

Modos de aplicación:

- 1- Catéter binasal (Son los más usados)
- 2- Tubo nasofaríngeo.
- 3- Máscara nasal

El tubo mononasal es muy útil en pacientes con secreciones y se ha usado con buenos resultados en lactantes con cuadros de Bronquiolitis. Este tubo no puede tocar la faringe porque causa irritación. Cuando se aplique el CPAP nasal por tubo nasofaríngeo debe tenerse en cuenta que el grosor y la longitud del tubo se establezcan de acuerdo al peso del recién nacido. (4, 15, 29, 37)

Complicaciones de la Ventilación No Invasiva.

Las principales complicaciones son en general evitables si realmente se conocen bien los sistemas de VNI y se tiene experiencia en su manejo.

1. Complicaciones por la cánula:
 - a. Obstrucción por secreciones, ocasionando apnea de tipo obstructivo.
 - b. Salida de la pieza nasal. Ambas complicaciones provocan disminución de la presión y FiO₂ que se desea administrar.
 - c. Lesiones de la nariz y la cara por la pieza y sus fijaciones.
2. Complicaciones por el aumento de presión en la vía aérea:

- a. Sobredistensión pulmonar con disminución del volumen corriente, retención de CO₂, aumento del esfuerzo respiratorio, escapes de aire, trastornos cardiovasculares con compromiso del gasto cardíaco y trastornos del retorno venoso.
- b. Distensión abdominal con elevación del diafragma, aumento del esfuerzo respiratorio e intolerancia alimentaria. Dilatación y ruptura gástrica.
- c. Pérdida de presión y FiO₂ por apertura permanente de la boca. (2, 4, 28, 29)

Fracaso de la ventilación no invasiva.

Antes de considerar que ha fracasado hay que tener en cuenta:

- Asegurar la correcta posición de la vía aérea, evitando la flexión y rotación excesiva del cuello (principalmente en el prematuro extremo).
- Descartar obstrucción por secreciones de la interfase y la vía aérea (causa frecuente).
- Comprobar el correcto funcionamiento del generador y de la posición de la interfase.
- Comprobar el cierre de la boca ya que puede generar pérdidas de 2-3 cm H₂O.

Se considera fracaso cuando:

- No se consigue la PaO₂ o SatO₂ deseada con FiO₂ de 30 % en menores de 30 semanas, de 40% en mayores de 30 semanas y 50 a 60% en recién nacidos a término y con presión de hasta 6 cmH₂O en todos los grupos de peso.
- Existe incremento de la PCO₂ a pesar de las modificaciones en los parámetros ventilatorios.
- Más de tres eventos de apnea en una hora o apnea que requiera reanimación vigorosa. (2, 31, 34, 38)

Conducta práctica:

- 1- Paciente con edad gestacional inferior a las 32 semanas; con maduración pulmonar de más de 48 horas:
 - A) No SDR clínico: Observación clínica.
 - B) Si SDR clínico leve (Test de Silverman hasta 3 puntos): Colocar CPAP nasal y observar respuesta.

- C) Si SDR clínico de Moderado a Severo (Test de Silverman de 4 puntos o más):
Realizar intubación endotraqueal para administrar surfactante exógeno.
Considerar respuesta clínica y evaluar colocación en CPAP nasal. (2, 34, 39)
- 2- Pacientes con edad gestacional inferior a las 32 semanas, sin maduración pulmonar efectiva:
- A) No SDR clínico: Observación clínica. Si tuviera menos de 30 semanas de gestación y sin maduración pulmonar se podrá evaluar el uso profiláctico de surfactante una vez que llegue al servicio de neonatología.
- B) SDR Clínico leve: Intubación endotraqueal, aplicar surfactante exógeno y evaluar colocar en CPAP nasal.
- C) Si SDR clínico de Moderado a Severo (Test de Silverman de 4 puntos o más):
Realizar intubación endotraqueal para administrar surfactante exógeno.
Considerar respuesta clínica para continuar en una modalidad ventilatoria mecánica, favoreciendo si es posible el SIMV y en cuanto sea posible decidir extubación y colocación en CPAP nasal. (2, 4, 27, 40)
- 3- Pacientes con edad gestacional entre 32 y 36 semanas, que hayan tenido ó no maduración pulmonar previa:
- A) SDR de leve ó moderado sin compromiso gasométrico importante: colocar en CPAP nasal.
- B) SDR severo ó con compromiso gasométrico severo: realizar intubación endotraqueal, aplicar surfactante exógeno. Mantener en una modalidad ventilatoria acorde a los requerimientos del paciente, considerando modalidades espontáneas.
- 4- Pacientes a término
- A) Se evaluará el uso de CPAP en aquellos pacientes con SDR leve, que no muestran tendencia a la mejoría, o moderado que pueden estar relacionado con retención de líquido pulmonar o SDR transitorio, Sepsis Pulmonar, y que no cursan con compromiso gasométrico severo.
- B) Posterior a extubación electiva.(2, 4, 41, 42)

Parámetros para inicio de ventilación nasal:

Presión: 6 cm de H₂O

FIO₂: 40 % de inicio y evaluar su requerimiento según la saturación de oxígeno, utilizando la menor concentración posible para lograr una adecuada saturación.

Si no se incrementa la PaO₂ se aumenta la presión hasta 6 cmH₂O, y se asciende la FiO₂ hasta 30% en menores de 30 semanas, 40% en mayores de 30 semanas y hasta 60% en neonatos a término, manteniendo SaO₂ ≥ 85%; pH > a 7.25, PaO₂ > de 50 mmHg y PaCO₂ < de 60 mmHg.

El nivel óptimo de CPAP se define como la presión de la vía aérea que elimine los síntomas de dificultad respiratoria, con adecuada saturación de O₂, con FiO₂ mínima, sin aumento de pCO₂ por encima de 55 mm Hg ni caída del pH por debajo de 7.25, y sin alteraciones hemodinámicas.

Se mantendrá en esta modalidad por un período mínimo de 7 días sin apneas y con un requerimiento de oxígeno inferior a 30% por lo menos 24 horas antes de su retiro. (2, 4, 35, 43)

Destete.

Una vez estabilizado el paciente se realiza el destete disminuyendo la FiO₂ en 5% cada vez que la PaO₂ exceda de 70 ó la saturación llegue a 95%, con descenso hasta 21-30%. Luego con radiografía que muestre volumen pulmonar adecuado se descende la presión de 2 en 2 hasta 4-5 cmH₂O. Cuando el paciente tolera flujo de 8 l/min (4 cmH₂O), se retira el CPAP durante 1- 2 horas y se alterna, progresando en el tiempo de desconexión hasta su retirada completa. (2, 4, 44,45)

No es aconsejable el uso de CPAP mediante tubo endotraqueal para el retiro en los RN de muy bajo peso debido al aumento de la resistencia de la vía aérea y del trabajo respiratorio por la presencia del TET.

Si la evolución es favorable en cuanto a esfuerzo respiratorio aceptable y disminución de parámetros ventilatorios (PIM 15 cms H₂O; FR < 20 x min; FiO₂ < 30 %), el niño deberá “volver” a CPAP a los 10 minutos y máximo 1 hora postadministración de surfactante. (45, 46)

Consideraciones Generales:

1. CPAP-N debe ser aplicada de forma precoz en todos los pacientes con riesgo de desarrollar un SDR, sobretodo en menores 32 semanas de gestación que no reciben ventilación mecánica, hasta que su estado clínico pueda ser evaluado con precisión.

2. El uso de CPAP-N conjuntamente con la aplicación precoz de surfactante debe ser considerado en casos de SDR para reducir la necesidad de aplicar ventilación mecánica.
3. Las interfases binasales deben ser preferidas sobre el tubo naso-faríngeo dado que se reduce la necesidad de intubación si la presión aplicada es al menos de 6 cm H₂O.
4. Tras la extubación su uso, evita la reintubación.
5. Recordar que todo recién nacido pretérmino que nazca deprimido con requerimiento de intubación endotraqueal como parte de su reanimación, y requiera O₂ suplementario superior a 30%, debe aplicarse surfactante exógeno en cuanto llegue a neonatología y evaluar su requerimiento ventilatorio posteriormente, favoreciendo modalidades espontáneas y CPAP nasal.
6. Ante un paciente con ventilación prolongada, que no permite extubación electiva con pulmones rígidos, se pueden utilizar presiones en CPAP de 10 y excepcionalmente hasta 14 cm de H₂O. (2, 4, 36, 47, 48)

Consideraciones relacionadas con los cuidados de este método ventilatorio.

Cuidados a tomar en cuenta:

- 1- Se considera vital la atención de enfermería para la garantía de la efectividad del método. Una unidad de CPAP estará siempre lista en la UCIN. Todo Recién nacido prematuro que presente SDR deberá ser conectado precozmente en CPAP nasal.
- 2- Se requiere que el tenedor nasal ajuste adecuadamente a la nariz del niño, lo que favorece un correcto sellado y garantiza una presión constante, evitando fugas y lesiones locales secundarias a la mala fijación. Se disponen de tallas acorde a las características de cada paciente. Se puede colocar la sonda nasogástrica ó buco-gástrica, pero es importante que el paciente mantenga la boca cerrada y quede ocupada toda la fosa nasal para que no tenga escape ni por la nariz ni por la boca. (Puede necesitar tete).
- 3- No utilizar fuerza para introducir el tubo nasal. Se puede utilizar pomada para proteger la piel y no vaselina.
- 4- Instalar y manejar cánula con guantes estériles.

- 5- Posición fowler (decúbito supino o prono pero con elevación de cabeza y tórax a 45 grados), cabeza lateralizada y conector a la altura de los hombros para minimizar tracción de la nariz.
- 6- Asistencia kinésica respiratoria, aspiración de secreciones sólo según necesidad.
- 7- Examinar siempre las fosas nasales, efectuando masaje alrededor de ellas para favorecer el flujo sanguíneo a la mucosa.
- 8- Verificar la permeabilidad de la cánula nasal en cada atención.(7, 8, 31, 40)
- 9- La temperatura del gas y humidificación son fundamentales, ya que los altos flujos de gas administrados, provocan trastornos en las secreciones que pueden determinar el fracaso de la técnica y agravamiento de la enfermedad pulmonar.
- 10- Correcto posicionamiento de la cabeza y limpieza de secreciones que pueden llegar a obstruir las vías respiratorias superiores ya muy reducidas, esto evitará el aumento de la resistencias y consecuentemente el trabajo respiratorio.
- 11- Evitar la aspiración de la nariz, pues favorece el traumatismo local y fracaso del método. Uso de pomada lubricante en la zona.(7, 8, 31, 40)
- 12- La alimentación de estos pacientes se administra normalmente mediante sondaje nasogástrico, en dependencia de las características del paciente puede ser factible colocar al pecho materno. Hay que evitar la distensión abdominal a través de sonda naso u orogástrica abierta, ya que se incrementa el riesgo de broncoaspiración. Debemos asegurarnos de la posición de la sonda y de su funcionalidad, además se deja conectada a camisa de una jeringa de 5 -10 cc abierta permanentemente por sobre el nivel del neonato a 15 cm, dejando caer la leche lentamente por gravedad o con goteo lento según la indicación.
- 13- Debe tenerse cuidado si se sospecha cardiopatía, enterocolitis.
- 14- Otro aspecto importante es la monitorización del neonato, principalmente empleando métodos no invasivos.
- 15- La radiología pulmonar nos aportará información muy valiosa sobre el volumen pulmonar (colapso, sobredistensión, etc.) para ajustar de forma más precisa la presión. (7,8,31, 43)
- 16- Controlar la presión del CPAP dos veces al día y/o siempre que sea modificada.
- 17- Favorecer el sellado bucal a través del empleo de tete, por la pérdida de presión de 2 o 3 cm al tener el paciente la boca abierta. (7,8,31, 40)

- 18- Se debe fomentar la participación de los padres en el cuidado de este tipo de paciente atendiendo a su estabilidad clínica.
- 19- Uso del suero glucosado al 30 % según lo establecido en profilaxis del dolor neonatal.
- 20- Cambio del catéter nasal cada 8 horas, o si es tubo nasofaríngeo se cambia de fosa nasal c/24 horas.
- 21- Identificar y notificar la presencia de erosiones nasales y/o rinorrea purulenta o hemorrágica, (posibilidad de apnea por el taponamiento de la cánula, lo cual puede ser causa de retiro del CPAP).
- 22- Aminofilina: luego de la estabilización inicial del RN (más de 12 horas de vida), iniciar aminofilina EV (5 mg/Kg/dosis) en 30 minutos con bomba de infusión continua y monitorización cardiovascular, luego se dejará dosis de mantenimiento (2 a 2,5 mg/Kg/dosis cada 8-12 hrs) o citrato de cafeína 20 mg/kg ev en bolo el primer día, seguido de 5 mg/kg diario.
- 23- Alimentación: En cuanto se estabiliza el paciente se administra alimentación enteral mínima: 10-20 ml/kg/d, con leche materna e incrementos paulatinos en esquema cada 2 horas. Se complementará con alimentación parenteral desde las 24 horas de vida, hasta alcanzar los 100 ml/Kg/d de aporte oral, momento en que será suspendida la nutrición parenteral, manteniéndose con el aporte de líquidos endovenosos que sea necesario. (7, 8, 31, 46)
- 24- Si tiene trastornos de perfusión asociados pensar en ductus arterioso permeable y tratarlo si no se ha hecho, indicando si fuera necesario solución salina 0,9% 10-15 ml/kg, Glóbulos 15 ml/kg (si anemia) o plasma fresco congelado 15 ml/kg (si sangramiento activo o trastornos de la coagulación) .(7,8,31, 46)
- 25- Es importante tener en cuenta que si el paciente tiene SDR grave con criterio de intubación endotraqueal no se puede perder tiempo colocándolo en CPAP nasal y una vez intubado debe utilizarse el surfactante de forma precoz. La dosis inicial que se utiliza es de 100 - 200 mg/kg y si después de la aplicación del surfactante el paciente permite FiO_2 de 25-30%, se puede evaluar la extubación. Sólo se repite una segunda dosis de surfactante a 100 mg/kg, si requiere mantenerse intubado en ventilación con requerimiento de FiO_2 mayor de 40%.

26- El surfactante puede utilizarse en el síndrome de aspiración meconial cuando se inicia la ventilación mecánica a 200 mg/kg y luego 3 dosis más a 100 mg/kg si es necesario, a intervalos no menores de 6 horas y esta medida se ha relacionado con menor necesidad de ECMO.

27- Se ajusta la misma FiO₂ que tiene el CPAP a la incubadora donde se encuentra el niño.

28- Si no se dispone de mezclador se pueden utilizar 2 flumiter con aire/oxígeno y una pieza en Y, calculando la FiO₂ mediante la siguiente fórmula:

$$FiO_2 = \text{litros de } O_2 \times 100 + \text{litros de aire} \times 21 / \text{litros totales. (7, 8, 31, 46)}$$

Controles. En el equipo utilizado cada hora se debe controlar:

- a. Nivel de los gases (O₂ y aire comprimido).
- b. Conexiones de las mangueras.
- c. Flujo de gas utilizado 5- 10 l/min. (debe ser el mínimo necesario para lograr la PEEP deseada).
- d. Mezcla de aire humidificado constantemente (evita la sequedad de las secreciones y la obstrucción de la vía aérea).
- e. Presión utilizada (3-6 cm de H₂O).
- f. FiO₂ utilizada, para obtener PaO₂ de 50 mmHg ó SaO₂ de 92%
- g. Temperatura del flujo de gas 36 a 37 °C (variaciones en más o en menos aumentan el consumo de O₂).
- h. Posición de la pieza nasal (no presionar tabique nasal, evitar que se doble la cánula)
- i. En caso de secreciones, lavar la cánula con agua destilada.
- j. Cambio de circuito y cánula nasal cada 7 días.
- k. Esterilización del circuito y la cánula en óxido de etileno. (9, 10, 36, 41)

Monitorización.

1- Cardiomonitor (FC y FR)

2- Saturación de oxígeno

3- Gasometría y glicemia seriada

4- Radio alvéolo/arterial de O₂ = PaO₂ / (95 x FiO₂ - PaCO₂)

5- Tensión arterial no invasiva

6- Radiografía de tórax

7- Diagnóstico diferencial. (9, 10, 36, 41)

Desventajas

No es muy adecuada frente a cambios importantes de la distensibilidad y de la resistencia pulmonar, puede ser muy difícil mantener una presión positiva continua nasal en recién nacidos activos y vigorosos, ya que el aire deglutido puede elevar el diafragma si no se coloca una sonda orogástrica o si no se mantienen los cuidados que hay que tener con la misma. (2, 4, 37, 41)

En estudios pequeños se ha utilizado como estrategia de tratamiento para apnea, al igual que en el manejo de prematuros extremos con síndrome de dificultad respiratoria y como modo de soporte de destete del ventilador; se ha sugerido que podría ser efectivo, especialmente en prematuros extremos de muy bajo peso cuyos cuadros de dificultad respiratoria o presentación de apneas fueron frecuentes y que puedan tener opción de continuar manejo ventilatorio no invasivo. (46, 48, 49, 50) En la revisión de Cochrane realizada por Lemyre, en la cual evaluaron ensayos realizados desde el 2007 para manejo de apneas severas en prematuros, se evidenció mayor disminución en la frecuencia de presentación de apneas al utilizar la ventilación nasal, sin embargo también describieron que se requieren más investigaciones para evidenciar la seguridad y eficacia de este modo ventilatorio. (27, 43, 51)

Aghai y Ali en un estudio realizado entre el 2003 y el 2004 en New Jersey, evaluaron 15 pacientes con pesos menores de 2000 grs, con edades gestacionales entre 26 y 32 semanas, de modo aleatorizado utilizaron los modos ventilatorios no invasivos (CPAP-N vs IPPV sincronizado) usaron mediciones con pletismografía para estudiar la mecánica pulmonar en prematuros y reportaron una disminución del trabajo respiratorio con el segundo modo ventilatorio, sugieren que utilizando presiones bajas con este sistema se disminuye el riesgo de complicaciones gastrointestinales y de barotrauma, sin embargo refieren dentro de las limitaciones del estudio que fue realizado con pocos pacientes al igual que no

hubo seguimiento a largo plazo. (48, 52, 53) En un estudio italiano, Moretti y colaboradores, evaluaron 11 recién nacidos prematuros de muy bajo peso al nacer, aplicando de manera aleatorizado el modo de ventilación nasal de modo sincronizado vs el CPAP- N, inmediatamente después de la extubación, donde encontraron un aumento del volumen tidal y requerimientos de presiones mucho menores con el primero, al igual que una disminución del PCO₂ transcutáneo, lo que sugiere que este modo puede dar mayor soporte ventilatorio con menos esfuerzo inspiratorio del paciente, sin embargo el estudio fue corto, con pocos pacientes y no hay evaluación sobre la evolución a largo plazo. (49,54) Como se comentó anteriormente en cuanto a las indicaciones para el uso de este método se describe para el tratamiento de la apnea y como modo de asistencia ventilatoria posterior a la extubación. Bhandari y colaboradores, realizaron un estudio de tipo observacional prospectivo piloto en prematuros después de tratamiento con surfactante y compararon extubación temprana con posterior uso de CPAP versus continuar con ventilación mecánica convencional, encontrando una disminución del 52% al 25% de presentación de displasia broncopulmonar y muerte; aunque a los 22 meses no hubo diferencias en cuanto al desarrollo psicomotor de estos pacientes, se sugirió además que esto podría dar lugar a otros beneficios, como una hospitalización más corta. (44, 52) También se puede mencionar el estudio de Kiciman y colaboradores donde se midió el movimiento toracoabdominal y se encontró menor asincronía con el uso de CPAP-N. (55) En los países escandinavos, desde la década del 80 se ha aplicado una combinación de estrategias, CPAP nasal temprano, surfactante, ventilación mecánica breve, CPAP nasal post extubación, denominado INSURE, por sus siglas en ingles (Intubación, SURfactante, Extubación) o ISX (Intubación, Surfactante, eXtubación), que parece haber superado el dilema de si intubar a un neonato para la aplicación profiláctica de surfactante, pero con mayor riesgo de DBP al someterlo a ventilación mecánica o asistirlo tempranamente con CPAP nasal y administrar surfactante de rescate, con mayor riesgo de morbi-mortalidad al diferir la aplicación del surfactante.(56)

OBJETIVOS:**General:**

Determinar el comportamiento y evolución de los recién nacidos pretérminos con empleo de CPAP nasal en la insuficiencia respiratoria.

Específicos:

1. Distribuir los pacientes que recibieron esta modalidad ventilatoria teniendo en cuenta las siguientes variables:
 - Peso al nacer.
 - Edad gestacional.
 - Vía de nacimiento.
 - Diagnóstico que lo llevó a la ventilación no invasiva.
 - Duración de la Ventilación.
2. Distribuir los pacientes teniendo en cuenta la administración o no de Surfactante exógeno y/o maduración pulmonar.
3. Describir las complicaciones asociadas a esta modalidad ventilatoria.
4. Identificar las causas del fracaso del uso del CPAP nasal.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio observacional descriptivo de tipo transversal, en el Servicio de Neonatología del Hospital Provincial Docente Dr. Antonio Luaces Iraola de Ciego de Ávila, con el objetivo de determinar el comportamiento y evolución de los recién nacidos pretérmino con insuficiencia respiratoria a los cuales se les aplicó ventilación no invasiva con CPAP nasal. El universo quedó constituido por 203 recién nacidos pretérmino que presentaron un cuadro de insuficiencia respiratoria en el período comprendido desde de Enero de 2010 a Diciembre de 2012, mientras que la muestra estuvo conformada por 86 de estos pacientes que requirieron de ventilación no invasiva con CPAP nasal.

Criterios de inclusión:

1. Recién nacidos menores de 37 semanas independientemente de su peso con insuficiencia respiratoria que se ventilaron con CPAP nasal.

Variable independiente: Empleo del CPAP nasal en la insuficiencia respiratoria.

Variables dependientes: Complicaciones y evolución del recién nacido pretérmino.

Recolección de la información: los datos se recolectaron de las historias clínicas de cada paciente.

Procesamiento de la información: los datos se procesaron en computadora a través del programa Microsoft Word y Microsoft Excel del Windows 2003, los resultados se expresaron en tablas de frecuencia y contingencia, para la mejor comprensión de los mismos, se utilizó como medida de resumen el porcentaje.

Variable	Tipo	Operacionalización		Indicador
		Escala	Descripción	
Peso	Cuantitativa continua.	<ul style="list-style-type: none"> • Menores de 1500 gr. • 1500-1999 gr. • 2000-2499 gr. • 2500 gr y más. 	Peso al nacer estimado en el salón de partos en la primera hora de vida.	Número y porcentaje según grupo de pertenencia
Edad Gestacional	Cuantitativa continua.	<ul style="list-style-type: none"> • Menores de 30 semanas. • 30-31,6 semanas. • 32-33,6 semanas. • 34-36,6 semanas. 	Se determinó el tiempo de gestación al nacimiento por el método de Capurro.	Número y porcentaje según grupo de pertenencia
Vía de nacimiento	Cualitativa nominal dicotómica.	<ul style="list-style-type: none"> • Parto. • Cesárea. 	Se define como la vía escogida para el nacimiento.	Número y porcentaje según grupo de

				pertenencia
Diagnóstico	Cualitativa nominal politómica	<ul style="list-style-type: none"> • Taquipnea transitoria. • Sepsis de inicio precoz. • Apnea. • Anemia Aguda. • Otros 	Patologías propias del recién nacido pretérmino que cursan con dificultad respiratoria al nacer.	Número y porcentaje según grupo de pertenencia
Duración de la ventilación	Cuantitativa continua.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos de 24 horas • 24-48 horas. • 49-72 horas. • Más de 72 horas. 	Tiempo transcurrido desde que se acopló el paciente a la ventilación con CPAP nasal hasta que se desacopló de la misma	Número y porcentaje según grupo de pertenencia
Surfactante exógeno	Cualitativa nominal dicotómica.	<ul style="list-style-type: none"> • Sí. • No. 	Sustancia de origen animal que se aplica en aquellos pacientes que requieran de maduración pulmonar, dentro de los utilizados en nuestro servicio en la actualidad	Número y porcentaje según grupo de pertenencia

			tenemos el SURFACEN de producción nacional obtenido del pulmón del cerdo.	
Maduración pulmonar	Cualitativa nominal dicotómica.	<ul style="list-style-type: none"> • Sí. • No. 	Empleo de esteroide en el periodo prenatal y que se usa para lograr una adecuada maduración pulmonar en el Recién Nacido pretérmino. En nuestro medio se utilizó la Betametasona.	Número y porcentaje según grupo de pertenencia
Complicaciones	Cualitativa nominal politómica.	<ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción de la cánula. • Laceración de la nariz. • Sangramiento nasal. • Sobredistensión pulmonar. • Distensión abdominal. 	Se describió las afectaciones encontradas como resultado del uso del CPAP nasal	Número y porcentaje según grupo de pertenencia

		<ul style="list-style-type: none"> • Sepsis adquirida. 		
Causas del fracaso	Cualitativa nominal politómica.	<ul style="list-style-type: none"> • Progresión de la dificultad respiratoria. • Apnea recurrente. • Sepsis. • Atelectasia. • Shock séptico. • Hipoxemia. 	Patología que motivó la intubación endotraqueal del recién nacido después de haber sido colocado en CPAP nasal.	Número y porcentaje según grupo de pertenencia

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Tabla 1 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal según peso al nacer. Hospital provincial Dr. Antonio Luaces Iraola. Enero del 2010 a Diciembre del 2012. N=86

Peso al nacer en gramos	Uso del CPAP Nasal.	
	No.	%
<1500	32	37.21
1500-1999	16	18.60
2000-2499	22	25.59
2500 y más	16	18.60
TOTAL	86	100

Fuentes: Historia clínica

En la tabla número 1 se muestra la distribución de los recién nacidos considerando el peso al nacer y se observa que el grupo de peso en el que más se utilizó el CPAP nasal fue en el menor de 1500 gramos, dado que de 86 casos que se ventilaron con CPAP nasal, 32 tuvieron un peso al nacer menor de 1500 gramos, para un 37.20 %, lo cual concuerda con la literatura revisada pues se pueden mencionar los estudios realizados por Ammari y colaboradores, en uno de los centros de mayor experiencia en el empleo de CPAP, donde observaron que el CPAP nasal fue más utilizado en los neonatos con peso menor de 1250 gramos, para un 76% de su muestra, y en un 50 % con peso menor a 750 gramos. (56, 57). En otro estudio realizado por la Dra. Serrato Rojas en el 2011, en Colombia se obtuvo como resultado que predominó la necesidad de asistencia respiratoria con ventilación no invasiva en aquellos pacientes cuyo peso estaba por

debajo de los 1200g para un 54,5%. (58) En estudio realizado en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital brasileño de Mandaquí en el 2008, donde se analizaron 87 pretérminos que se ventilaron con CPAP nasal, se obtuvo como resultado que 35 presentaron un peso menor a 1260 gramos, representando el 55% de la muestra.(59) También se puede mencionar el estudio de del Dr. Tapia Rombo en la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza, Servicio de Neonatología, donde se obtuvo un peso promedio 1303 gramos.(19, 46)

Tabla 2 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal según edad gestacional.

Edad gestacional en semanas	Uso del CPAP Nasal.	
	No	%
< 30	17	19.77
30-31,6	15	17.44
32-33,6	38	44.19
34-36,6	16	18.60
TOTAL	86	100

En la tabla número 2 se muestra la distribución de los recién nacidos considerando la edad gestacional y se observa que el grupo de edad en el que más se utilizó el CPAP nasal fue el comprendido entre las 32-33,6 semanas, 38 del total de recién nacidos, para un 44.19 %, lo cual no concuerda exactamente con la literatura publicada, pues en los estudios revisados esta modalidad ventilatoria fue más utilizada en el pretérmino extremo, se puede mencionar el estudio multicéntrico COIN trial, con una numerosa casuística (total de 610 RN), en el cual se encontró que esta modalidad ventilatoria fue más empleada en el RN con edad gestacional comprendida entre 25 y 28 semanas (54, 60) En

otro estudio realizado con gran número de pacientes (n=1316) recién publicado de Finer N y colaboradores (estudio SUPPORT), se aplicó CPAP (5 cm) desde sala de partos (profiláctico) más frecuentemente en aquellos que su edad gestacional se encontraba entre 24 y 27+ 6 semanas. (61) Posteriormente, en 2008 se publicó un estudio prospectivo, aleatorio y multicéntrico obteniéndose como resultado que del total de pacientes el 53 % se encontraban entre 25 y 26 semanas de edad gestacional, y 53.3 % a los recién nacido entre 27 y 28 semanas (62). En estudio realizado por la Dra. Casa Villarte del departamento de neonatología y perinatología de Bogotá, en Colombia 2012, de 54 pacientes, requirieron atención especializada 26 de los mismos, para un 48%, los cuales tenían edades gestacionales entre 24 y 26 semanas. (63) La diferencia entre los resultados quizás esté relacionada con que en Cuba estadísticamente es mucho menor el número de nacimientos de neonatos minúsculos comparado con otros países de los cuales se revisó la bibliografía publicada, que son países donde sus límites de viabilidad son menores por lo que reportan cada año mayor número de nacimientos en estos grupos de edades.

Tabla 3 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal según vía de nacimiento.

Vía de nacimiento	Uso del CPAP Nasal.	
	No.	%
Cesárea	59	68.60
Parto	27	31.40
TOTAL	86	100

En la tabla número 3 se muestra la distribución de los recién nacidos considerando la vía de nacimiento y se observa que la mayoría nacieron por cesárea, 59 para un 68.60 % del total de la muestra, estos resultados concuerdan con lo revisado

en la literatura. Se pueden mencionar como ejemplos los estudios realizados por López y colaboradores, donde compararon la prevalencia de la insuficiencia respiratoria en neonatos nacidos por parto vaginal y por cesárea, llegando a la conclusión que los neonatos nacidos que presentaron un cuadro de dificultad respiratoria nacieron con más frecuencia mediante cesárea. (62, 64) En estudio realizado por el Licenciado González Williams, en el 2007, predominó la vía cesárea, con un 50,9% de los casos estudiados. (21). En el 2007 se publicó un estudio realizado por Castro López en el Hospital Ginecobstétricos “Ramón González Coro”, La Habana Cuba, donde la mayor parte de los pacientes estudiados nacieron por cesárea, un 61,7 % del total de neonatos. (65) La cesárea es una de las causas más significativas a considerar en la morbilidad neonatal en las UCIN. Por muy común que parezca debido a que se practica rutinariamente en los hospitales ginecobstétricos, realmente encierra, por su propia naturaleza binominal madre-feto, todo un potencial de complicaciones, lamentablemente en la actualidad el índice de cesárea ha crecido considerablemente. (57)

Tabla 4 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal teniendo en cuenta el diagnóstico.

Diagnóstico	Uso del CPAP Nasal.	
	No.	%
Taquipnea transitoria del Recién nacido	41	47.67
Sepsis de inicio precoz	18	20.93
Apnea	7	8.14
Anemia Aguda	1	1.16
Otros	19	22.10

TOTAL	86	100
--------------	----	-----

En la tabla número 4 se muestra la distribución de los recién nacidos teniendo en cuenta el diagnóstico que lo llevó a la ventilación no invasiva y se observa que del total de recién nacidos que se ventilaron con CPAP nasal, 41 presentaron Taquipnea Transitoria del recién nacido, siendo la patología que más motivó el empleo de esta modalidad ventilatoria, para un 47.67 % del total, lo cual coincide con lo revisado en la literatura, pues acorde con las guías clínicas de Perú, Chile y México, se reportan prevalencia del SDR de 20 a 40%, en rango superior se informa la prevalencia del 44.2% en estudio realizado por la Dra. Zamorano y colaboradores. (66, 67) En otros trabajos investigativos publicado en el 2007 como los realizado por Castro López y colaboradores en el Hospital Ginecobstétricos “Ramón González Coro” de La Habana Cuba, se reportó una prevalencia más elevada de 69.2%.(65, 68) Estudio retrospectivo, exploratorio, el cual incluyó todos los pacientes con 34 a 36.6 semanas con SDR ingresados por un período de tres años, en el Hospital General de Rioverde, México, el diagnóstico más frecuente fue el de Taquipnea Transitoria del Recién Nacido, para un 25%.(69)

Tabla 5 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal teniendo en cuenta la duración de la ventilación.

Duración de la ventilación no invasiva en horas.	Uso del CPAP Nasal.	
	No.	%
Menos de 24	20	23.26
24-48	32	37.21
49-72	23	26.74
Más de 72	11	12.79
TOTAL	86	100

En la tabla número 5 se muestra la distribución de los recién nacidos teniendo en cuenta la duración promedio de la ventilación con CPAP nasal, obteniéndose como resultado que el tiempo promedio más frecuente de empleo del CPAP nasal fue entre 24 y 48 horas, en 32 de los casos para un 37.21 %, lo cual concuerda con la literatura revisada. Se puede mencionar como ejemplo un estudio prospectivo aleatorizado realizado en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid en el 2008, donde se informó que el 46% de los niños tratados inicialmente con CPAP nasal requirieron menos días de ventilación mecánica, promediando entre 1 y 2 días en ventilación. (68, 70) Otros estudios muestran similares resultados como los estudios SUPPORT, COIN, CURPAP y el de Dunn y colaboradores que demuestran que los neonatos manejados con CPAP nasal temprano requirieron menos días en ventilación mecánica. (71, 72) En estudio realizado por la Dra. Casa Villarte del departamento de neonatología y perinatología de Bogotá, en Colombia 2012, el tiempo de uso de ventilación no invasiva fue entre 3 y 359.5 horas con una mediana de 2 días (49,6 hrs) (63).

Tabla 6 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal teniendo en cuenta el empleo de maduración pulmonar prenatal.

Maduración pulmonar	No	%
No	52	60.47
Si	34	39.53
Total	86	100

En la tabla número 6 se muestra la distribución de los recién nacidos teniendo en cuenta el empleo de maduración pulmonar prenatal, observándose que solamente en 34 del total de recién nacidos estudiados que se ventilaron con CPAP nasal, se empleó maduración pulmonar, para un 39.53 %, lo cual no concuerda con la literatura revisada donde en la mayoría de los recién nacidos en los que se empleó CPAP nasal se aplicó esteroides

antenatales, se puede mencionar como ejemplo los estudios de Levesque y colaboradores donde obtuvieron como resultados que más del 80 % recibieron maduración pulmonar prenatal.(73) Otro estudio del cual se puede hacer referencia es el realizado por la Dra. Téllez y colaboradores en México, donde obtuvo que el 70.9% recibió esquema completo de maduración pulmonar. (74) La diferencia pudiera estar relacionada con que en el modelo oficial de historia clínica del recién nacido utilizado, no se recoge este dato, por otra parte algunas de las madres de estos recién nacidos eran pacientes que presentaron pre eclampsia grave y en estos casos algunos médicos recomiendan no usar los esteroides porque estos pueden elevar la tensión arterial.

Tabla 7 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal teniendo en cuenta el empleo de Surfactante exógeno.

Surfactante exógeno.	No	%
No	78	90.70
Si	8	9.30
Total	86	100

En la tabla número 7 se muestra la distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal teniendo en cuenta el empleo de surfactante exógeno, donde se observa como resultado que en 8 casos del total se empleó surfactante exógeno, para un 9.30 %, esto concuerda con la bibliografía revisada donde se muestra que con el empleo del CPAP nasal como estrategia de tratamiento se reduce el empleo de surfactante pulmonar. La administración de surfactante exógeno, cambió la evolución del distrés respiratorio, facilitando el manejo del recién nacido con SDR, al evitar la ventilación mecánica y/o reducir significativamente su duración y complicaciones. En trabajos realizados por Verder y colaboradores demostraron que el uso de surfactante en forma precoz, seguido rápidamente de extubación y CPAP nasal (conocido como estrategia INSURE), reduce la necesidad de intubación de 68% a 25% entre los tratados tardíamente versus los tratados precozmente.(56) En un estudio realizado por The Texas Neonatal Research Group, en el cual se aleatorizó a prematuros de peso mayor a 1250g a intubación y surfactante, versus

mantener en CPAP como tratamiento en SDR, se encontró que un grupo de estos RN nunca requirió ser intubado.(40) Estos resultados sugieren que un grupo de prematuros, pueden ser manejados sólo con CPAP, sin necesidad de intubación ni surfactante, evitando así las complicaciones asociadas a esta terapia. Podemos mencionar como ejemplo un estudio realizado por la Dra. Téllez en México donde de 31 paciente que se ventilaron con CPAP nasal, solo se le aplicó surfactante exógeno a un 12.9 % de los mismos. (74) En la revisión Cochrane del año 2007 respecto a la estrategia INSURE se encontró que solo el 48,5% del grupo requirió surfactante como parte de su tratamiento. (75) El doctor Morley y sus colaboradores de la Universidad de Melbourne, Australia, realizaron un estudio en 610 bebés, donde se observó que el uso de surfactante se redujo a la mitad, solo en un 23 % fue necesario este tratamiento. (51) Aly y colaboradores en sus estudios observaron que se utilizó Surfactante en un 13.3 % de los casos. (76)

Tabla 8 Distribución de los recién nacidos prematuros con CPAP nasal teniendo en cuenta las complicaciones más frecuentes. N=86

Complicaciones más frecuentes.	No	%*
Distensión Abdominal	9	10.47
Laceración de la nariz	4	4.65
Sangramiento nasal	3	3.49
Obstrucción de la cánula	2	2.32
Sobredistensión pulmonar	1	1.16
Sepsis adquirida	1	1.16

*Se ha calculado tomando como referencia la muestra.

En la tabla número 8 se muestra la distribución de los recién nacidos teniendo en cuenta las complicaciones más frecuentes con el empleo del CPAP nasal, obteniéndose como resultado que la complicación que más se presentó fue la distensión abdominal, 9 casos para un 45 % del total de complicaciones presentadas, coincidiendo más de una en algunos pacientes, este resultado está de acuerdo con la literatura, pues cuando se revisaron otros trabajos se observó que la distensión intestinal marcada ("abdomen de CPAP"), secundaria al paso del aire deglutido hacia las vías digestivas, que influye así para que no ocurra una adecuada tolerancia gástrica, es reconocida frecuentemente en pacientes con esta terapia.(46, 67) .En el estudio realizado por la Dra. Téllez se corroboró enterocolitis necrosante en 38.7% de los neonatos: 30.7% de grado I, 16.6% de grado IIB, 41.6% de grado IIIA y 8.3% de grado IIIB. (74, 77) En estudio prospectivo realizado en cuidados intensivos neonatales del Hospital La Fe durante un año, por Laso y colaboradores se obtuvo distensión abdominal entre leve y moderada en el 79 %, y grave en el 5 % de los casos. (78) En la mayoría de los casos concomitó más de una complicación en un mismo neonato, más frecuentemente observada la laceración de la nariz con sangramiento nasal por la utilización de los prong nasales, como se reporta en la literatura revisada, ejemplo de ello es el estudio realizado por la Dra. Serratos de la Universidad Nacional de Colombia 2011, donde se observó 4 complicaciones, una fue epistaxis y hubo 3 casos de lesión por presión en la columna. (58)

Tabla 9 Causas que llevaron al fracaso del CPAP nasal. N=18

Causas de fracaso del CPAP nasal.	No	%
Progresión de la dificultad respiratoria	9	50.00
Apnea recurrente	3	16.66
Sepsis	2	11.11
Atelectasia	2	11.11

Shock séptico	1	5.56
Hipoxemia	1	5.56
TOTAL	18	100

En la tabla número 9 se muestra la distribución de los recién nacidos teniendo en cuenta las causas que llevaron al fracaso del CPAP nasal, obteniéndose como resultado que fue la progresión de la dificultad respiratoria la causa que más llevó a la intubación de los pacientes, con 9 casos para un 50 %. Se estima que cerca de un 28 a 35 % de los pacientes en los que se usa CPAP en forma adecuada no mejoran y requieren ventilación mecánica. No se encontró total concordancia entre este estudio y lo revisado, pues las investigaciones publicadas muestran gran variedad en cuanto a la principal causa de fallo. En estudio realizado por la Dra. Téllez, la primera causa de fracaso de esta modalidad ventilatoria no invasiva fue la sepsis con un 44.4 % de los casos. (74) En otro estudio realizado por el Dr. Yllescas y colaboradores se reportó como principal causa de fracaso la hipoxemia, en un 46.6 % de los casos. (79) Son varios los estudios que mencionan el escape aéreo y las apneas recurrentes como primeras causas de fracaso de este método ventilatorio, por ejemplo en el estudio prospectivo aleatorizado realizado por Jesús López-Herce Cid, en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón, de Madrid, publicado en abril 2008, se obtuvo como resultado que los niños tratados con CPAP nasal presentaron mayor incidencia de neumotórax, un 9 % del total de neonatos. (80) Estos resultados tan diversos pueden estar en relación con que en los estudios controlados citados y varios otros, no hay uniformidad en la población a estudiar, la presión a emplear y el tipo de CPAP utilizado, ente otras diferencias.

CONCLUSIONES

El mayor número de pacientes que recibieron tratamiento con CPAP nasal correspondió a los menores de 1500 gramos y con edad gestacional entre 32-33.6 semanas, siendo la cesárea la vía del parto más utilizada en estos casos. La principal causa que motivó el uso de esta modalidad ventilatoria fue la taquipnea transitoria del recién nacido. La mayoría de los neonatos se ventiló entre 24-48 hora. Más de la mitad de los pacientes en estudio recibió maduración pulmonar prenatal con Betametasona y aproximadamente la décima parte de los mismos recibió tratamiento con surfactante pulmonar. La principal complicación observada fue la distensión abdominal secundaria al paso de aire hacia las vías digestivas. La principal causa de fracaso del uso del CPAP nasal fue la progresión de la dificultad respiratoria presente en la mitad de los casos seguido de la apnea recurrente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda para próximos estudios que se pueda abarcar un período más largo para la recolección de datos, para así obtener una muestra más representativa. Sería factible considerar otras variables más específicas como tipo de CPAP a emplear, estrategia de parámetros ventilatorios a usar, seguimiento a largo plazo, eficacia del método utilizado, complicaciones con el uso prolongado de este dispositivo, teniendo en cuenta la poca evidencia científica que se encuentra sobre estas variables.

BIBLIOGRAFIA

1. Lima MRO, Freire ALG, Andrade LB, Santos LG. Comparação dos níveis de pressão positiva contínua nas vias aéreas a través de dois sistemas. *J Pediatr*. 2007 jun [Acceso 09 jun 2004];80(5):[401-406].
2. Avery M.E., Tooley W.H., Séller J.B., et al. Is chronic lung disease in low birth weight infants preventable? A survey of eight centers. *Pediatrics* 1987; 79: 26-30.
3. Neonatología, Diagnostico y tratamiento/Colectivo de autores.-La Habana: Editorial Ciencias Médicas, 2012. 375 p.:tab.
4. Bowe L, Clarke P. Current use of nasal continuous positive airways pressure in neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2009. p. 90.
5. Davis P, Davies M, Faber B. A randomised controlled trial of two methods of delivering nasal continuous positive airway pressure after extubation to infants weighing less than 1000 g: binasal (Hudson) versus single nasal prongs. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed [Internet]*. [cited 2011 Jun 10];85(2).
6. [Gregory GA, Kitterman JA, Phibbs RH et als.](#) Treatment of the idiopathic respiratory-distress syndrome with continous positive airway pressure. *N Engl J Med* 1971; 284:1333-1340.
7. Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R., Didrik Saugstad O [et al]. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. *Neonatology [Internet]*. 2010 Jun [cited 2011 Jan 10]97(4).
8. Carballo–Piris Da Motta C, Gómez ME, Recalde L. Características de las complicaciones pulmonares asociadas a la ventilación mecánica en Recién Nacidos. *Pediatría [Internet]*. 2010 Ago [citado 10 Ene 2011];31(2).
9. Jiménez JR, Castellanos K. Surfactante pulmonar en el síndrome de dificultad respiratoria. *Rev Mex Pediatr* 2009; 76: 209-11.
10. Cortés AS, Franco S. Surfactante, presión continua de la vía aérea y uso de alfadornasa en neonatos con peso menor de 1,500g. *Rev Mex Pediatr* 2010; 77: 64-7.
11. Biblioteca de Salud Reproductiva [Internet]. Nueva York: Biblioteca Cochrane; © 2013. BSR Biblioteca de Salud Reproductiva de la OMS.
12. Kattwinkel J, Perlman JM, Aziz K, Colby C, Fairchild K, Gallagher J, et al. Part 15. Neonatal resuscitation 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122:S909-S919.

13. Antunes J.C.P., Nascimento M.A.L., Gomes A.V.O., Araujo M.C., Christoffel M.M.. Tecnología secundaria en el tratamiento del recién nacido prematuro (cuidados de enfermería en el uso del CPAP NASAL). *Enferm. glob.* [revista en la Internet]. 2010 Oct [citado 2013 Sep 07] ; (20): . Disponible en:http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169561412010000300011&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4321/S1695-61412010000300011>.
14. Sarmiento Portal Yanett, Crespo Campos Angelicia, Portal Miranda María Elena, Menéndez Humarán Yorguis Roberto, León Vara Cuesta Omar. Caracterización del neonato con peso menor de 1 500 g asistido con ventilación mecánica. *Rev Cubana Pediatr* [revista en la Internet]. 2010 Mar [citado 2013 Sep 06] ; 82(1): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312010000100002&lng=es.
15. Quinteros A , Gonzalez AJ, Salinas JA, Luco M, Tapia JL. Hypopharyngeal Oxygen Concentration and Pressures Delivered by Nasal Cannula in Preterm Infants. Relationship with Flow, Gas Mixture and Infant's Weight. *PAS* 2009;2350.6.
16. Sánchez Luna M. Asistencia respiratoria neonatal, tendencia actual. *An Pediatr (Barc)*. 2009; 70: 107-10.
17. Sweet D, Bevilacqua G, Carnielli V, Greisen G, Plavka R., Didrik Saugstad O [et al]. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. *Neonatology* [Internet]. 2010 Jun [cited 2011 Jan 10]97(4).
18. Reiningger A, Khalak R, Kendig JW, Ryan RM, Stevens TP, Reubens L, D'Angio CT. Surfactant administration by transient intubation in infants 29 to 35 weeks' gestation with respiratory distress syndrome decreases need of later mechanical ventilation: a randomized controlled trial. *Journal of Perinatology* 2009;25:703-8.
19. Tapia-Rombo CA, De-León-Gómez N, Ballesteros-Del-Olmo JC, Ruelas-Vargas C, Cuevas-Urióstegui ML, Castillo-Pérez JJ. Factores predictores para falla en la extubación en dos o más ocasiones en el recién nacido de pretérmino. *Rev Invest Clin* 2010; 62: 412-23.
20. Sandri F, Ancora G, Lanzoni A, Tagliabue P, Colnaghi M, Ventura ML et al. Prophylactic nasal continuous postivairways pressure in newborns of 28-31 weeks' gestation: multicentre randomised controlled clinical trial. *Archives o Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition Pediatrics* 2010;125:1402-9.

21. González William J. Principales causas de dificultad respiratoria en el neonato. Hospital Universitario [Tesis]. Hospital Universitario “América Arias”2007.
22. Saunders R.A., Milner A.D., Hopkin I.E. The effects of continuous positive airway pressure on lung mechanics and lung volumes in the neonate. *Biol Neonate* 2009; 29: 178-186.
23. Stevens TP, Harrington EW, Blennow M, Soll RF. Early surfactant administration with brief ventilation vs. selective surfactant and continued mechanical ventilation for preterm infants with or at risk for respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009 Oct 17;(4):CD003063.
24. Chan V, Greenough A. Comparison of weaning by patient triggered ventilation or synchronous intermittent mandatory ventilation in preterm infants. *Acta Paediatr* 2009;83:335-337.
25. Kugelman Amir. “ International Perspectives : Nasal Ventilation in Preterm Infants: An Israeli Perspective”. *Neoreviews* 2009;10:e157
26. Shapiro-Mendoza CK, Tomashek KM, Kotelchuck M, Barfield W, Weiss J, Evans S. Risk factors for neonatal morbidity and mortality among “healthy”, late preterm newborns. *Semin Perinatol* 2009; 30: 54-60.
27. Lemyre Brigitte, Davis Peter G, De Paoli Antonio G. “Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for apnea of prematurity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 9, 2010.
28. Meneses J , Bhandari, Alves J Guilherme, D Herrmann. “ Noninvasive ventilation for respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial” *Pediatrics* 2011;127(2):300-
29. Verder H., Robertson B., Greisen G. et al. Surfactant therapy and nasal continuous positive airway pressure for newborn with respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2009;331: 1051-1055.
30. Perez Pérez G, Navarro Merino M. Displasia broncopulmonar y prematuridad. Evolución respiratoria a corto y a largo plazo. *An Pediatr (Barc).* 2010; 72: 79.e1-16.
31. Caliumi-Pellegrini G, Agostino R, Orzalesi M, Nodari S, Marzetti G, Savignoni PG, Bucci G. Twin nasal cannula for administration of continuous positive airway pressure to newborn infants. *Arch Dis Child.*2009; 49:228-30

32. Sarmiento Portal Yanett, Crespo Campos Angelicia, Portal Miranda María Elena, Menéndez Humarán Yorguis Roberto, León Vara Cuesta Omar. Caracterización del neonato con peso menor de 1 500 g asistido con ventilación mecánica. *Rev Cubana Pediatr* [revista en la Internet]. 2010 Mar [citado 2013 Sep 06]; 82(1): .
33. Carlo WA, Martin RJ. Principios de la ventilación asistida neonatal. *ClinPediatr Norteam* 2009;1:231-248.
34. Ramanathan, R. "Nasal respiratory support through the nares: its time has come.". *J Perinatol*. 2010 Oct;30 Suppl:S67-72
35. Bhandari, V. "Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation in the Newborn: Review of Literature and Evidence-based Guidelines". *J Perinatol*. 2010 Aug;30(8):505-12.
36. Kim EH, Boutwell WC. Successful direct extubation of very low birth weight infants from low intermittent mandatory ventilation rate. *Pediatrics* 2009;80:409-414.
37. Early surfactant for neonates with mild to moderate respiratory distress syndrome: a multicenter, randomized trial. *J Pediatr*. 2009;144:804-8.2.
38. De Paoli AG, Davis PG, Faber B, Morley CJ. Devices and pressure sources for administration of nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) in preterm neonates. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(1):CD002977.
39. De Winter, JP. De Vries, M. Zimmermann L. "Noninvasive respiratory support in newborns". *Eur J Pediatr* (2010) 169:777–782
40. AARC Clinical Practice Guideline. Application of continuous positive airway pressure to neonates via nasal prongs or nasopharyngeal tube. *Respiratory Care* 2009; 39:817-23.
41. Davis, P. Morley, C. Owen, L. "Non-invasive respiratory support of preterm neonates with respiratory distress: Continuous positive airway pressure and nasal intermittent positive pressure ventilation". *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 14 (2009) 14–20.
42. Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología. "Recomendaciones para la asistencia respiratoria del recién nacido (I)". *An Pediatr (Barc)*. 2008;68(5):516-24
43. Lemyre, B. Davis, PG. De Paoli AG. "Ventilación nasal con presión positiva intermitente (VNPPI) versus presión positiva nasal continua de las vías respiratorias (PPNCVR) para la apnea del prematuro". *Cochrane Plus*, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. <http://www.update-software.com>.

44. Bhandari, V. Finer, N. Ehrenkranz, R. Shampa Saha, Abhik Das. "Synchronized Nasal Intermittent Positive-Pressure Ventilation and Neonatal Outcomes" *Pediatrics* 2009;124:517-526; online Jul 27, 2009; <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/124/2/517>
45. Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Atkins DL, et al. Part 11: neonatal resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2010;122:S516-38.
46. Tapia-Rombo CA, Córdova-Muñiz NE, Ballesteros-del-OlmoJC, Aguilar-Solano AMG, Sánchez-García L, Gutiérrez-González GA, Cuevas-Urióstegui ML. Factores predictores para la producción de displasia broncopulmonar en el recién nacido pretérmino. *Rev Invest Clin* 2009; 61: 466-75.
47. Walsh M, Lupton A, Kazzi SN et al. A cluster-randomized trial of benchmarking and multimodal quality improvement to improve rates of survival free of bronchopulmonary dysplasia for infants with birth weights of less than 1250 grams. *Pediatr* 2007; 119: 876-90.
48. Arjan B, Peter G, Davis C, Omar FK, Dawson J, Colm PF et al. Spontaneous breathing patterns of very preterm infants treated with continuous positive airway pressure at birth. *Pediatr Res* 2008; 64: 281-5.
49. Rojas MH, Lozano JM, Rojas MX, Laug HM, Bose CL, Rondón MA et al. Very early surfactant without mandatory ventilation in premature infants treated with early continuous positive airway pressure. Randomized, controlled trial. *Pediatrics* 2009; 123: 137-42.
50. Dimitriou G, Greenough A, Kavvadia V, Laubscher B, Alexiou C, Pavlou V, Mantagos S. Elective use of nasal continuous positive airways pressure following extubation of preterm infants. *Eur J Pediatr* 2009;159:434-439.
51. Morley CJ, Davis PG, Doyle LW, et al: Nasal CPAP or Intubation at Birth for Very Preterm Infants. *N Engl J Med* 2008; 358: 700-8.
52. Tapia JL, DApremont I, Bancalari A, et al: Resultados Perinatales en la Red Neocosur. Período 2001-2006. Libro Resumen V Congreso Iberoamericano de Neonatología-Siben 2008; 52 A.

53. Aghai, Z. Saslow, J. Nakhla, T. Milcarek, B. Hart, J. Lawrysh-Plunkett, R. Stahl, G. Habib, R. Pyon, K. "Synchronized Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation (SNIPPV) Decreases Work of Breathing (WOB) in Premature Infants With Respiratory Distress Syndrome (RDS) Compared to Nasal Continuous Positive Airway Pressure (NCPAP)". *Pediatric Pulmonology* 41:875–881 (2006).
54. Moretti, C. Gizzi, C. Papoff, P. Lampariello, S. Capoferri, M. Calcagnini, M. Bucci, B. "Comparing the effects of nasal synchronized intermittent positive pressure ventilation (nSIPPV) and nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) after extubation in very low birth weight infants". *Early Human Development* 56 (1999) 167–177.
55. Davis, P. Morley, C. Owen, L. "Non-invasive respiratory support of preterm neonates with respiratory distress: Continuous positive airway pressure and nasal intermittent positive pressure ventilation". *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 14 (2009) 14–20.
56. Verder H, Bohlin K, Kamper J, Lindwall R, Jonsson B. Nasal CPAP and surfactant for treatment of respiratory distress syndrome and prevention of bronchopulmonary dysplasia. *Acta Paediatrica* 2009; 98: 1400-1408.
57. Ammari A, Suri M, Milisavljevic V, et al. Variables associated with the early failure of nasal CPAP in very low birth weight infants. *J Pediatr* 2005;147:341–7.
58. Serrato Rojas, Nazlhy. Uso de la ventilación nasal de presión positiva intermitente como método de asistencia respiratoria de destete en recién nacidos entre 26-42 semanas de edad gestacional quienes hayan requerido soporte ventilatorio invasivo. Diss. Universidad Nacional de Colombia, 2011.
59. Zaconeta CA, Margotto PR. Cpap nasal no ano de 2008: Indicação e Atualização. Apresentado ao 5o Simpósio Internacional de Neonatologia do Rio de Janeiro; 2008 Setembro 28-30; Rio de Janeiro; Rio de Janeiro; 2008.
60. Roehr CC, Proquitté H, Hammer H, Wauer RR, Morley CJ, Schmalisch G. Positive airway pressure on pulmonary function in extremely premature infants: results of subgroup analysis of the COIN Trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2011;96:F371-F373.

61. Finer NN, Waldemar AC, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, Lupton AR [et al]. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 May [cited 2011 Jan 10];362.
62. Ceriani Cernadas JM, Mariani G, Pardo A, Aguirre A, et al. Cesarean delivery at term in low risk pregnancies: effects on neonatal morbidity. *Arch Argent Pediatr* 2010;108:17-23.
63. Casas Villate, Miryam Patricia. Uso de ventilación no invasiva con presión positiva nasal intermitente como modo de soporte respiratorio en recién nacidos pretérmino con síndrome de dificultad respiratoria y/o apnea de la prematuridad con edades gestacionales entre 26 y 34 semanas con pesos entre 600 y 1500 grs en el instituto materno infantil. Estudio observacional prospectivo. Diss. Universidad Nacional de Colombia, 2012.
64. López F, Meritano J, Da Representação C, Licudis M, Romano A, Valenti E. Síndrome de dificultad respiratoria neonatal: comparación entre cesárea programada y parto vaginal en recién nacidos de término. *Rev Hosp Matern Infant Ramón Sarda*. 2006; 25(3):109-11.
65. Castro LFW, Labarrere CY, González HG, Barrios RY. Factores de riesgo del síndrome de dificultad respiratoria de origen pulmonar en el recién nacido. *Rev Cubana Enfermer* 2007; 23 (3): 1-5.
66. Atención del recién nacido con dificultad respiratoria neonatal. En: Guías de práctica clínica para la atención del recién nacido. Ministerio de Salud, Lima, Perú; 2007: 27-28.
67. Kavvadia V, Greenough A, Dimitriou G. Prediction of extubation failure in preterm neonates. *Eur J Pediatr* 2009;159:227-231.
68. Bancalari, E. "The Newborn Lung. Neonatology Questions and Controversies". Saunders, Elsevier. 2008.
69. Ballester del Olmo JC, Udaeta Mora E, Villegas Silva R, Cardiel Marmolejo L, Fernández Carrocera LA, Flores Nava G, et al. Guía de Práctica clínica. Tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria neonatal. *Rev Mex Pediatr* 2011;78(suupl 1):S3-S25.

70. Pérez PG, Navarro MM. Displasia broncopulmonar y prematuridad. Evolución respiratoria a corto y largo plazo. *Anales de Pediatría* 2010; 72: e1-e79.
71. Acevedo Ortiz, A., & Matos Toledo, A. C. Asistencia respiratoria mecánica a niños con muy bajo peso al nacer. *Medisan* [Internet]. 2006 [citado 7 Jul 2008]; 10 (2):[aprox. 10 p.].
72. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network, Finer NN, Carlo WA, Walsh MC, Rich W, Gantz MG, et al. Early CPAP versus surfactant in extremely preterm infants. *N Engl Med* 2010; 362:1970-1979.
73. Levesque BM, Kalish LA, LAPierre J, Welch M, Porter V. Impact of implementing 5 potentially better respiratory practices on neonatal outcomes and costs. *Pediatrics* 2011;128:e218-e226.
74. Téllez BSN, Dávila SEL, Cervantes RRR, Abrego MV. nCPAP como método de ventilación primario en prematuros de peso muy bajo en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL. *Medicina Universitaria* 2008;10(39):87-91.
75. Goldsmith, Jay P and Karotkin, Edward. "Assisted Ventilation of the Neonate". Elsevier. 2011. 140-160
76. Aly H, Milner J, Patel K, El-MohaNEs AAE. Does the experience with the use of nasal continuous positive airway pressure improve over time in extremely low birth weight infants? *Pediatrics* 2004; 114: 697-702.
77. Thomas W, Speer CP: Nonventilatory Strategies for Prevention and Treatment of Bronchopulmonary Dysplasia-What Is the Evidence? *Neonatology* 2008; 94: 150-9.
78. Gutiérrez Laso A, et al. Presión positiva continua por vía nasal en prematuros. *An Pediatr* 2003;58(4):350-6
79. Grupo Respiratorio y Surfactante de la Sociedad Española de Neonatología. "Recomendaciones para la asistencia respiratoria del recién nacido (I)". *An Pediatr (Barc)*. 2008;68(5):516-24
80. Revista Electrónica de Medicina Intensiva
Artículo nº 1225. Vol 8 nº 4, abril 2008
Autor: Jesús López-Herce Cid

