

DISEÑO DE UNA GUIA FISIOTERAPEUTICA PARA PACIENTE CON CÁNULA
NASAL SELLADA

DIRECTORA
SANDRA LILIANA RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE SALUD
FISIOTERAPIA
BOGOTA, JUNIO
2012

DISEÑO DE UNA GUIA FISIOTERAPEUTICA PARA PACIENTE CON CANULA
NASAL SELLADA

SANDRA LILIANA RODRIGUEZ DUQUE
DIRECTORA

DEISY FIGUEREDO 100820590

JENNY GUTIERREZ 100620740

HEIDI GALEANO 100710270

NATALIA SALAZAR 100620460

MONICA BECERRA 100710270

LUZ ANDREA BEJARANO 100910380

ASISTENTES

UNIVERSIDAD CORPORACION UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE SALUD

FISIOTERAPIA

BOGOTA JUNIO

2012

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción.....	5
Marco de Referencia.....	8
Marco Metodológico.....	73
Tipo de Estudio.....	73
Método.....	73
Participantes.....	73
Instrumentos.....	75
Procedimiento.....	75
Referencias.....	77
Anexo A. Formato de recolección de datos investigación...	88
Anexo B. Documento de recolección de datos diario, investigación	

Introducción

La situación social, cultural y política genera una alta demanda poblacional de madres gestantes que por diferentes factores internos o externos presentan partos pre términos con causa o sin causa aparente, esta prematurez se encuentra asociada a problemas respiratorios que requieren atención inmediata para la preservación de la integridad del recién nacido, donde un equipo interdisciplinario tiene el objetivo de mantener, manejar y revertir problemas respiratorios y así mejorar la calidad de vida del neonato. Para este gran objetivo como grupo interdisciplinario, conocedores e interventores de este proceso, necesitamos la utilización de recursos físicos inmediatos que cuando no se tiene a la mano, requieren de la improvisación e implementación de instrumentos que sustituyen a la nueva tecnología pero cumplen el mismo objetivo.

Dentro de las técnicas empíricamente empleadas se encuentra la cánula nasal sellada, cuyo uso actualmente no tiene soporte de investigativo que demuestre la efectividad en el cumplimiento de los objetivos a los cual fue realizado, es así como este trabajo permitirá la recopilación de información sobre dichos temas a tratar, encontrando así los beneficio a nivel fisiológico y de esta manera decidirían invertir para disminuir la mortalidad en los pacientes neonatales lo cual apoyaría esta investigación al manejo de recursos apropiados para pacientes neonatales.

La utilización de este método que empíricamente se considera útil e investigativamente pobre, puede traducirse en que se desestime su uso por falta de evidencia, es así como al ver la necesidad del uso de un método sin fundamentación se genera gran interés en determinar los beneficios respiratorios de la cánula nasal sellada, si no se realizaría este estudio continuaríamos en desventaja frente al conocimiento y seguiríamos usando instrumentos que por experiencia son beneficiosos para los pacientes pero sin aporte en la construcción de conocimiento basado en la evidencia y no daría alternativas de uso por bajos recursos.

El desarrollo de esta investigación responde a la necesidad de justificar los efectos de la cánula nasal sellada en aquellas enfermedades respiratorias en las cuales puede ser utilizada como opción para revertir fallas respiratorias que generan re-entubaciones, ofreciendo así un aporte de conocimiento científico a la disciplina de los fisioterapeutas, sumado al beneficio del paciente neonatal y a su pronta recuperación sin necesidad de utilizar otros procedimientos más invasivos y con mayor compromiso fisiológico. A partir de esto surge un cuestionamiento sobre este tema que corresponde a los beneficios de la aplicación de la cánula, dado que no se pretende experimentar sino trabajar con información existente, es pertinente modificar la pregunta hacia: ¿Cuál es la relación entre la solución de condiciones pulmonares y el uso de cánula nasal sellada en niños pretérmino?

Este cuestionamiento genera interés al ver que no hay suficiente evidencia que confirme que la cánula nasal sellada sirve y tiene los mismos beneficios respiratorios que un CPAP nasal, sin embargo en los hospitales de Cundinamarca y del país de primer y segundo nivel y algunos de tercer nivel se utiliza de manera rutinaria la Cánula Nasal, y tan solo en algunos casos se usa la Cánula Nasal Sellada, ocasionando problemas en el uso de cualquiera de las dos modalidades de igual forma se instauración de protocolos manejo estandarizados del uso de Cánula Nasal Sellada que no existen y de esta forma disminución los costos.

Dándole respuesta a la pregunta planteada para el desarrollo de la investigación, se han plantado como subpreguntas como lo son ¿Que beneficio se obtiene con frecuencia en los niños que fueron intervenidos con cánula nasal sellada con relación a los que no fueron intervenidos con ésta técnica? ¿Qué efectos a nivel respiratorios se obtienen del uso de cánula nasal sellada?

Marco conceptual

Debido a las enfermedades respiratorias que cursan los pacientes neonatales por inmadurez pulmonar que generan insuficiencia respiratoria aguda, es necesario suplir la función del ciclo respiratorio a través de un sistema de soporte ventilatorio de presión positiva en la vía aérea, la cual el paciente puede realizar una respiración espontánea, para mejorar la oxigenación y mecánica ventilatoria. Esta modalidad de presión positiva fue empleada en 1971 por Gregory en neonatos con (SDR) síndrome distres respiratorio.

La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) es un método de ventilación mediante el cual se ejerce presión supra atmosférica en la vía aérea de un paciente con respiración espontánea. A continuación se darán algunas fechas significativas en el desarrollo de este modo ventilatorio.

“En el año 1930 se usa el CPAP en adultos por primera vez en el tratamiento de un paciente con edema y asma bronquial. Al usarse posteriormente la ventilación mecánica, se abandonó su uso. En 1960 Se acepta el uso de ventilación mecánica en el SDR del recién nacido. Entre un 10 a 30% de los recién nacidos ventilados sobrevivían a ésta terapia. “En 1967, cuando Northway y su grupo describieron por primera vez la displasia bronco pulmonar, poco se sabía de los efectos mortales de la ventilación y el oxígeno, aunque el único predictor importante de esa enfermedad era el inicio de ventilación mecánica en el niño de muy bajo peso al nacimiento” (Avery, 1987; Subrananiam, 1998)

Harrison en 1968 demostró que la inserción de un tubo endotraqueal en un recién nacido con SDR, eliminaba el quejido, disminuyendo la capacidad residual funcional (CFR) y por ende la oxigenación arterial, el intercambio gaseoso y el pH sanguíneo; “Empezó a usarse en la década de 1970 en pacientes con alteraciones de la capacidad residual funcional, como: enfermedad de membrana hialina, taquipnea transitoria del recién nacido (TTRN o RLP, retención de líquido pulmonar) y edema pulmonar; posteriormente, sus aplicaciones se ampliaron a apnea y bradicardia del prematuro, síndrome de aspiración meconial; padecimientos con colapso de vías aéreas, parálisis de hemidiafragma o como apoyo respiratorio después de la extubación” (Subrananiam, 1998; National Institutes of Health, 1994)

Gregory en 1971 logró por primera vez el uso de CPAP endotraqueal en el tratamiento del SDR del recién nacido, él y su grupo comenzaron a tratar la dificultad respiratoria idiopática del prematuro con ventilación con presión positiva continua por vía endotraqueal, en 1973 se publica una investigación realizada con una serie de recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento que se trataron en forma satisfactoria con CPAP nasal. (Téllez, 2008)

Como señala Téllez Baquero (2008). “En el año de 1987 Avery y colaboradores sugirieron que la baja tasa de enfermedad pulmonar crónica observada en algunas unidades podría deberse a una combinación de factores, como el uso oportuno del CPAP y la hipercapnia permisiva”.

En el años de 1970 a 1980 la mayoría de estudios hacían referencia a la era del surfactante y de esteroides antenatales, pero muy pocos estudios clínicos respecto del CPAP.

En Nueva York y Dinamarca se realizaron algunos estudios sobre la presión positiva continua en el año de 1990 y mostraron las ventajas como método de ventilación primaria en prematuros. (Téllez, 2008)

En los años siguientes se desarrollaron diversas formas de aplicación de CPAP no nasales: máscaras y cámaras plásticas presurizadas.

“La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) impide el colapso de los alvéolos, protegiendo el tejido pulmonar de lesiones mecánicas. Se utiliza principalmente para aumentar la capacidad residual funcional, mejorar la distensibilidad pulmonar, disminuye los cortocircuitos intrapulmonares, conservar

el surfactante, estabilizar la pared del tórax y estimula el crecimiento pulmonar". (Téllez, 1999).

En esta era actual el CPAP se implementa más en las unidades, es de mayor manejo, fácil colocación de los dispositivos y se realiza sin complicaciones el destete.

La presión positiva continua en vía aérea (CPAP) se utilizó por primera vez como método de apoyo la respiración de los recién nacidos prematuros en 1971 y desde entonces varias vías de administración han sido utilizadas y criticadas, pero hoy en día la vía nasal es la comúnmente más utilizada, en gran parte debido a que permite un mejor acceso al infante (Young, 1999). Los efectos fisiológicos del CPAP, incluyen la mejora de la oxigenación, el mantenimiento de volumen pulmonar, disminución de la resistencia de la vía aérea superior. La CPAP nasal es ampliamente utilizada para una serie de condiciones respiratorias neonatales. En Australia y Nueva Zelanda se ha visto un enorme aumento del uso de la CPAP nasal en las últimas cuatro décadas (Kamper, 1990).

Dentro de las modalidades de ventilación mecánica no invasiva el CPAP mejora la mecánica ventilatoria al paciente logrando aumentar la ventilación alveolar si la necesidad de requerir una vía aérea artificial.

Es utilizada como opción previa a la intubación, o como parte del tratamiento que se les da a los pacientes que no requieren más el TET (tubo endotraqueal) pero que aun precisan de una presión positiva hasta su mejoría. Su efecto se puede explicar básicamente porque la presión positiva que se genera durante la inspiración, contrarresta la presión negativa que corresponde a la

oclusión en vía aérea superior durante la misma, insuflando de esta manera los pulmones. (Naranjo, 2003).

Los objetivos más relevantes de este tipo de ventilación no invasiva son:

Como señala Naranjo (2003) “Mejorar la calidad de vida del paciente mediante el aumento de su capacidad ventilatoria. Disminuir la fatiga muscular manteniendo el soporte ventilatorio adecuado. Proporcionara descanso muscular; aumentando la distensibilidad pulmonar y contribuyendo a disminuir el riesgo de atelectasias.”

Para el empleo de CPAP nasal se utiliza un aparato que se conecta al paciente a través de tubos que se acoplan a la nariz del paciente mediante una mascarilla o gafas nasales sujeta herméticamente a través de un arnés para evitar fugas. Este aparato posee un compresor que va a suministrar aire a una presión determinada en las dos fases del ciclo respiratorio (inspiración y espiración), si esta modalidad no surte efectos, el paciente tendrá que ser intubado.

Para la adaptación de esta modalidad ventilatoria se han descrito varios tipos de mascarillas, las cuales van según edad y peso. Entre estas están:

Mascarillas nasales (situadas sobre la nariz): Pierde efectividad si el paciente abre la boca, pero tiene menos espacio muerto y produce menos sensación de claustrofobia. Permite alimentación por boca, expectoración, comunicación oral y menor riesgo si el niño vomita. Se usan más en patologías pulmonares crónicas (apneas del sueño.).

Mascarillas naso bucales; comprenden nariz-boca. Más usado en pacientes disneicos que respiran por boca. Son más incómodas, aumentando la claustrofobia y peor manejo de tos y vómitos.

Almohadillas u olivas nasales; se introducen en los orificios nasales (de mejor tolerancia para el paciente ya que no ocluye parte de la cara como las mascarillas y el niño puede hablar, comer; pero pueden tener mayores fugas; bien porque el niño respire por boca, etc.).

Casco o "helmet": Escafandra de tela que cubre la cabeza y se une con la mascarilla a modo de sujeción mediante unas cintas de tela (también para ello existen varios tipos y tamaños). Debe quedar bien sujeto para evitar posibles fugas.

Las indicaciones de uso del CPAP nasal son la insuficiencia respiratoria aguda donde podemos nombrar el asma, bronquiolitis, insuficiencia respiratoria post-extubación, entre otras, la insuficiencia respiratoria crónica como las patologías de placa motora.

Las contraindicaciones del CPAP son: Un colapso pulmonar existente podría convertirse en un neumotórax a tensión, una deshidratación severa, enfermedad pulmonar bullosa, arritmia cardíaca, sinusitis recurrente, infecciones recurrentes en los ojos, cirugía del estómago o sangrado intestinal, hernia diafragmática congénita.

Los efectos generados por el CPAP nasal son: aumentar la presión transpulmonar y Capacidad residual funcional, prevenir colapso de pared faríngea y alveolar mejorando compliance pulmonar, conserva el surfactante, estabilizar

pared torácica, estimular el crecimiento pulmonar y aumenta el diámetro de la vía aérea. (Flores, 1998)

El CPAP ha tenido gran acogida en el medio médico, los siguientes comentarios son hechos por profesionales de la salud: “Gracias al uso de la CPAP nasal se ha logrado un gran avance en nuestras unidades; Conseguimos la mejoría ventilatoria del paciente respiratorio y en muchos casos se evita la intubación endotraqueal que es mucho más agresiva y provoca más complicaciones secundarias. (Naranjo, 2003)

Debemos considerarla como una alternativa más, no la única. Pero teniendo en cuenta que es un método eficaz, menos costoso y de uso más fácil en determinados pacientes (por ejemplo en pacientes que van a precisar CPAP nasal a nivel domiciliario o en las unidades de hospitalización). En muchos pacientes no va a ser de ninguna utilidad, ya que precisa que el paciente mantenga un patrón respiratorio eficaz; un nivel neurológico adecuado (no se puede usar en pacientes sedados o con nivel de conciencia disminuido) porque requiere de ventilación espontánea; tampoco es posible su colocación en caso de cirugías o traumatismos faciales.

Se ha ido mejorando con el tiempo los equipos de CPAP; ahora se trabaja con aparatos de más precisión; compresores más silenciosos y de menor tamaño, también la introducción de las olivas nasales en pacientes con claustrofobia a la mascarilla se considera una mejora importante; pero el gran avance en el tratamiento de estos pacientes ha sido la introducción del generador de BIPAP. (Flores, 1998).

Dentro del desarrollo embrionario el feto requiere de aproximadamente 40 semanas dentro del útero para completar su ciclo de maduración de sus sistemas. Cuando se nace antes de tiempo ya sea por presentar algún tipo de problemas en su desarrollo en el útero se dice que es prematuro.

La prematurez, en baja talla y peso se relacionan con las variables socioeconómicas, culturales o biológicas de la madre, generando patologías que afectan la vida de la mamá y del feto. (Ventura, 1996)

Las variables socio económicas - culturales y biológicas asociadas al parto prematuro han sido estudiadas especialmente en los países desarrollados. Hay diversos antecedentes y patologías de la madre, del feto, de la placenta y del útero que se asocian con la prematurez y el bajo peso de nacimiento

Los Factores socioeconómicos y biológicos que se asocian con parto prematuro y bajo peso de nacimiento son; a) clase social baja, b) analfabetismo o escolaridad insuficiente, c) madre soltera, d) larga jornadas de trabajo con esfuerzo físico, e) viajes largos sin confort, f) escaleras para llegar al hogar, g) edad materna <18 o >40, h) talla baja (<150cm), i) fumadora en la gestación, j) drogadicción, k) falta de control prenatal.

El antecedente de un parto prematuro previo. El riesgo de un nuevo parto prematuro aumenta progresivamente con cada nuevo parto de pretérmino.

- Rotura prematura de membranas.
- Incompetencia cervical

- Bajo peso pre concepcional, insuficiente aumento de peso en el embarazo.
- Embarazo múltiple.

Hay un porcentaje importante de partos prematuros en los que no es posible identificar factores de riesgo previo.

En los países en desarrollo, uno de los factores más determinantes del bajo peso de nacimiento y del peso inadecuado para la edad gestacional, es el bajo peso pre concepciones de la madre y un aumento de peso insuficiente durante el embarazo.

El bajo peso de los niños que genera desnutrición del feto se debe a diversas enfermedades propias de la madre y del embarazo como lo son enfermedades congénitas, hereditarias, malformaciones, e insuficiencia placentaria.

¿Como se usa el CPAP?

La aplicación de presión positiva continua en vía aérea a los recién nacidos y lactantes se da en (CPAPN), tubo nasofaríngeo (NP-PPCVR), infantil o máscara nasal (CPAP-NM), administrado con un circuito, una fuente de flujo continuo, ventilador o un ventilador multiuso equipados adecuadamente.

Presión positiva continua en vía aérea (CPAP) es la aplicación de presión positiva de las vías respiratorias de la respiración espontánea del paciente a lo largo del ciclo respiratorio. En su mayor parte, los recién nacidos son respiran preferencialmente por la nariz, lo que facilita la aplicación de CPAP nasal. Esto se logra mediante la inserción de tubos nasofaríngeo, la colocación de puntas

nasales, o de los accesorios una máscara nasal para el paciente. El dispositivo proporciona calefacción y humidificado variable de flujo continuo o de un circuito conectado a una fuente continua de gas, ventilador mecánico diseñado para los recién nacidos, o un ventilador multiuso equipados adecuadamente, fijado en el modo CPAP.

En el momento su principal indicación es el tratamiento de la falla respiratoria aguda, y es en ella en donde se han estudiado los mecanismos de acción de la VNI.

Se sabe que este sistema reduce el trabajo respiratorio y por ende la fatiga muscular respiratoria, esto debido a que al ejercer presión continua en la vía aérea no permite el cierre de las unidades alveolares, luego la presión necesaria para abrir los alvéolos y aumentar su volumen es menor, desplazando el punto de inflexión inferior hacia la derecha. El que sea un sistema a base de flujo y volumen, hace que los pacientes incrementen el volumen corriente y progresivamente bajen la frecuencia respiratoria, lo cual disminuye la producción excesiva de ácido láctico que incrementa la acidosis muscular. Otro mecanismo de acción reconocido es la disminución de la actividad diafragmática, principal músculo de la inspiración. Los sistemas de presión que permiten dar presiones diferenciadas en la inspiración y la espiración, logran reducir aún más el trabajo respiratorio, sin embargo el impacto definitivo no es mejor que con sistemas de presión no diferenciada. A nivel alveolar, generan aumento en la presión alveolar, lo cual incrementa la capacidad funcional residual y disminuye el cortocircuito intrapulmonar. Este aumento de la presión alveolar tiene como consecuencia la disminución en el retorno venoso, con impacto sobre la poscarga y mejoría en el

gasto cardíaco, sin efectos importantes sobre la presión arterial sistémica. (Lobelo, 2001), las complicaciones generales de la ventilación no invasiva son en primera instancia locales, dados por excoriación facial y sensación de claustrofobia, con irritación ocular y generalmente dolor sobre los senos para nasales. En pacientes que tienen máscaras nasales, un problema frecuente son las fugas bucales, por lo que se debe evitar la comunicación verbal con estos pacientes. La mayoría de los pacientes fallan en el protocolo de VNI, lo cual puede reconocerse en las primeras dos horas y para lo que se debe realizar inmediatamente intubación orotraqueal. Es importante asegurarse que el equipo tiene instalado el puerto de exhalación, ya que de no ser así, habrá re inhalación de CO₂ con empeoramiento de los parámetros neurológicos, hemodinámicos y respiratorios. Es frecuente la sensación de distensión abdominal, presentándose en menos del 5% de los casos bronco aspiración por vómito. Está reportado el desarrollo de neumotórax ya sea por baro o volutrauma. (Lobelo, 2001), las limitaciones durante la CPAPN, NP-PPCVR, y NM-PPCVR puede resultar en la pérdida de presión deseada y la disminución de la concentración de oxígeno entregado.

CPAP arneses y dispositivos de fijación a menudo son engorrosos y difíciles de conseguir y puede causar agitación y en consecuencia involuntaria decanulation.

Excesiva rotación de la cabeza o el cuello de extensión puede alterar la posición del NP-PPCVR tubo colocación u obstruir las vías respiratorias superiores en las estructuras resultantes disminuida o alterada la presión, el flujo y la eficacia de la PPCVR.

El síndrome de distrés respiratorio (SDR), la septicemia durante CPAPN administración, y el neumotórax son factores de riesgo asociados con la CPAPN fracaso. Prácticamente desde la década de los setenta, en la mayoría de Unidades de cuidados intensivos del mundo se desarrollaron sistemas caseros. Con el tiempo los respiradores fueron incorporando sus propios sistemas de CPAP que aunque mantenían los mismos principios de funcionamiento básico, variaban esencialmente en cuanto a los sistemas de las válvulas de demanda. Una descripción precisa de los sistemas caseros ha sido publicada con anterioridad (Svenningsen, 2000).

Algunos de ellos alcanzaron comercialización y consumo generalizado. El funcionamiento en general es relativamente simple, ya que consiste en proporcionar un flujo de gas adecuado a las demandas inspiratorias del enfermo, que debe ser superior al flujo máximo inspiratorio o aproximadamente unas cuatro veces el volumen minuto del enfermo. Esto tiene como objetivo no despresurizar el sistema. Asimismo debe de disponer de un mecanismo capaz de producir una PEEP estable, estableciendo, sobre como proporcionar un flujo de gas adecuado a las necesidades del enfermo, bien a través de un flujo continuo o por válvulas de demanda.

Las válvulas de demanda se abren cuando el enfermo genera un esfuerzo inspiratorio tal que sea capaz de abrirlas. Pueden ser sensibles a un descenso de presión de la vía aérea o a un flujo provocado por el enfermo. Tanto la presión como el flujo son variables según los diferentes sistemas. Además el tiempo de respuesta de la válvula de demanda para que se abra (tiempo que transcurre entre el inicio del esfuerzo inspiratorio del enfermo y el inicio del flujo) es muy variable y

puede significar un problema sobreañadido al enfermo. Con el sistema de válvulas de demanda el ahorro en consumo de oxígeno y de aire es considerable. El inconveniente es que el trabajo que puede realizar el enfermo para obtener la mezcla de aire y gas puede ser excesivo. (Michavilla, 1999)

Los sistemas de flujo continuo no utilizan válvulas y teóricamente el gas entra en el pulmón del enfermo sin esfuerzo, puesto que se precisa solo un pequeño gradiente de presión para que el flujo circule entre la tubula dura y la vía aérea al iniciar la inspiración. La bolsa reservorio permite un flujo adicional de gas para el enfermo con las consiguientes ventajas ya que se evitan fluctuaciones en la presión de vías durante la inspiración y puede almacenarse un cierto volumen de gas durante la espiración evitando elevaciones de la presión de vías. El problema es el gran consumo de gases y que ciertos sistemas pueden aumentar las resistencias espiratorias debido al alto flujo (el producido por el sistema más el flujo espiratorio del enfermo) lo cual puede incrementar el esfuerzo espiratorio. (Schumacher, 1993).

Si se utilizan sistemas del flujo continuo sin bolsa reservorio, la válvula de PEEP utilizada debe ofrecer una resistencia mínima por encima de su umbral de apertura con el objeto de minimizar los cambios en la presión de vías y el flujo inspiratorio debe de ser suficiente para las demandas del enfermo. Para reducir las necesidades de flujo a que esto da lugar, se ha descrito un método de CPAP que utiliza una bolsa reservorio que es comprimida por unas bisagras y un peso con lo que se reducen las variaciones de la presión de vías. En caso de utilizar bolsas de reservorio hay que tener en cuenta la capacidad de las mismas de tal manera que cuanto mayor sea su capacidad menor será la oscilación en la presión

de vías y podrá disminuirse el flujo administrado en caso de que disminuya la frecuencia del enfermo. Las distintas evaluaciones que se han realizado comparando sistemas de flujo continuo y válvulas a demanda parecen recomendar el uso de los sistemas de flujo continuo. (Vert, 1996)

Los mecanismos para producir PEEP son variables e incluyen resistencias en los orificios de las válvulas y sistemas de oposición al flujo. Los métodos utilizados dan lugar a incrementos de PEEP que pueden ser elevados cuando el flujo espiratorio aumenta especialmente con la tos.

Para conectar el enfermo al sistema de CPAP se puede hacer a través de mascararas faciales, tubos endotraqueales o traqueostomía. Las mascararas actuales diseñadas con modernos materiales permiten en la mayoría de los casos una buena adaptación y son de primera elección salvo que el enfermo precise intubación por bajo nivel de conciencia, secreciones abundantes o intolerancia total. Los sistemas modernos de CPAP permiten la monitorización de la presión en vía aérea, y los rangos de la mezcla de aire con sus flujos correspondientes tienen una aceptable fiabilidad. (Michavilla, 2004), la aplicación del CPAP, debiera considerar las siguientes premisas: Sistema de fácil y rápida aplicación al paciente, sistema que no cause trauma al recién nacido, capaz de producir presiones estables a los niveles deseados, capaz de aportar humedad y diferentes concentraciones de oxígeno, producir baja resistencia a la respiración, espacio muerto pequeño, fácil de usar y mantener, fácil de esterilizar, seguro, costo/efectividad adecuada.

Actualmente los sistemas de CPAP no nasales son utilizados con muy poca frecuencia en la práctica clínica. (Mühlhausen, 2004)

En lo esencial, cualquier sistema de aplicación de CPAP consta de 3 componentes: primero; Circuito para el flujo continuo de gases inspirados: las fuentes de oxígeno y aire comprimido proveen gases inspirados a una apropiada FiO_2 . El flujo de gases inspirados se controla por un flujómetro, siendo el mínimo necesario requerido aquel que evita la retención de CO_2 , esto es, cerca de 2,5 veces la ventilación minuto. Habitualmente flujos entre 5 a 10 LPM son suficientes para el recién nacido. Antes de llegar al recién nacido los gases se calientan y humidifican por un calefactor. Las cánulas nasales se usan en recién nacidos para aportar oxígeno suplementario a bajos flujos ($< 0,5$ l/min) sin la intención de generar CPAP. Nariceras binasales: son fáciles de usar, efectivas y seguras pero pueden producir trauma nasal. Las más usadas son las nariceras Argyle (L, S y XS) y Hudson (Kamper ,1990.)

El CPAP presenta diferentes formas de generar presión positiva en el circuito de CPAP, las cuales se obtienen variando la resistencia a la espiración, usando una válvula exhalatoria de 3 vías durante la administración constante de un flujo de gas por la naricera conectada a un ventilador. (Mühlhausen, 2004), entre los cuales encontramos el CPAP de burbuja bajo el agua: es una alternativa a los ventiladores convencionales en uso desde 1970. Usa una columna de agua que provee la presión positiva y no una resistencia variable. Provee así pequeñas vibraciones en el tórax del recién nacido a una frecuencia de 15 a 30 Hz. (Shennan, 2000), continúa el CPAP de flujo variable: genera una presión cambiando la energía que viene del jet de gas húmedo y fresco. Se relaciona la presión del jet con el esfuerzo del paciente manteniendo la presión estable produciéndose mínimos cambios en el CPAP durante el ciclo respiratorio.

(Courtney , 2000), los cuidados para tener en cuenta del sistema de ventilación parten del usuario, conector y relación de presiones a partir del un sistema específico anatómico y fisiológico, iniciemos por un sistema de ventilación del paciente, los controles deben realizarse al menos cada 2 a 4 horas y debe incluir la documentación de configuración mecánica, alarmas, y las evaluaciones por el paciente según lo recomendado por la Asociación Americana de Cuidado Respiratorio guía de práctica clínica (GPC AARC) Ventilador Sistema Paciente-Controles (MV-SC) y la CPG Humidificación durante la ventilación mecánica (HMV), el oxígeno y dióxido de carbono de seguimiento, incluyendo: Muestreo periódico de gases en sangre arterial por valores, capilar o venosa ruta, continua vigilancia de los gases en sangre no invasiva de O_2 y CO_2 monitores, seguimiento continuo no invasivo de la saturación de oxígeno por oximetría de pulso, monitoreo continuo de electrocardiograma y la frecuencia respiratoria, la vigilancia continua de las vías respiratorias proximales presión (P_p), positivo al final de la espiración (PEEP), y la media de las vías respiratorias de presión (P_p), la vigilancia continua de $F_{I_{O_2}}$, evaluación periódica de la respiración física sonidos y signos de aumento del trabajo de la respiración, la evaluación periódica de radiografías de tórax y evaluación periódica de tabique nasal (Sánchez, 1993)

El uso del CPAP nasal se recomienda y se destinan a un solo paciente,, las superficies externas del ventilador debe limpiarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante cuando el dispositivo se ha mantenido en la habitación de un paciente por un tiempo prolongado, cuando se ha entrado en contacto con organismos potencialmente transmisibles, es necesario un procedimiento de esterilización. (Benveniste, 1999), teniendo en cuenta, todos los

principios físicos y fisiológicos el uso en prematuros esta dado en patologías muy frecuentes las cuales son: Apnea del prematuro partiendo por la definición de la apnea que es la interrupción de la respiración. Corresponde a una pausa respiratoria mayor de 20 segundos de duración acompañada de cambios de la coloración y/o bradicardia menor de 100 pm y/o caída de la saturación de O₂ por debajo de 80%.

Estas alteraciones pueden producirse en recién nacidos de muy bajo peso al nacer (RNMBP) con una pausa de menor duración.

También son patológicas aquellas que duran menos de 20 segundos pero tienen caída de la frecuencia cardíaca (FC) (20% de la basal) o saturación de oxígeno (SatO₂) menor de 80%. La severidad de la apnea depende fundamentalmente de la disminución de la FC y de la SatO₂ y no de la duración del evento.

La respiración periódica corresponde a pausas respiratorias de hasta 20 segundos con movimientos respiratorios, sin asociarse con bradicardia menor de 100 cpm ni SatO₂ menor de 80%. Sin embargo la apnea y la respiración periódica podrían tener una misma raíz fisiopatología por inestabilidad del centro respiratorio.

La incidencia y la severidad de la apnea están en relación inversa con la edad gestacional.

Por debajo de 1000 g casi el 100% presentará apneas y el 25% en los menores de 2.500 g.

Lo habitual es que aparezcan luego de las 24 horas de vida y antes del séptimo día de vida.

En general cesan a las 37 semanas de edad post convencional, pero en recién nacidos menores de 28 semanas pueden persistir más allá de las 39 semanas de edad post concepcional.

Según la presencia o no de esfuerzos respiratorios se clasifican en centrales, obstructivas y mixtas: Centrales: hay cese de movimientos respiratorios, representan un 10-25%. Obstructivas: hay movimientos respiratorios, pero no flujo aéreo (10-20%). Mixtas: hay obstrucción más pausas de movimientos respiratorios (50-75%). Son las más comunes.

Es de gran utilidad clínica la distinción entre apneas primarias y secundarias: Primarias: se vinculan a la inmadurez del centro respiratorio. Sólo se explican por la prematuridad, Secundarias: se ven tanto en pretérminos como en términos Las causas más frecuentes de apnea secundaria son: Infección: es la causa más frecuente. Podría determinar depresión del SNC. Reflujo gastroesofágico (RGE): muy discutido. Si bien los RN con apneas tienen mayor frecuencia de RGE, la gran mayoría de las apneas no se produce en coincidencia con el episodio de RGE. Desórdenes metabólicos: sobre todo alteraciones del calcio y la glucosa. Distermias. Alteraciones del SNC: convulsiones, hemorragia intracraneana, asfixia perinatal, malformaciones, hipoventilación central congénita. Ductus arterio venoso permeable. Hipoxemia de cualquier causa. Fármacos neuro depresores: fenobarbital, benzodiazepinas, narcóticos. Anemia: discutido. Hay trabajos que demuestran que las transfusiones de glóbulos rojos tienen escaso efecto sobre la apnea del pretérmino.

Se reconocen varios mecanismos: Inmadurez de los quimiorreceptores, respuesta ventilatorias al CO_2 : intervienen los quimiorreceptores centrales bulbares. Al aumentar la CO_2 alveolar debería aumentar el volumen ventilatorio minuto. Esta respuesta depende del desarrollo del SNC, el cual se vincula a la edad gestacional. Además, en los RN pretérmino la hipoxia disminuye la sensibilidad al aumento de la PCO_2 (respuesta paradójica), respuesta ventilatoria a la hipoxia: intervienen los quimiorreceptores periféricos ubicados en los cuerpos carotídeos. Es una respuesta bifásica, que en PT permanece varias semanas luego del nacimiento. Consiste en un aumento de la ventilación en los primeros minutos, seguida de una disminución de la ventilación por debajo del nivel basal, a los 5 minutos de la hipoxia. En PT menores de 1500g la hipoxia produce caída inmediata y mantenida de la ventilación, sin aumento inicial. (Hipoxemia)

La hipoxia induce respiración periódica y apneas.

Basándose en esto, hay autores que plantean que el aumento del aporte de O_2 puede disminuir los eventos. Sin embargo el O_2 suplementario no ha demostrado en forma consistente que esto sea así.

Hay diferentes conclusiones en trabajos hechos sobre este tema (beneficio versus efectos adversos de la hiperoxia en el pretérmino).

El concepto debe ser que ante una apnea la primer medida no debe ser subir la FiO_2 , y sobre todo acordarse de bajarla si se subió.

Reflejos pulmonares y de las vías aéreas

Se refiere al reflejo de Hering y Breuer. Este reflejo inhibe la inspiración. Por la insuflación pulmonar se puede producir un estiramiento de receptores específicos a nivel pulmonar, esto se transmite por el vago al centro respiratorio en

el SNC y se produce una inhibición de la inspiración. Existe en todos los seres humanos, pero en el RN PT aparentemente estaría aumentado.

La mayoría de las apneas ocurren durante el sueño REM, el cual predomina en el RN pretérmino y que se caracteriza por la irregularidad del volumen y de la FR.

La insuficiencia respiratoria sigue constituyendo la causa más común de muerte neonatal. La anomalía primaria en la enfermedad de membrana hialina (EMH) es la atelectasia, por lo tanto, el objetivo terapéutico es disminuir esa anomalía.

El uso de ventilación mecánica en pretérminos menores de 1500 grs, lleva a que cerca de un 20% de los sobrevivientes genera 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 estos últimos años, entrada del CPAP se asociado una disminución de ruptura alveolar y enfermedad pulmonar crónica en pacientes que presentaron síndrome de dificultad respiratoria (SDR).(Mühlhausen, 2004)

El CPAP nasal es un método que ofrece una posibilidad diferente de manejo, (Lopez, 2006) sumista una presión en la vía aérea de manera constante principalmente surge de la incidencia de patologías obstructivas según (Iornan,

2004) específicamente durante el sueño lo que hace que Dr. Sullivan al ver la necesidad de crear un método, que mejorara la oxigenación de los tejidos en los pacientes que principalmente presentaban apneas o hipo apneas en la noche, al ver que el instrumento cumplía todas las características y satisfacciones fisiológicas con un bajo índice de efectos adversos ,empezó a tener auge en el medio de tratamiento medico y con estos resultados se realizaron estudios del uso de CPAP en recién nacidos se han asociado con una disminución de los casos de ruptura alveolar y enfermedad pulmonar crónica (Mühlhausen, 2004) del mismo instrumento aplicado a diferentes patologías principalmente en neonatos con falla respiratoria hipoxémica e hipercapnia y manejo de postextubaciones de enfermedades de membrana hialina al ver la mejoría clínica de la oxigenación y mecánica ventilatoria, este método en la literatura y experiencia clínica muestra resultados positivos en el paciente. (Lopez, 2006)

Según el objetivo terapéutico es disminuir la mortalidad de prematuros ya que la mortalidad es alta sobretodo por enfermedades de membrana hialina, beneficios respiratorios que se confirman a través de diferentes estudios que según (Gutierrez, 2003) A Partir de esto y del uso clínico de la cánula nasal sellada surge esta investigación, determinando así la necesidad de soportar teóricamente la práctica y el uso de la cánula nasal sellada en neonatos comparándola con un método sofisticado, ergonómico que cumple todas las expectativas fisiológicas, estructurales, metódicas de un instrumento para mejorar la mecánica ventilatoria y oxigenación .

La necesidad de generar nuevas intervenciones terapéuticas frente a las diferentes patologías que alteran la oxigenación sin importar su compromiso

fisiológico con lleva constantemente a la necesidad de emplear tecnología avanzada y sencilla de usar, al revisar la historia del CPAP nasal los estudios revelan la efectividad de tratamientos que inicialmente aplicaban a Apneas de sueño (Terri, 2007) causando un buen resultado en pacientes con alteraciones del sueño principalmente en la oxigenación, en el deterioro cognitivo y la somnolencia, mejora la tensión arterial y las enfermedades cerebro vasculares, (Robert, 2008) a medida que ha transcurrido el tiempo los equipos profesionales de salud van encaminados a aplicar tratamientos teniendo en cuenta el tipo de paciente y el objetivo terapéutico facilitando la aplicación y mejorando los beneficios del individuo.

Por tal motivo se empezó a utilizar en la población pediátrica y neonatal específicamente en enfermedades como la displasia broncopulmonar patología que se ha convertido en un gran factor de riesgo para llevar al paciente a una disfunción pulmonar crónica , llevando al deterioro general de la salud del paciente (Neil, 2005), factores que favorecen determinar la utilización del CPAP para mantener saturaciones del 96% con paso de surfactante o no (Mondello, 2004) sumando que es un método no invasivo , aumenta la CFR , mejoría de la sincronía toracoabdominal , aumento del volumen total (Nieves, 2002), disminuye el riesgo a la intubación en un 30% (James, 2008), evita las atelectasia, disminuye el trabajo respiratorio (Jesús, 2007).

La anomalía primaria en la enfermedad de membrana hialina (EMH) es la atelectasia, por lo tanto, el objetivo terapéutico es disminuir esa anomalía.

El uso de ventilación mecánica en pretérminos menores de 1500 gr, lleva a que cerca de un 20% de los sobrevivientes genera 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 (Mühlhausen,2004).

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).

En 1987, según (Goldsmith, 2005) Avery 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 e hipercapnia hasta 60 mm de Hg antes de re intubar. (López, 2008).

Se realizó un estudio prospectivo aleatorizado para averiguar si la CPAP nasal precoz tras el nacimiento reduce la mortalidad o la displasia broncopulmonar en los recién nacidos muy prematuros. Se incluyeron en el estudio 610 recién nacidos prematuros entre 25 y 28 semanas de gestación a los que se realizó intubación y ventilación mecánica (303 pacientes) o CPAP nasal (307 pacientes) en los primeros 5 minutos tras el nacimiento. La incidencia de displasia broncopulmonar o muerte a las 36 semanas de edad gestacional fue de un 33,9% en el grupo tratado con CPAP nasal y un 38,9% en los tratados con intubación

(diferencias no significativas). Un 46% de los niños tratados inicialmente con CPAP nasal requirieron intubación en los primeros 5 días de vida, pero globalmente los niños tratados con CPAP nasal requirieron menos días de ventilación mecánica. La incidencia de neumotórax fue significativamente más elevada en los pacientes tratados con CPAP nasal (9%) que en los que recibieron intubación (3%) ($p < 0,001$) (López, 2008)

El síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es uno de los trastornos del sueño más frecuente en adultos, con una prevalencia estimada de 4% en hombres y 2% en mujeres, entre 30 y 60 años de edad. Se caracteriza por repetidos episodios de obstrucción de la vía aérea superior durante el sueño, producto de su excesivo colapso, que lleva a hipoxemia recurrente y fragmentación del dormir por aparición de micro despertares. Sus manifestaciones cardinales son la retinopatía e hiper somnolencia diurna (Lopez, 2006). El tratamiento continuado de esta enfermedad es de gran importancia, ya que ella, además de afectar la calidad de vida, aumenta significativamente el riesgo de accidentes debido a la reducción del nivel de vigilancia diurna y constituye un factor de riesgo para el desarrollo de hipertensión arterial, enfermedad coronaria, arritmias, accidentes cerebro vasculares e incrementa el riesgo de muerte . Se considera como terapia de elección para esta afección, el uso de presión positiva continúa sobre la vía aérea superior («CPAP», en la sigla inglesa), aplicada mediante un dispositivo especialmente diseñado y descrito en 1981 por Sullivan. Este tratamiento, al terminar con los eventos respiratorios nocturnos, mejora la somnolencia diurna, la calidad de vida, facilita el control de la hipertensión arterial y es posible que pueda reducir los riesgos cardiovasculares en general. Por

tratarse de un tratamiento crónico, indefinido y sui géneris, su utilidad se ve limitada por tolerancia y adherencia, a lo que debe agregarse, en nuestro medio, las dificultades de acceso debido al alto costo del dispositivo. No hay estudios nacionales que evalúen el uso del CPAP en el largo plazo y la presente serie estudia la adherencia y los probables factores predictivos de adherencia.

Al ver la necesidad de buscar una mejora clínica de la oxigenación principalmente durante el sueño se inicia un recuento histórico en pacientes adultos a partir de 1930 se usa CPAP en adultos por primera vez en el tratamiento de un paciente con edema y asma bronquial. Al usarse posteriormente la ventilación mecánica, se abandonó su uso. En 1940 la presión positiva fue introducida para vuelos de grandes altitudes (Goldsmith, 2005), 1960: Se acepta el uso de ventilación mecánica en el SDR del recién nacido.

En los años siguientes se desarrollaron diversas formas de aplicación de CPAP no nasales: máscaras y cámaras plásticas presurizadas., estas formas presurizadas y selladas hacían dificultoso el acceso al recién nacido y se relacionaban con hidrocefalia post hemorrágica y hemorragia cerebelosa. Por consiguiente, la administración del CPAP nasal fue ganando espacio. (Mühlhausen, 2004). Durante la década ha habido un resurgimiento de interés en el CPAP, la idea es que sea una forma sutil de mantener la permeabilidad del alveolo y permitir el suficiente intercambio de gas. (Goldsmith, 2005)

Los aspectos a tratar frente a esta forma sutil son el atelectotrauma, es una causa y consecuencia de la lesión pulmonar , es un proceso de unidades pulmonares individuales que se colapsan y que requieren presiones altas con el fin de reabrirse, infortunadamente algunas áreas de los pulmones pueden

permanecer colapsadas mientras otras son sobre ventiladas, el colapso de unidades alveolares , así como la sobre distensión de otras , puede lesionar los elementos del parénquima pulmonar así mismo como la de los alveolos, el proceso de cierre y apertura de distensión alveolar , puede conducir a inflamación y liberación de citoquinas, esto es biotrauma, el volutrauma es sobredistension regional de los pulmones debido a respiraciones con volumen corriente alto, tales respiraciones pueden dañar el endotelio pulmonar y las membranas basales , como consecuencia liquido, proteína y sangre pueden escaparse hacia las vías aéreas y alveolos, este proceso promueve la inflamación pulmonar , el termino barotrauma se refiere a la lesión producida por la presión usada para insuflar los pulmones. (Lopez, 2006)

La insuflación pulmonar optima es definida como el volumen pulmonar al cual el pulmón reclutable es abierto mas no sobre distendido, el CPAP es uno de los métodos que muchos clínicos creen que es el mejor para obtener insuflación pulmonar optima con buena oxigenación y ventilación resultante, en este hay que tener cuidado de no disminuir la presión de distensión por debajo de la presión de cierre de la mayoría de los alveolos , el truco es obtener la menor presión posible para mantener abierto el alveolo sin sobre distensión. (Goldsmith, 2005)

La presión continua positiva se representa mediante la ecuación 1 que refleja las variables correspondientes,

Presión transpulmonar: presión alveolar – presión intrapleurar. (1)

Por ejemplo, si la presión aplicada al alvéolo durante la espiración es de + 4 cm y la presión intrapleurales es de – 3 cm, la presión transpulmonar sería;

$$4 - (-3) = 7 \text{ cm de H}_2\text{O}.$$

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.

El uso del CPAP permite un progresivo reclutamiento de alvéolos, insuflación de alvéolos colapsados y disminución del cortocircuito intrapulmonar.

El CPAP aumenta el volumen pulmonar mejorando la capacidad funcional residual (CFR), mejora el intercambio gaseoso, aumenta la PaO₂ y disminuye el PCO₂.

La mejor oxigenación revierte la vasoconstricción del lecho vascular pulmonar disminuyendo la resistencia vascular pulmonar, aumentando el flujo a través de éste, disminuyendo el cortocircuito y aumentando la PaO₂.

Aunque niveles adecuados de CPAP son útiles en disminuir el edema pulmonar y el cortocircuito de derecha a izquierda, niveles altos de CPAP pueden reducir el gasto cardíaco, la perfusión pulmonar y aumentar la relación ventilación/perfusión V/Q, resultando en una disminución de la PAO₂. Las áreas sobre ventiladas comprimen a los capilares impidiendo el flujo adecuado en esas áreas, por consiguiente se produce un aumento del flujo hacia áreas mal ventiladas del pulmón. En aquellos pacientes cuyos pulmones tiene la distensibilidad disminuida (Ej. EMH), la mayoría de esta presión se absorbe en el

pulmón no transmitiéndose más allá de un 25 %, generando escaso efecto sobre el gasto cardíaco.

El CPAP produce un ritmo regular respiratorio en los pretérminos. Esto está mediado a través de la estabilización de la pared torácica. El CPAP estabiliza la vía aérea y el diafragma, reduciendo la apnea obstructiva.

Se ha observado una disminución de hasta un 40 % del flujo renal con el uso de presiones de CPAP sobre 11 cm. de H₂O. Esto se trasunta en una disminución de la velocidad de filtración glomerular (VFG), de la excreción urinaria de sodio y de la diuresis.

No se han observado efectos sobre el flujo cerebral cuando el CPAP se ha aplicado correctamente.

Dispositivos que proporcionan presión positiva en la vía aérea:

Un sistema ideal de aplicación de CPAP debiera considerar las siguientes premisas;

- Sistema de fácil y rápida aplicación al paciente.
- Sistema que no cause trauma al recién nacido.
- Capaz de producir presiones estables a los niveles deseados.
- Capaz de aportar humedad y diferentes concentraciones de oxígeno.
- Producir baja resistencia a la respiración.
- Espacio muerto pequeño.
- Fácil de usar y mantener.
- Fácil de esterilizar.
- Seguro.

- Costo/efectividad adecuada.

Actualmente los sistemas de CPAP no nasales son utilizados con muy poca frecuencia en la práctica clínica. En lo esencial, cualquier sistema de aplicación de CPAP consta de 3 componentes; a) circuito para el flujo continuo de gases inspirados:

Las fuentes de oxígeno y aire comprimido proveen gases inspirados a una apropiada FiO_2 . El flujo de gases inspirados se controla por un flujómetro, siendo el mínimo necesario requerido aquel que evita la retención de CO_2 , esto es, cerca de 2,5 veces la ventilación minuto, se han usado máscaras nasales, cánulas nasales, tubos/nariceras únicas o dobles de diferente longitud, terminando en la nariz o en la nasofaringe.

- Máscaras nasales: fue la forma inicial de aplicar el CPAP a los recién nacidos la que fue dejándose de lado por la dificultad de mantener un sello.
- Cánulas nasales: se usan en recién nacidos para aportar oxígeno suplementario a bajos flujos ($< 0,5$ l/min) sin la intención de generar CPAP.
- Nariceras binasales: son fáciles de usar, efectivas y seguras pero pueden producir trauma nasal. Las más usadas son las nariceras Argyle (L, S y XS) y Hudson (tamaño 0 a 4). (14,15)

Formas de generar presión positiva en el circuito de CPAP: el CPAP nasal se obtiene variando la resistencia a la espiración, usando una válvula exhalatoria

de 3 vías durante la administración constante de un flujo de gas por la naricera conectada a un ventilador.

- CPAP de burbuja bajo el agua: es una alternativa a los ventiladores convencionales en uso desde 1970. Usa una columna de agua que provee la presión positiva y no una resistencia variable. Provee así pequeñas vibraciones en el tórax del recién nacido a una frecuencia de 15 a 30 Hz.
- CPAP de flujo variable: genera CPAP cambiando la energía que viene del jet de gas húmedo y fresco. Se relaciona la presión del jet con el esfuerzo del paciente manteniendo la presión estable produciéndose mínimos cambios en el CPAP durante el ciclo respiratorio.
- Sistema Benveniste de generación de jet: genera presión a nivel de la interfaz nasal. Actualmente se usa en conjunto a tubos binasales Argyle demostrando que con un flujo de 14 l/min se obtiene un buen reclutamiento alveolar, mejores parámetros respiratorios y menor trabajo respiratorio.

El nuevo Sistema de CPAP "RO-RO", es un equipo para el soporte respiratorio en pacientes neonatales y pediátricos. Es muy seguro para la administración de presión positiva nasal continua de las vías respiratorias en pacientes pretérmino. El sistema opera con flujo continuo y ventilación mecánica de presión limitada en modo CPAP. Permite una Máxima estabilidad y control de la Presión, Flujo, FiO₂, Humedad y Temperatura. Y usa cánula NCPAP

convencional, partiendo de esta información tenemos en cuenta los efectos fisiológicos ofrecidos por el CPAP, a continuación los nombraremos:

- El CPAP nasal usado después de IMV reduce la incidencia de re intubación.
- El CPAP nasal usado en pacientes que respiran espontáneamente disminuye la incidencia de insuficiencia respiratoria y de mortalidad.
- La aplicación precoz vs. Tardía del CPAP se asocia a una reducción en la subsiguiente necesidad de uso de ventilación mecánica (estudios hechos en la etapa previa al uso de surfactante y corticoides prenatales).
- El uso de surfactante en forma precoz, seguido rápidamente de entubación y CPAP nasal, reduce la necesidad de intubación de 68% a 25% entre los tratados tardíamente versus los tratados precozmente.

En la actualidad la intervención terapéutica genera un impacto con el manejo del CPAP nasal, tiene un rol central en el manejo del SDR.

- Recién nacidos con SDR, peso menor a 1.500 grs, y que están respirando espontáneamente, deberían colocarse en CPAP nasal con el fin de lograr una adecuada ventilación y oxigenación.
- Si la ventilación y la oxigenación son malas o inadecuadas con FIO₂ mayor a 0.60, estos recién nacidos deberían ser intubados y recibir surfactante exógeno.

- Cada equipo neonatal debiera, con su experiencia y aprendizaje basado en la relación CPAP nasal y esfuerzo respiratorio, determinar su uso y retiro.

Como todo método de intervención puede fracasar y generar eventos adversos a continuación mencionaremos los siguientes:

- En algunos recién nacidos la presión transpulmonar puede no aumentar lo suficiente como para distender la atelectasia.
- En otros pacientes, los niveles de PaCO₂ se elevan antes que la PaO₂ al usar el CPAP.
- En otro grupo de pacientes con nutrición inadecuada el CPAP puede aumentar el trabajo respiratorio y determinar apnea.
- Por aumento progresivo de la acidosis metabólica por mala perfusión renal. (López, 2006)

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.

Algunos estudios de cohortes (Avery 1987; Jonsson 1997) han sugerido que la presión positiva continua de las vías respiratorias (PPCVR) nasal administrada precozmente después del nacimiento puede ser beneficiosa para reducir la necesidad de intubación (Subramaniam, 2007) y la asistencia respiratoria con presión positiva intermitente, y prevenir la enfermedad pulmonar crónica en neonatos prematuros o de bajo peso al nacer.

Los recién nacidos prematuros (nacidos antes de las 37 semanas) pueden necesitar ayuda para respirar adecuadamente. Estos recién nacidos pueden ser

ayudados a respirar mecánicamente por el flujo aéreo intermitente 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.

También puede administrarse la presión continua en las vías respiratorias mediante el control de la presión del gas que se introduce en la nariz. La revisión no halló suficientes pruebas de los ensayos que mostraran el efecto de usar la PPCVR nasal profiláctica para prevenir los problemas respiratorios que requieren VPPI. Se necesita investigación adicional.

También Los recién nacidos prematuros a los que se les retira la intubación después de un período de ventilación con presión positiva intermitente a través de una sonda endotraqueal, corren el riesgo de desarrollar insuficiencia respiratoria como resultado de apnea, acidosis respiratoria e hipoxia.

La presión positiva nasal continua estabiliza las vías respiratorias superiores, mejora la función pulmonar y reduce la apnea, y por lo tanto, facilita la extubación en esta población. (David, 2005)

La presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP en inglés, de Continuous Positive Airways Pressure) ofrece un flujo de gas extra a través de la nariz y ayuda a reducir los problemas respiratorios en los recién nacidos prematuros, después de que la sonda usada para la asistencia respiratoria es extraída de la tráquea.

Los recién nacidos prematuros (nacidos antes de las 37 semanas) pueden necesitar ayuda para respirar adecuadamente. Algunas veces, esto se realiza mediante una sonda que se coloca dentro de la tráquea, a través de la boca o la

nariz, para administrar el oxígeno desde una máquina (asistencia respiratoria mecánica). (López, 2006) .Este método ayuda a restablecer la respiración, pero cuando se retira la sonda (este proceso de extracción de la sonda se llama extubación), puede haber problemas en la respiración. La presión positiva nasal continua en las vías respiratorias (PPNCVR) ofrece un flujo de gas adicional a través de la nariz. La revisión de los ensayos encontró que la PPNCVR es efectiva para prevenir el fracaso de la extubación después de un periodo de asistencia respiratoria mecánica. (David, 2005)

En diferentes instituciones se maneja un sistema de alto flujo proporcionado por una cánula nasal que ofrece una presión positiva en la vía aérea y la llámanos cánula nasal sellada , método utilizado en otras bajo diferentes especificaciones como cánula nasal o cánulas de alto flujo manejadas terapéuticamente en patologías específicas del prematuro como la displasia broncopulmonar según (Neil, N. Finer, 2005) mostrándose evidencia científica de los resultados, el sistema de oxigenoterapia de alto flujo es eficaz en un elevado porcentaje de niños con necesidades elevadas de oxígeno y/o insuficiencia respiratoria moderada. (Mühlhausen, 2004).

El uso del CPAP proporciona muchos beneficios al paciente, pero sus piezas que conectan el circuito a la vía aérea presenta aun falencias como impide la utilización de sondas orogástricas, el halo cefálico es ruidoso, de difícil fijación (Dres, 2001). Para complementar lo anterior se quiso realizar una revisión bibliográfica sobre los beneficios de la CPAP, dentro de estas encontramos: restablece la capacidad alveolar, mejoramiento de la oxigenación (contribuye al intercambio gaseoso), mantenimiento del volumen pulmonar. disminución de la

resistencia aérea alta, reduce la fatiga, esfuerzo respiratorio, mejora la hipoxia al disminuir los cortocircuitos intrapulmonares y las resistencias vasculares, hace la respiración más regular, al estabilizar y hacer disminuir la distensión de la caja torácica, evitar el apnea obstructiva y favorece la liberación de surfactante, previene el colapso pulmonar (Mevrica, 1992)

Según Shapiro Barry (2002) los beneficios son: La aplicación de la PEEP conduce a una serie de cambios en la función pulmonar y cardiovascular que no difieren esencialmente si se aplica en modos ciclados por respirador que en modos espontáneos tipo CPAP como el que nos ocupa.

La PEEP mejora la oxigenación básicamente al incrementar la CRF a partir de un reclutamiento alveolar de unidades previamente colapsadas, incrementa la compliance pulmonar (si no produce sobre distensión) y puede reducir el gasto cardiaco. Además disminuye el shunt intrapulmonar y mejora la relación ventilación perfusión al producir una redistribución de la perfusión pulmonar". (Shapiro, 1984)

Se observa un descenso de la compliance venosa y un aumento de resistencias periféricas, de contractilidad miocárdica y de frecuencia cardíaca. Otras anomalías sistémicas son el descenso del filtrado glomerular y el aumento de secreción de hormona antidiurética, siendo ésta mediada por la estimulación de barorreceptores, el aumento de presión endocraneana y por las variaciones en la elongación de la aurícula izquierda.

Un aumento de la pos carga del VD puede dar lugar a un aumento de las presiones transmural de llenado del ventrículo izquierdo. Se ha demostrado

asimismo, que existen fenómenos de compresión directa del corazón debido a la insuflación pulmonar. (Luce, 1984)

En resumen la PEEP puede dar lugar a un descenso del gasto cardiaco al disminuir el retorno venoso, a un descenso de la precarga del ventrículo izquierdo y derecho, a un aumento de la pos carga del ventrículo derecho y a un descenso de la pos carga del ventrículo izquierdo. Los efectos cardiacos de la CPAP se han estudiado en sujetos sanos corroborando estas afirmaciones. Sin embargo el sistema de interacciones es muy complejo dando lugar en ocasiones a mecanismos contradictorios. Por eso es importante comprender bien los mecanismos fisiológicos que predominan para valorar adecuadamente las respuestas clínicas individuales.

Los mecanismos citados son en principio válidos tanto para la CPAP como para los ciclados con respirador. Existen sin embargo unas pequeñas diferencias. IPPV hay un mayor aumento de presión intratoracica que en la CPAP, producido por el aumento de presión durante la inspiración, mientras que en la CPAP al iniciar la inspiración hay un ligero descenso de presión intratoracica que favorecería el retorno venoso y el menor descenso del gasto; además la presiones transmural del llenado del ventrículo izquierdo son mayores en la CPAP que en la IPPV (Simonneau, 1982)

Los sistemas comerciales de CPAP con válvulas de demanda en relación a un sistema de flujo presentan ciertos inconvenientes. En general más resistencia al flujo a medida que se aumenta la PEEP, mayor variación de presión entre

inspiración y espiración, y mayor intervalo de tiempo entre el esfuerzo inspiratorio y el inicio de un flujo de gas por la válvula a demanda. Estos inconvenientes contribuyen a un aumento del trabajo respiratorio cuando se utilizan válvulas de demanda. (Cox, 1984) En enfermos intubados, en fase de recuperación de SDRA y de procedimientos quirúrgicos mayores, se ha demostrado un menor trabajo inspiratorio cuando se compara un sistema de CPAP de flujo continuo con distintos aparatos comerciales. Otros autores estudian varios aparatos comerciales con válvulas a demanda y sistemas de flujo continuo y no encuentran diferencias mayores en el trabajo respiratorio; este estudio no está realizado en enfermo sino en un modelo de pulmón artificial. Que daría así mismo por ver si el mayor trabajo respiratorio inducido por válvulas de demanda en comparación con los sistemas de flujo se correlaciona también con un mayor consumo de oxígeno en los sistemas de demanda.

Debido a la especial arquitectura pulmonar, los vasos extra alveolares se dilatan y los intra alveolares se colapsan al aumentar el volumen del pulmón. Si la CRF es normal y hay pocos cambios de volumen casi no habrá variación en las resistencias vasculares pulmonares, por el contrario si la CRF es baja o el aumento de volumen pulmonar es excesivo la resistencias vasculares aumentarán. Puede aparecer un aumento de la pos carga del ventrículo derecho.

Además la hiperinsuflación pulmonar desencadena una respuesta vagal mediada por los receptores de estiramiento pulmonar produciendo una disminución de la presión arterial, de las resistencias periféricas y de la frecuencia cardiaca. Como resultado del aumento de la presión intratoracica y de la presión

pleural, disminuye el retorno venoso y la presión transmural de las cavidades cardiacas, lo cual dificultaría el llenado de las cavidades derechas y facilitaría el vaciado de las cavidades izquierdas (Robotham, 1983)

De esta manera la evidencia demuestra que es un metodo inioquo, con una buena prooporcion costo – beneficio (Tellez, 2008).

El destete no muestran guias standarizadas de manejo a medida que se disminuye la presion , se evaluan los niveles de saturacion de oxigeno del niño la ocurrencia de apnea ,bradicardia, y aumento del trabajo respiratorio Presión positiva continua en la vía aérea en pacientes que respiran espontáneamente, considerando CPAP óptimo al nivel de presión de distensión (Goldsmith, 2005).

Entonces partiendo de lo anterior esta investigación tiene como objetivo, establecer los beneficios respiratorios que ofrece una cánula nasal sellada comparada con un CPAP nasal en pacientes neonatales con falla respiratoria

Por lo tanto se hace necesario determinar los efectos respiratorios de la cánula nasal sellada y el CPAP nasal en pacientes neonatales con falla respiratoria, establecer los efectos fisiológicos respiratorios en la mecánica ventilatoria de los pacientes neonatales con falla respiratoria.

Se espera llegar a determinar que no existen diferencias significativas entre el manejo de los neonatos con falla respiratoria utilizando Cánula Nasal Sellada vs CPAP nasal

El efecto más perjudicial es la disminución del gasto cardíaco, la disminución del flujo renal y aumento en la presión intracraneana. Estas

desventajas pueden ser evitadas con una cuidadosa monitorización de la presión de distensión. La incidencia de Neumotórax está relacionada con el tipo y niveles de la presión de distensión. El CPAP Nasal es el menos peligroso y la incidencia de neumotórax no es mayor que la incidencia de neumotórax espontáneo en el SDR. La dilatación gástrica, ruptura y distensión abdominal son problemas asociados con el uso de CPAP no invasivo, esto se minimiza con el uso continuo de sonda orogástrica (Rosenfeld, 1976)

La agresiva iniciación del intercambio gaseoso con grandes volúmenes corrientes y la hiperventilación inadvertida que ocurre durante la entubación .El incremento de células inflamatorias y citocinas proinflamatorias en los pulmones. La sobre ventilación y la ventilación insuficiente, así como las lesiones respiratorias y la infección por el tubo endotraqueal. El CPAP tiene el efecto de aumentar la presión transpulmonar y de este modo, incrementa la capacidad residual funcional. El CPAP previene el colapso alveolar y preserva el surfactante pulmonar, estabiliza la pared torácica, aumenta el diámetro de la vía aérea, estimula el diafragma y el crecimiento pulmonar. (Rosenfeld, 1976)

Dentro de las indicaciones del uso del CPAP se pueden destacar las siguientes: "Pa O₂ en menor de 50 mm Hg, mientras respira FiO₂ mayor de 60%, PaCO₂ mayor de 65 mm Hg o PaCO₂ rápidamente en aumento, gradiente alveolo-arterial de O₂ mayor de 350, frecuencia respiratoria mayor de 35, volumen corriente menor de 5ml/Kg, fuerza inspiratoria máxima menor de 25 cm de H₂O, FiO₂ mayor de 70%, acidosis metabólica persistente (BE menor de -10), test de

Silbaran Andersson mayor de seis, soporte ventilatorio post quirúrgico, shock, depresión del sistema nervioso central, pH menor a 7.20 (Gregory, 1971)

Otros autores clasifican las indicaciones de la CPAP según el tipo de alteraciones:

Trastornos pulmonares: Enfermedad de membrana hialina, síndrome de aspiración, neumonía, taquipnea transitoria del recién nacido, hipertensión pulmonar persistente, neumotórax, hemorragia pulmonar, displasia bronco pulmonar, hernia diafragmática, tumores, derrame pleural, enfisema lobar congénito. Insuficiencia respiratoria aguda: Asma, bronconeumonía, edema pulmonar, Insuficiencia respiratoria crónica; en enfermedades obstructivas de las vías respiratorias como la bronquiolitis; patologías con capacidad residual funcional baja, como Enfermedad por déficit de surfactante, alteraciones en la ventilación-perfusión; anomalías de la difusión: enfermedad intersticial que afecta el intercambio alvéolo-capilar, como la hipo ventilación.

Alteraciones de las vías respiratorias: Laringomalacia, traqueomalacia, atresia/estenosis canal, síndrome de Pierre Robin, micrognatia, tumores y quistes.

Alteraciones de los músculos respiratorios: parálisis del nervio frénico, lesión de la médula espinal, miastenia grave, guillan barre, mielomeningocele, siringomelia, distrofias musculares (miopatías), alteraciones de la caja torácica (cifoescoliosis, malformaciones costales) (Miller, 1985)

Alteraciones del sistema nervioso central: Apnea de la prematuridad.

Síndrome de apnea obstructiva del sueño, Fármacos: analgésicos, sedantes, magnesio, convulsiones, asfixia al nacer, encefalopatía hipóxica, hemorragia del sistema nervioso central, arnold- Chiari, síndrome de ondine, tumores hidrocefalia.

Diversos: cardiopatía cianótica, conducto arterioso persistente, insuficiencia cardiaca congestiva, anemia/policitemia, estado post-operatorio, asfixia neonatal, tétanos neonatal, inmadurez extrema, choque, sepsis, cortocircuito intrapulmonar: HTP y/o cardiopatía. (Annat, 1983)

Otras indicaciones son: “la hhemorragia digestiva activa importante, insuficiencia respiratoria severa, secreciones abundantes y espesas, o pacientes con dificultad para toser , malformaciones, traumatismos y quemaduras craneofaciales, neumotórax no resuelto, cirugía gastrointestinal reciente, hernia diafragmática congénita, atresia de esófago con fístula, paladar hendido, acidosis metabólica intratable, malformaciones mayores, asfixia severa (Apgar <3 a los 5 minutos), fistula traqueo esofágica, apnea diferente a la de la prematurez, inestabilidad cardiovascular, enfermedad pulmonar grave (Martin, 1977)

De igual forma es importante tener en cuenta algunas tablas de evaluación a nivel pediátrico que permite valorar y mantener una monitorización permanente del recién nacido; dentro de las cuales están:

Tabla 1. *Escala de valoración de Silverman – Andersen - Cristancho.*

CRITERIOS	0	1	2
Movimientos respiratorios toracoabdominales	Simetricos regulares	Torax: tiraje Abdomen : normal	Tórax : asimétrico Abdomen : sube y baja
Tiraje intercostal	(-)	discreto	Acentuado y constant
Retraccion xifoidea	(-)	discreto	Muy marcado
Aleteo nasal	(-)	discreto	Muy marcado
Quejido inspiratorio	(-)	Leve inconstante, audible con fonendoscopio	Acentuado y constante, audible sin fonendoscopio

Tabla 2. *Interpretación del puntaje de Silverman – Andersen Cristancho.*

Puntaje ideal	0
Insuficiencia respiratoria leve	0-4
Insuficiencia respiratoria	5-7

moderada	
Insuficiencia respiratoria severa	7-10

El principal inconveniente del tratamiento del síndrome de la apnea obstructiva del sueño (SAOS) con presión positiva nasal continua (CPAP) es el incumplimiento, muchas veces debido a los efectos adversos del mismo. Mediante un análisis prospectivo de los pacientes tratados con CPAP, se pretende demostrar la relación de las alteraciones nasales preexistentes con los efectos adversos de la utilización de CPAP. Se han recogido 182 casos tratados con CPAP y el 60% explicaron uno o más efectos adversos. De éstos, el 69% tenían dismorfia septal y 31% no ($p=0,001$). En los casos con efectos adversos de cariz nasal se observó un 80% de aumento de la tolerancia al CPAP en los tratados médicamente y un 89% en los sometidos a septoplastia. Este trabajo pone en evidencia que los efectos adversos del tratamiento con CPAP se relacionan de forma significativa con las alteraciones nasales preexistentes y que el tratamiento de ésta colabora a incrementar la tolerancia a CPAP (Tung, 1997)

Efectos adversos de CPAP: No se pudieron recoger los efectos adversos en 43 casos, el caso de muerte súbita y los 42 abandonos precoces por intolerancia psicológica. Presentaron uno o más efectos adversos 83 casos de los 139 válidos (59,7%). En total se han registrado 169 molestias relacionadas directamente con la utilización de nCPAP. De ellos se han considerado efectos relacionados directa o indirectamente con la nariz los seis primeros. De los 83 pacientes que aquejaban efectos adversos, 75 (90%) presentaban uno o más relacionados directamente con la nariz y del total de efectos adversos, 130 se relacionaban con dicha estructura, lo que supone un 76,92%.

Efectos adversos y alteración nasal: Se ha evaluado la relación efectos adversos y alteración orgánica o funcional nasal. De los 83 pacientes con efectos adversos relacionados con CPAP, 57 (68,7%) tenían dismorfia septal moderada o importante y 26 tenían el septum nasal correcto (31,3%) $p=0,001$. Cuando se han considerado únicamente los efectos adversos nasales, es decir se han descartado aquellos pacientes que aquejaban síntomas no relacionados con la nariz, 75 casos, 55 tenían el septum nasal alterado de forma moderada o importante (73,3%) y 20 correcto (26,7%) ($p<0,01$). También se ha evaluado la relación de los efectos indeseables relacionados con la utilización de CPAP y la presencia previa de clínica rinitica crónica. Los 83 casos con efectos indeseables, 42 (50%) tenían clínica de rinitis de cualquier gravedad y frecuencia y 41 (50%) no. La relación es más evidente si se evalúan los 56 pacientes sin efectos adversos. De ellos 10 (17,8%) tenían clínica rinitica y 46 (82%), no. La relación estadística fue significativa ($p<0,01$). Cuando nos ceñimos, otra vez, en exclusiva a los efectos adversos de cariz nasal en los 139 pacientes que utilizan el CPAP: 75 casos presentan dichos efectos adversos y de ellos 41 (54,7%) tenían clínica rinitica previa y 34 (45,3%) no. Si valoramos los casos sin efectos adversos nasales, 64, la relación es más clara: 53 (82,8%) no tenían clínica rinitica previa y únicamente 11 (17,2%) sí. La relación estadística es también altamente significativa ($p<0,01$). (Esteller, 2004)

Tratamiento de las alteraciones nasales: Finalmente se han evaluado los diferentes tratamientos nasales para mejorar la tolerancia de los pacientes afectos de efectos adversos. De los 75 casos con efectos indeseables de índole nasal, 59 fueron tratados médicamente; básicamente con corticoides tópicos nasales

asociados o no a pomadas nasales hidratantes y/o humidificador y calentador de aire. De los 59 casos en 12 (20%) no resultó efectivo dicho tratamiento pero en los 47 restantes (80%) se recogió una clara mejoría subjetiva en cuanto a la tolerancia de nCPAP y satisfacción del paciente. Además 9 casos fueron sometidos a cirugía septal con la misma finalidad, todos ellos con alteración valorada de importante en su septum nasal. En 8 de los nueve casos (88,8%) se observó una clara reducción de sus síntomas nasales e incluso en dos casos se consiguió anular la necesidad de seguir tratamiento con nCPAP demostrado en sucesivas polisomnografías postoperatorias y confirmado por la clínica. (Esteller, 2004)

Complicaciones del uso de CPAP Las complicaciones del uso de CPAP pueden deberse a problemas directamente relacionados con la pieza a través de la cual se administra o al efecto del aumento de la presión en la vía aérea.

Complicaciones de la pieza de suministro: Obstrucción, Salida de la pieza nasal. Ambas complicaciones provocan disminución de la presión y FiO₂ que se desea administrar, lesiones de la nariz y la cara por la pieza y sus fijaciones

Complicaciones por el aumento de presión en la vía aérea: sobre distensión 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, distensión abdominal con elevación del diafragma, aumento del esfuerzo respiratorio e intolerancia alimentaria. , pérdida de presión y FiO₂ por apertura permanente de la boca. Subcomisión de Recomendaciones, (Arch, 2001)

Contraindicaciones: Neumotórax, hernia diafragmática congénita, atresia de esófago con fístula, paladar hendido, acidosis metabólica intratable.

Retiro del CPAP: Disminuir la FiO_2 en 5% cada vez que la saturación llegue a 95%. Una vez estabilizado el paciente (FiO_2 de 30%, pH mayor de 7,25 y Rx que muestre volumen pulmonar adecuado), reducir CPAP en 1 cm de H_2O cada 2 horas. Cuando la presión sea de 3 cm H_2O , pasar el niño a halo cefálico con FiO_2 necesaria para mantener saturación entre 90-95%. No es aconsejable el uso de CPAP 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. (Subcomisión de Recomendaciones (Arch, 2001)

La severidad del distres respiratorio del prematuro es inversamente proporcional a su edad gestacional. Las alteraciones en la histología pulmonar que explican el distres incluyen insuficiente alveolización, aumento del espacio alveolo capilar y depósito de fibrina en los espacios alveolares. Desde el punto de vista bioquímico lo que predomina es un defecto de surfactante con el consiguiente aumento de la tensión superficial alveolar, colapso de estos espacios y atelectasias. Sabemos que el 30-40% de los niños prematuros que requieren ventilación mecánica van a desarrollar enfermedad pulmonar crónica. La mayoría de los recién nacidos después de la semana 32 de gestación desarrollan patrones respiratorios normales, sin demasiado apoyo tras el parto. Sin embargo, los nacidos antes de la semana 32 frecuentemente desarrollan distres respiratorio y requieren medidas de apoyo respiratorio más o menos agresivas. El desarrollo del pulmón humano atraviesa por varios estadios, de la semana 5 a la 17 se establece el estadio pseudoglandular, en la semana 16 a 26 el estadio canalicular, en la semana 24 a 38 el estadio canalicular y de la semana 36 hasta los 2 años de vida el estadio alveolar. Durante el periodo fetal, el

desarrollo del pulmón esta regulado por la secreción de líquido desde el epitelio alveolar, es la cantidad de este líquido la determinante de la capacidad residual funcional e interviene directamente en el crecimiento normal del pulmón. Después del nacimiento el líquido de los pulmones se reemplaza por aire y la presencia de surfactante determina una disminución de la tensión superficial y contribuye a que la película de líquido en la pared alveolar sea lo mas estrecha posible. De esta forma y de acuerdo con la ley de La Place se facilita la expansión de los alveolos durante la inspiración y se evita el colapso de los mismos en espiración. (Uberos, 2008)

La capacidad de los pulmones puede recogerse mediante varias variables: Capacidad pulmonar total, capacidad vital, volumen inspiratorio y capacidad residual funcional. La capacidad residual funcional es el volumen de gas que permanece en os pulmones después de una espiración normal. Los procesos fisiológicos que facilitan un intercambio postnatal de gases en el pulmón del recién nacido incluyen:

- Disminución de la resistencia vascular pulmonar como efecto de la ventilación.
- Disminución de la resistencia vascular pulmonar como resultado de la alcalinización del pH (hiperventilación y llanto).
- Regularización de la respiración para asegurar una capacidad residual funcional óptima.

Los tratamientos de soporte incluyen tratamiento de reemplazo con surfactante y/o ventilación con presión positiva continua. El surfactante pulmonar

esta compuesto por diversos fosfolípidos y lípidos neutros asociados a proteínas. Entre los fosfolípidos el dipalmitoil-fosfatidilcolina es el más frecuente y utilizado en los surfactantes exógenos sintéticos. Los beneficios de la administración precoz de surfactante (< 2 h tras el parto) sobre la administración de rescate en niños intubados por distres respiratorio quedan suficientemente patentes en los meta análisis realizados hasta el presente. Estos resultados demuestran que la administración precoz reduce significativamente la incidencia de neumotórax, enfisema intersticial y la mortalidad en comparación con los tratamientos más tardíos. Todos los tipos de surfactantes existentes en el mercado son efectivos, pero el surfactante de origen porcino parece mostrar discreta mejora en la incidencia de neumotórax y parámetros de ventilación menos agresivos. Dichos efectos beneficiosos se han relacionado con el contenido en proteínas de los surfactantes de origen animal. En un estudio observacional desarrollado por Finer y cols. Sobre la utilización precoz de CPAP nasal en 104 recién nacidos de menos de 28 semanas de EG se aprecia que el 80% de los recién nacidos son intubados en los primeros 7 días de vida, este resultado parece confirmar que en los recién nacidos mas inmaduros el CPAP sólo es generalmente insuficiente. Existen datos limitados sobre el uso de surfactante administrado inmediatamente después del parto y CPAP nasal. En los estudios disponibles en recién nacidos con menos de 30 semanas, parece que la administración precoz de surfactante seguida de CPAP nasal disminuye las necesidades de ventilación mecánica en los siguientes 7 días de vida. En la actualidad se están realizando ensayos clínicos donde se plantean las siguientes opciones terapéuticas en niños de 26-29 semanas de edad gestacional: intubación y administración precoz de surfactante y estabilización con

ventilación mecánica, intubación, administración de surfactante y rápida extubación para CPAP nasal, estabilización con CPAP nasal y administración de surfactante o intubación de rescate según las guías de práctica clínica. Recientes estudios proponen la utilización de surfactante aerosolizado en prematuros con CPAP nasal (20 mg/ml de Aerosurf, administrado durante 3 horas y comenzando en los primeros 30 minutos de vida), de esta forma se podría evitar la preceptiva intubación traqueal que no está exenta de riesgos; los resultados de estos estudios hasta el presente son poco concluyentes. El artículo de Sunil K. Sinha, Samir Gupta, and Steven M. Donn. Immediate respiratory management of the preterm infant. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* 13 (1):24-29, 2008; que hasta aquí hemos reseñado concluye que el CPAP nasal es una alternativa útil a la ventilación mecánica en un grupo de recién nacidos prematuros. (Uberos, 2008)

Consecuencias del CPAP

- Nivel Respiratorio

Unas presiones alveolares muy elevadas podrán llegar a producir un colapso del flujo capilar, con lo que se incrementan las zonas mal perfundidas, y por tanto el *stunt* pulmonar; así mismo unas presiones tan elevadas conllevan riesgo de barotrauma. También se produce incremento de la presión de la arteria pulmonar. (Paoli, 2003)

- Nivel Hemodinámico

A nivel del retorno venoso y del gasto cardíaco, disminución de la presión arterial, que se ven de manera más marcada durante la utilización de la PEEP. No debemos olvidar los efectos que el incremento de la presión intratorácica producirá sobre el abdomen, que también verá incrementada su presión, y por

tanto comprometida la circulación. Ello explica, en VM prolongadas, la aparición de ictericia, así como retención de agua y sodio (en este caso por 2 causas, la primera por redistribución del flujo intrarrenal y la segunda por caída de la presión de aurícula izquierda, que transmitiría, vía vagal, información al hipotálamo, con incremento de ADH. Así mismo, la dificultad de retorno venoso.

- A nivel Craneal

Incremento de la P.I.C. que se producirá secundario al incremento de la P.V.C. y dificultad de retorno en cava superior, menor de la perfusión craneal, que se producirá por el mismo motivo al que se añadirá descenso de la T.A. (Meyer, 1994)

Objetivos clínicos:

Mejorar la hipoxemia arterial, aliviar disnea y sufrimiento respiratorio, Corregir acidosis respiratoria resolver o prevenir la aparición de atelectasias permitir el descanso de los músculos respiratorios, disminuir consumo de oxígeno sistémico y del miocardio reducir la presión intracraneal (PIC) y estabilizar la pared torácica.

Pautas para instaurar ventilación mecánica

- Estado mental: agitación, confusión, inquietud. Escala de Glasgow < 8. (en adultos)
- Trabajo respiratorio: se considera excesivo si existe taquipnea por encima de 35 rpm
- Tiraje y uso de músculos accesorios.
- Fatiga de los músculos inspiratorios: asincronía toraco-abdominal.

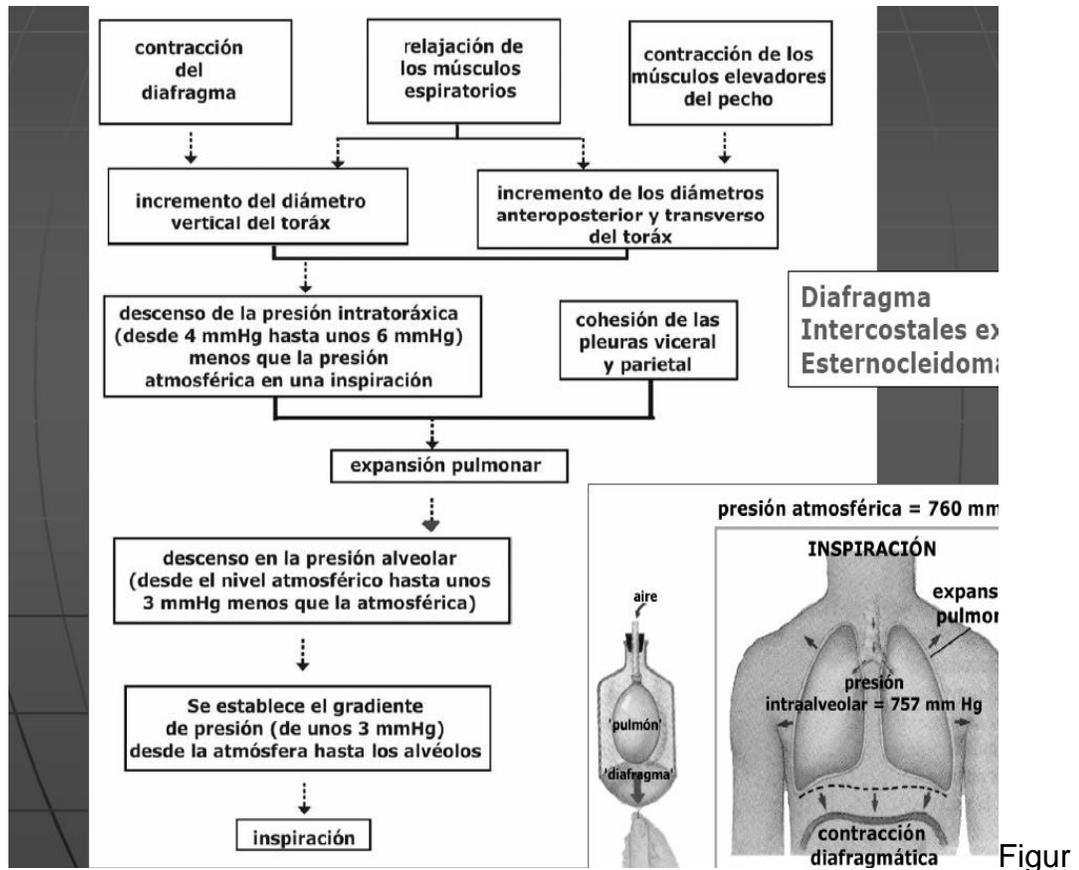
- Signos faciales de insuficiencia respiratoria grave.
- Ansiedad, dilatación de orificios nasales. Aleteo nasal, boca abierta
- Labios fruncidos, lamedura de labios.

La respiración

Tabla 3. *Etapas del desarrollo pulmonar*

Etapa	Duración	Momentos más importantes del desarrollo
Embrionario	4 - 6 Sg	Formación de los bronquios principales
Seudoglandular	7 -16 Sg	Formación y desarrollo de los conductos aéreos distales
Canalicular	17-27 Sg	Formación de los acinos. Aproximación alveolo-capilar. Células alveolares tipo I-II (20 Sg).Producción surfactante (22-23 Sg). Aparece el líquido pulmonar (18 Sg)
Sacular	28 -35 Sg	Gran desarrollo de los espacios alveolo-capilares y disminución intersticio
Alveolar	> 35 Sg	> 35 Sg Aumento del nº de alvéolos y de la superficie de intercambio
Sg = semanas de gestación.		

Mecánica pulmonar inspiratoria



a 1. Ventilación mecánica invasiva.

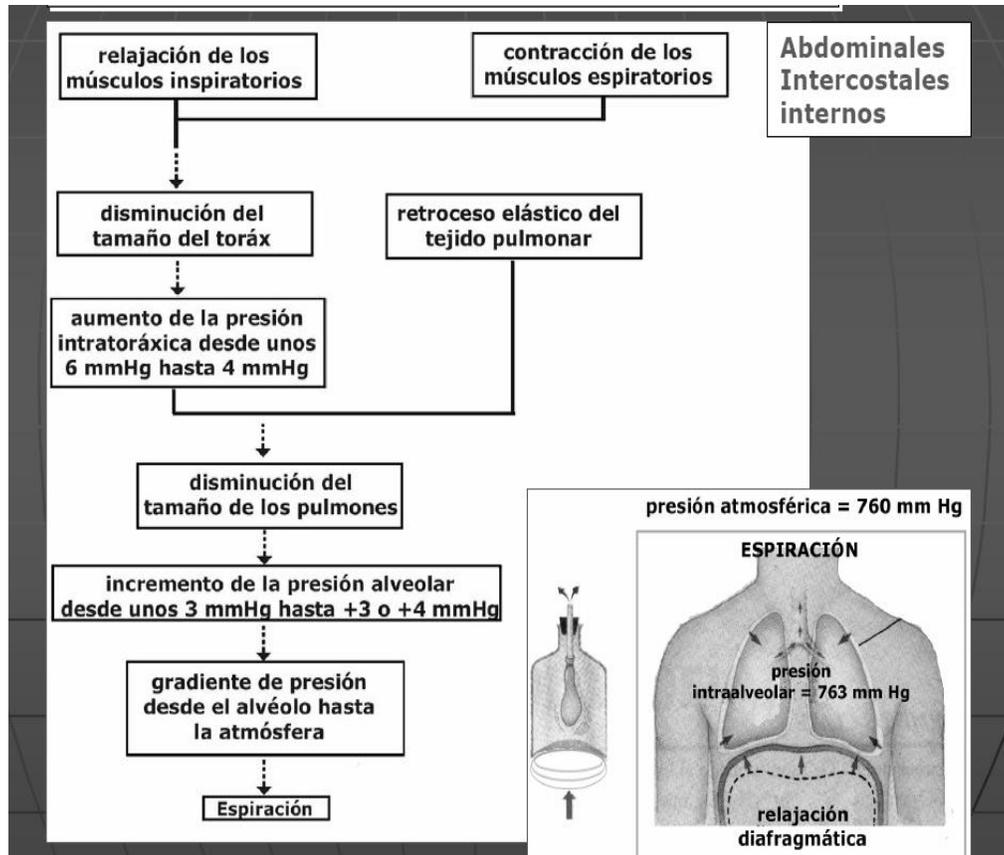


Figura 2. Ventilación mecánica invasiva.

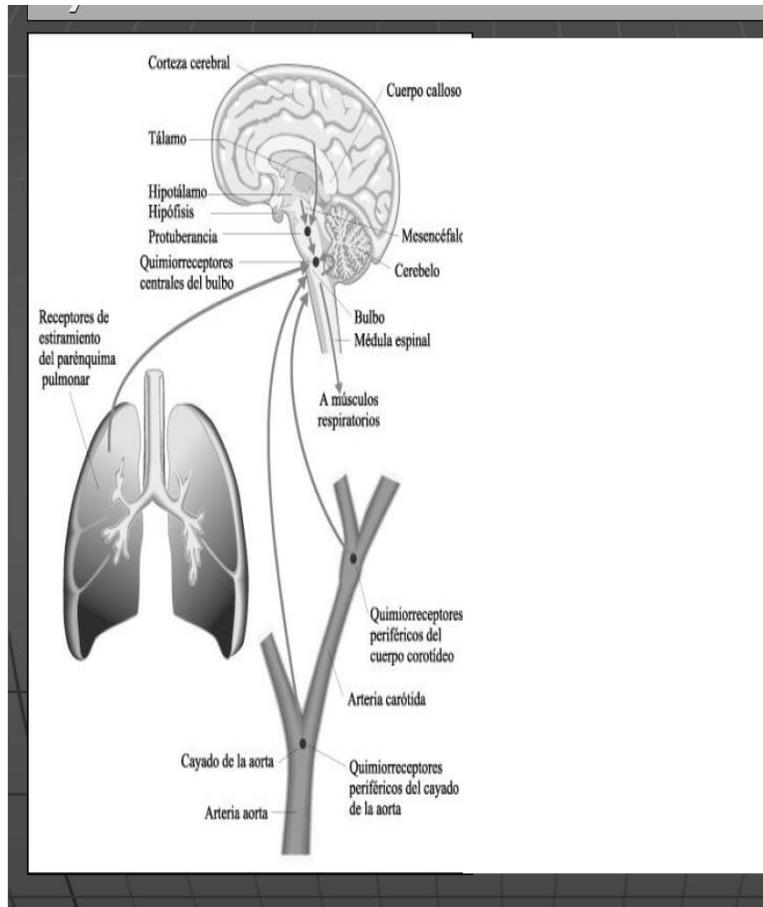


Figura 3. *Ventilación mecánica invasiva.*

Control de la respiración:

La mecánica respiratoria es controlada por el cerebro, ocasionada por mínimas variaciones en los gases arteriales y el pH. La ventilación es mantenida por mínimos ajustes en el volumen corriente y en la frecuencia respiratoria para minimizar el trabajo respiratorio. Estos finos ajustes son captados por motoneuronas en el sistema nervioso central que regula los músculos inspiratorios y espiratorios. Estas neuronas reciben el mensaje de los mecanorreceptores y los quimiorreceptores. Estos dos sistemas de control respiratorio proveen un sistema de retroalimentación para mantener ajustes continuos de la ventilación.

Quimiorreceptores

El área de los quimiorreceptores está en la superficie ventro lateral de la médula espinal, muy sensible a los cambios de concentración de hidrogeniones del líquido extracelular, cuando la PaCO_2 eleva esto aumenta la concentración de hidrogeniones y estimula el esfuerzo respiratorio. (Soll, 2002)

Debido a que los quimiorreceptores son muy sensibles a la concentración de hidrogeniones, la alcalosis y acidosis metabólica tienen fuertes efectos en el esfuerzo respiratorio; muchas veces independientes de los valores de PaCO_2 . También muchos de los cambios ventilatorios y esfuerzos respiratorios son producidos por los cambios de la PaO_2 censados por quimiorreceptores periféricos localizados en los cuerpos aórticos y carotídeos. (Osborn, 2000)

Mecanorreceptores

Receptores de estiramiento en los músculos lisos de la vía aérea, responden a los cambios de volumen corriente. Por ejemplo, después de un período de inflación, un corto período de ausencia de la respiración es detectado. A este reflejo se le denomina de Hering-Breuer, que es usualmente observado en neonatos durante la ventilación mecánica convencional, cuando un volumen corriente grande es entregado. La estimulación de este reflejo por ventilación mecánica ocasiona una espiración prolongada en el siguiente esfuerzo inspiratorio. (Osborn, 2000)

Este reflejo también es condicionado por el tiempo inspiratorio. Si es prolongado lo sobre-estimulará, pero en tiempos cortos posiblemente no lo

estimulará. Otros componentes de los mecanorreceptores son los receptores “J” y “Y”, estos están localizados en el intersticio alveolar y su estimulación incrementa la frecuencia respiratoria. (Osborn, 2000)

Presentación clínica de dificultad respiratoria en el prematuro:

El cuadro clínico se caracteriza por la combinación en mayor o menor grado de los siguientes síntomas:

- Taquipnea. Aumento de la frecuencia respiratoria por encima de 60 respiraciones por minuto. Con ello mejora el volumen minuto cuando está disminuido el volumen vital.
- Quejido. Ruido producido al pasar el aire exhalado por las cuerdas vocales que se encuentran parcialmente aducidas en un intento de mantener una presión positiva al final de la espiración, evitando el colapso alveolar y mejorando la capacidad residual funcional.
- Retracciones. Fundamentalmente intercostales y subcostales y en menor grado xifoideas, debidas a las particulares características de la pared torácica del pretermino que tiende al colapso. (Morcillo, 2002)
- Aleteo nasal. 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.
- Cianosis. Hay que distinguirla de la acrocianosis. La cianosis central se produce cuando aumenta la hemoglobina no saturada por encima de 40-50 g/l. Generalmente aparece con $PaO_2 < 35$ mmHg.

- Alteraciones en la auscultación pulmonar. Están relacionadas con la causa que produce la dificultad respiratoria y varían desde prácticamente la normalidad a la hipoventilación generalizada. (Morcillo, 2002)

Las consecuencias de los trastornos respiratorios y del sometimiento a la ventilación mecánica generan consecuencias como:

- Displacia pulmonar

La displasia broncopulmonar (DBP) fue descrita por primera vez por Northway en el año 1967. William Northway, radiólogo, notó que las radiografías de tórax de los infantes prematuros que sufrieron síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido (SDR) o enfermedad de las membranas hialinas (EMH) tratados con ventilación mecánica a altas concentraciones de oxígeno tenían ciertas características distintivas de hiperinflación, atelectasias, fibrosis y en algunos casos bulas. Estos pulmones, a su vez, manifestaban alteraciones histopatológicas.

Se describieron cuatro estadios de la enfermedad, basados en alteraciones radiográficas, en ese entonces. (Northway, 1967)

Muchos factores contribuyen al desarrollo de la DBP y lo más probable es que estos actúen en una forma aditiva y/o sinérgica para producir el daño pulmonar. En la era pre-surfactante la “antigua” o “clásica” forma de DBP era causada principalmente por toxicidad de oxígeno y barotrauma, ejercida sobre el pulmón inmaduro de los infantes prematuros. (Mosby 1997)

- Pierre robin (spr)

La secuencia de Pierre Robin (SPR) es una afección presente al nacer que se caracteriza por la tríada de micrognatia, glosoptosis y fisura del paladar blando. Corresponde a un tipo de los llamados síndromes craneofaciales y síndrome del primer arco. Descrito por primera vez, en 1891 por Lannelongue y Menard, en 2 pacientes con micrognatia, paladar hendido y retroglosoptosis y luego, en 1923 por Pierre Robin (12), como un síndrome completo. En 1974 se denominó síndrome de Pierre Robin a esta triada. Se estima una prevalencia de 1:8500 RN vivos (1:2000 a 1:30000), siendo el 80% asociado con síndromes específicos. La razón de su distribución por sexo es 1:1; excepto en la forma ligada a X. Su herencia es autosómica recesiva, existiendo la variante ligada a X con malformaciones cardíacas y pie bot. (Lannelongue, 1891)

Se desconoce las causas específicas de la secuencia de Pierre Robin, pero podría ser parte de muchos síndromes genéticos. La mandíbula inferior se desarrolla lentamente en los primeros meses de vida antes de nacer, pero su crecimiento se acelera en el primer año. Existen tres teorías para explicar su patogenia:

Teoría Mecánica: Es la más aceptada. Hipoplasia mandibular (7^a y 11^a s. gest.), lengua alta en cavidad oral, lo que provoca una hendidura palatina. Explica la clásica hendidura palatina en U invertida y ausencia de labio leporino. Oligohidroamnios puede cumplir un rol por deformación de la mandíbula e impactación de la lengua contra el paladar.

Teoría de Maduración Neurológica: Retraso en la maduración neurológica evidenciada por electromiografía de la lengua, pilares faríngeos y paladar, como

un retraso de la conducción nerviosa del hipogloso. La corrección espontánea de la mayoría de los casos soporta esta teoría. (Arancibia, 2006)

Teoría disneurológica romboencefálica: Organización motora y reguladora del romboencéfalo se relaciona como un problema mayor de la ontogénesis. (Arancibia, 2006)

Síntomas

Mandíbula muy pequeña con muy pronunciado, la lengua parece grande (realmente es de tamaño normal, pero es relativamente grande para el tamaño de la mandíbula) y está situada de manera inusual en la parte posterior de la orofaringe, paladar alto y arqueado paladar blando hendido Con la lengua, ahogamiento, dificultades respiratorias mentón retraído y dientes al nacer. (Arancibia, 2006)

Malformación de arnold chiari:

La Malformación de Chiari es una deformidad neuromuscular muy poco frecuente, congénita cuya causa de aparición hoy por hoy sigue siendo objeto de debate así como su componente genético demostrado actualmente diferentes estudios biogenéticos están siendo realizados .Es descubierta en el Instituto Anatómico de Edimburgo en 1883 de la mano del médico escocés John Cleland que hace la primera descripción de una malformación congénita del cerebro y cerebelo con herniación de la médula espinal; años más tarde, en 1891, el patólogo austriaco Hans Van Chiari estudia con más detenimiento un análisis sobre la enfermedad mediante realizando un elevado número de autopsias que dio más

forma y sentido a lo que su colega anterior descubrió. Un poco más tarde, en 1892 el doctor alemán Julius Arnold completa la investigación aunque no es hasta 1960 cuando la enfermedad adquiere la denominación de Enfermedad Rara y vuelve a reactivarse la búsqueda de respuestas mediante la investigación científica. El Chiari consiste en un desplazamiento hacia debajo de las amígdalas cerebelosas que son dos pequeñas porciones del tejido del cerebelo que normalmente deberían estar situadas dentro de la fosa posterior del cráneo y que en este caso están por debajo del foramen magno un mínimo de 3 milímetros. Es decir, el cerebelo debe estar situado dentro del cráneo, el Chiari existe cuando esas porciones cerebelosas están dentro del embudo que forma el cráneo. Por lo tanto en esta malformación tanto el cerebelo como la médula espinal se hayan comprimidas en un espacio en el que solo debería estar la médula. Hay que diferenciar al síndrome que es el nombre que recibe al presentarse sin síntomas y enfermedad que así se denomina cuando se desarrollan la sintomatología y diversas patologías asociadas que pueden aparecer por causa de la presión que ejercen, entre ellas, las amígdalas cerebelosas y la médula espinal. (AFACPA, 2008.)

Arnold-Chiari tipo I

Desplazamiento de las amígdalas cerebrales por debajo del agujero occipital. Puede incluir siringomielia, hidrocéfalo y anomalías de las estructuras óseas adyacentes.

Malformación de Arnold-Chiari tipo II

El desplazamiento incluye además el tronco encefálico fuera de la base del cráneo. También puede incluir siringomielia e hidrocéfalo y está asociada a espina bífida

Malformación de Arnold-Chiari tipo III

Incluye todos los síntomas anteriores y bultos de la médula espinal

Malformación de Arnold-Chiari tipo IV

Con o sin siringomielia asociada, en dos tercios de los casos de malformación de Chiari tipo 1 existe la displasia occipital. A mayor grado de la enfermedad, mayor compresión del cordón medular y más riesgo de que se formen acumulaciones de líquido cefalorraquídeo (LCR) dentro del cordón medular, lo que se denomina siringomielos. Los siringomielos deterioran progresivamente el cordón medular y producen una patología secundaria llamada siringomielia. (AFACPA, 2008.)

La existencia de una porción extracraneal del cerebelo ocasiona una presión sobre las estructuras adyacente lo que produce los síntomas clásicos de la malformación; cefaleas, dolor de cuello, sensaciones atípicas en las manos y en los pies, agarrotamiento y, menos frecuentemente, dificultades para deglutir. Estos síntomas empeoran cuando el paciente se estira. Aunque la causa exacta de una malformación de Chiari aún se desconoce, se cree que un problema durante el desarrollo fetal puede ocasionar formación anormal del encéfalo.

Este tipo de Malformación puede ser provocado por la exposición a sustancias nocivas durante el desarrollo fetal o quizás puede estar asociada con problemas o síndromes genéticos hereditarios. La exposición a químicos o sustancias peligrosas, la falta de vitaminas y nutrientes adecuados en la alimentación, las infecciones, el consumo de alcohol o de medicamentos recetados o ilegales pueden ser factores que influyan sobre el incidencia de esta malformación. (AFACPA, 2008.)

Enfermedad de la membrana hialina:

Propia del prematuro secundaria al déficit de surfactante. Más frecuente a menor edad gestacional. Presenta una radiografía (Rx) de tórax típica (afectación del intersticio alveolar difusa, broncogramas). Su expresión clínica y Rx se ha modificado debido a la maduración pulmonar intrauterina con corticoides y por la utilización de surfactante precoz, por lo que la necesidad de ventilación mecánica ha disminuido, en parte por la utilización precoz de la CPAP nasal. (Northway, 1967)

Neumonía congénita:

Poco frecuente aisladamente en el prematuro. Suelen existir factores de riesgo infeccioso perinatal (rotura prematura y prolongada de membranas, corioamnionitis, colonización materna). En cualquier distrés con factores de riesgo infeccioso debe iniciarse tratamiento antibiótico, previa extracción de hemocultivo y toma de frotis, que se suspenderá en 2-3 días si se descarta infección. A vigilar la infección perinatal por estreptococo grupo B (Lannelongue, 1891)

Síndromes de aspiración:

La aspiración meconial es poco frecuente en el pretermino. Dada la inmadurez en la coordinación succión-deglución, pueden darse síndromes de aspiración alimentaria. (Osborn, 2000)

Tipo de estudio

Esta investigación se desarrollará a partir de un estudio, descriptivo, en el cual se define un grupo buscando resultados que confirmen la evidencia teórica de la utilización de la cánula nasal sellada como alternativa de uso para alcanzar los objetivos fisiológicos respiratorios en la mecánica ventilatoria y oxigenación buscando revertir una falla respiratoria en pacientes con estas características.

Método

La presente investigación presenta un estudio de casos y controles que busca determinar los beneficios respiratorios frente al manejo de la cánula nasal sellada en pacientes neonatales con falla respiratoria.

Participantes

Para determinar el tamaño de la muestra requerida se tomo en cuenta los siguientes criterios; relación enfermedad o no enfermedad en los casos: 1:1, frecuencia esperada de enfermedad de exposición en el grupo control, OR o RR en las publicaciones, porcentaje de exposición en el grupo no enfermo teniendo o no cánula nasal sellada cálculo del tamaño de muestra, en torno al error se tomo en cuenta el error tipo I: 0.05 y error tipo II: 0.20 (Poder del 80%). (Perdomo, 2005)

El tamaño se seleccionó 30 neonatos con cánula nasal sellada pos extubación.

Criterios de inclusión: Recién nacido pre terminó de 28 a 32 semanas, Peso mayor de 1800 gr, Silverman de 4/10, Eutermico, Hemodinamicamente y metabólicamente estable, Apnea y Patología respiratoria

Criterios de exclusión: Pacientes malformados (hernia diafragmática, atresia esofágica, paladar hendido), Pacientes con Apgar bajo, Paciente con hemorragia pulmonar, Paciente con proceso infeccioso y Manejo de teofilina.

Criterios de fracaso: Reintubaciones, Intubaciones, Muerte

Instrumentos

Se realizó un instrumento con los indicadores a medir; los cuales incluyen, la mecánica ventilatoria (patrón, tipo, frecuencia de respiración) y de oxigenación por monitoreo no invasivo (sato2) se toma en cuenta la fuga, como indicador extraño con difícil medición en la cánula nasal sellada, presión positiva al final de la espiración, conexiones a mangueras, Fio2 utilizada, posición de la pieza nasal.

Toma de gasometría arterial cada 12 horas si no hay cambio de flujos de gas en parámetros como el PEEP y la Fio2 en los dos instrumentos, si hay cambios cada 6 horas se realizara la recolección de muestra arterial durante 10 días hospitalarias de la instauración del aditamento.

Como son menores de edad se desarrollará el consentimiento informado, analizado por el comité de ética, para así poder realizar la investigación sin ningún problema legal.

Procedimiento

La presente investigación se desarrollará tomando en cuenta las siguientes fases:

Fase1. Revisión bibliográfica.

En esta fase se recopilara todo el sustento teórico que nos da el punto de partida para desarrollar la investigación.

Fase 2. Construcción de instrumento-

Se pretende realizar un instrumento de evaluación que se deben incluir lo correspondiente a validación

Fase 3. Recolección de datos.

Se realizará una aplicación del instrumento con la recolección de datos de acuerdo con el diseño comparativo

Fase 4. Análisis de resultados.

De acuerdo con la recolección de datos se realizara un análisis de los resultados, para determinar los efectos respiratorios de los pacientes neonatales con falla respiratoria.

Fase 5. Discusión e informe final.

Al consolidar los datos y establecer los resultados se busca generar discusión y construcción de un documento que genere aporte científico a la disciplina.

REFERENCIAS

- Mühlhausen, G. Uso actual de Presión Positiva Continua en la Vía Aérea (CPAP) en recién nacidos, Servicio de Neonatología, Hospital San José y Departamento de Pediatría y Cirugía Infantil, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
- Tellez, S. Dávila, E. Cervantes, R. (2008). Artículo original: CPAP como método de ventilación primario en prematuros de peso muy bajo en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González de la UANL; 10 (39):87-91
- Stefanescu BM, Murphy W, Hanseli B, Fuloria M, Morgan T, Aschner L. (2003). randomized, controlled trial comparing two different continuous positive airway pressure systems for the successful extubation of extremely low birth weight infants. *Pediatrics*;5:1031-8.
- Young T, Kruyer L, Marshall D, Bose C. (1999) Population-based study of chronic lung disease in very low birth weight infants in 11. North Carolina in 1994 with comparisons . *Pediatrics*;104:e17.
- Narendran V, Donovan EF, Hoath SB, Akinbi HT, Steichen J, . Jobe AH. Early bubble. (2003). CPAP and outcomes in ELBW preterm infants. *J Perinatol*;23; 195-9. 13.
- National Institutes of Health. Report of the consensus development conference on the effect of corticosteroids for fetal maturation on perinatal outcomes. NIH Publication 14.1994:95:3784.

Northway W, Rosan R, Porter D. (1967). Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline membrane disease: 15.bronchopulmonary dysplasia. N Engl J Med: 276:357- 68.

Avery M, Tooley W, Keller J, (1987). et al. Is chronic lung disease in low birth weight infants preventable? A survey of eight centers. 17.Pediatrics:79:26-30.

American Psychological Association. (2002). Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association (2a. ed.). (M. Chávez, Padilla, G., M. Inzunza, Alcyone, Trads.).

México: Editorial El Manual Moderno. (Trabajo original publicado en 2001)

Subrananiam P, Henderson-Smart OJ, Davis PG. Prophylactic 19. (1998). nasal continuous positive airways pressure for preventing morbidity and mortality in very preterm infants. The Cochrane Database of Systematic Reviews:4:CD001243.

Kamper J, Wulff K, Larsen C, Lindequist S. (1993) Early treatment with nasal continuous positive airway pressure in very low birthweight infants. Acta Paediatr:82:193-7.

Chernick V. (1973). Continuous distending pressure in hyaline membrane disease: of devices, disadvantages, and a daring study. Pediatrics;52:114–15.

A G De Paoli, C Morley and P G Davis. 2003. Nasal CPAP for neonates: what do we know . Arch. Dis. Child. Fetal Neonatal Ed.;88;F168-F172

Naranjo, Peña Inés. Ventilación con CPAP nasal, capítulo 83, Madrid, España

Dr. Bruno, Silva, Gerardo Flores Guía 59 de Práctica Clínica, Servicio de Neonatología, Hospital Puerto Montt.

Dres, A. (2001). Recomendaciones para el uso de CPAP en recién nacido preterminos. Arch argent.pediatric , 451 - 455.

Gutierrez, L. (2003). Lazo (2003). Presion positiva continua en la via aérea por via nasal en el recién nacido prematuro : estudio comparativo de dos modelos de baja resistencia. Unidad de cuidados intensivos . revista pediatrica electronica , 350-356.

Golsmith, J. (2005). Ventilacion asistida neonatal. Bogota: distribuna. Pag 188 a 193

Lopez, M. (2006). Uso del CPAP nasal en la estabilizacion inicial de los niños con un CPAP peso al nacimiento menor de 1500 gr. Servicio de Neonatologia Hospital 12 de octubre Madrid. . An Pediatr (Barc) .

Laso, G. (2003). Lazo (2003). Presion positiva continua en la via aérea en la via nasal en el recién nacido prematuro : estudio comparativo de dos modelos de baja resistencia. revista electronica , 350 -356.

Lornan, M. (2004). pubmed. Recuperado el 26 de agosto de 2008, de pubmed: PMID: 18672130

Mühlhausen, G. M. (2004). Uso actual de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) en recién nacidos. Servicio de neonatología. Rev. Ped. Elec. (en Línea) , 1 (1), 40-44.

Mondello, P. G. (2004). presión positiva continua en las vías aéreas nasales en recién nacidos de 28-31 semanas de gestación : el multicéntrico profiláctico ensayo clínico controlado aleatorizado. Downloaded From , 394 - 403.

Nieves de Lucas G. (2002). Efecto de la presión positiva continua de la vía aérea nasal (CPAPN) en prematuros. Revista electrónica de medicina intensiva , 1 - 2.

Neil N. Finer, M. (2005). cánula nasal en el prematuro. *Pediatría*, 1216.

Robert C, B. (2008). presión positiva continua para la apnea obstructiva del sueño.

Nueva publicación de medicina. Inglaterra

Subramanian p, H. (2005). Profilaxis con presión positiva nasal continua de las vías respiratorias. La Biblioteca Cochrane , 1 (1), 1 - 15.

subramanian P, H. (2007). Profilaxis con presión positiva nasal continua de las vías respiratorias. *Cochrane* , 1 - 15.

Subramanian p, H. (2005). Profilaxis con presión positiva nasal continua de las vías respiratorias. La Biblioteca Cochrane , 1 (1), 1 - 15.

Tellez, S. (2008). nCPAP como método de ventilación primaria en prematuros de peso muy bajo en el Hospital universitario DR. José Eulerio González de la UANL. *Medicina universitaria* , 87 - 91.

Terri E, W. (2007). Terri, (2007) relationship between Hours of CPAP Use and Achieving Normal Levels of sleepiness and Daily Functioning. *CPAP Dose Response* , 711 - 719.

- Tellez, S. (2008). nCPAP como metodo de ventilacion primaria en prematuros de peso muy bajo en el Hospital universitario DR. Jose Eulerio Gonzalez de la UANL. *Medicina universitaria* , 87 - 91.
- Terri E, W. (2007). Terri, (2007) relationship between Hours of CPAP Use and Achieving Normal Levels of sleepiness and Daily Functioning. *CPAP Dose Response* , 711 - 719.
- Ahlstrom H., Joson B., Svenningsen N.W. (1973) Continuous positive airway pressure with a face chamber in early treatment of idiopathic respiratory distress syndrome. *Acta Paediatr Scand*; 62: 433-436.
- Ackermann B.D., Stein M.P., Sommer J.S., Schumacher M). Continuous positive airway applied by means of a tight-fitting mask. *J Pediatr* 1974; 85: 408-411.
- Vert P., Andre M., Sibout M. (1973) Continuous positive airway pressure and hydrocephalus. *Lancet*; 2: 319
- Kamper J., Ringsted C. (1990) Early treatment of idiopathic respiratory distress syndrome using binasal continuous positive airway pressure. *Acta Paediatr Scand*; 79: 581-586.
- Lee K.S., Dunn M.S., Fenwick M., Shennan A.T. (1998) A comparison of underwater bubble continuous positive airway pressure with ventilator derived continuous positive airway pressure in premature neonates ready for extubation. *Biol Neonate*; 73: 69-75.
- Courtney S.E., Pyon K.H., Saslow J.G. et al. (2001) Lung recruitment and breathing pattern during variable versus continuous flow nasal continuous positive airway pressure in premature infants: an evaluation of three devices. *Pediatrics*; 107: 304-308

Uberos Fernández. (2008). Evidencias sobre el manejo respiratorio inmediato del recién nacido prematuro. Profesor Asociado en Ciencias de la Salud. Universidad de Granada.

Benveniste D., Berg O., Pedersen J.E.(1976) A technique for deliver of continuous positive airway pressure to the neonate. J Pediatr; 88: 1015-1019.

Avery M.E., Tooley W.H., Séller J.B. (1987) et al. Is chronic lung disease in low birth weight infants preventable? A survey of eight centers. Pediatrics; 79: 26-30.

Gregory G.A., Kitterman J.A., Phibbs R.H., Tooley W.H., Hamilton W.K. (1971) Treatment of the idiopathic respiratory distress syndrome with continuous positive airway pressure. N Engl J Med ; 284: 133

Saunders R.A., Milner A.D., Hopkin I.E. (1976) The effects of continuous positive airway pressure on lung mechanics and lung volumes in the neonate. Biol Neonate; 29: 178-186.

Schaffer T.H., Koen P.A., Moskowitz G.D., Ferguson J.D., Delivoria-Papadapoulos. (1978) M. Positive end expiratory pressure effects on lung mechanics of premature lambs. Biol Neonate; 34: 1-10

Martin R.J., Nearman H.S., Katona P.G., Klaus M.H. (1977) The effect of a low continuous positive airway pressure on the reflex control of respiration in the preterm infant. J Pediatr; 90:976-981

Miller M.J., Carlo W.A., Martin R.J. (1985) Continuous positive airway pressure selectively reduces obstructive apnea in preterm infants. J Pediatr; 106:91-94.

- Annat G., Viale J.P., Bui Xuan B., Hadj Aissa O., Benzoni D., Vincent M., Gharib C., Motin J. (1983) Effect of PEEP ventilation on renal function, plasma renin, aldosterone, neurophysins and urinary ADH and prostaglandins. *Anesthesiology*; 58: 136-141
- Flores, G. Silva, B. Guías de Práctica Clínica Neonatología, Guía N° 59. <http://www.prematuros.cl/guiaspracticaclinica/CPAPnasal.html>
- Ahlstrom H, Jonson B, Svenningsen NW. (1973). Continuous Positive airway pressure with a face chamber in early treatment of idiopathic respiratory distress syndrome. *Acta Paediatr Scand* 62:433.
- Barach AL, Eckman M, Ginsburg EI (1946). Studies on Positive pressure respiration; general aspects and types of pressure breathing, effects on respiration and circulation at sea level. *J. Aviat Med* 17:290.
- Boros SJ, Reynolds JW. (1975). Hyaline membrane disease treated with early nasal end expiratory pressure: One year's experience. *Pediatrics* 56:218.
- Richardson CP, Jung L. (1978). Effects of continuous positive airway pressure on pulmonary function and blood gases in infants with respiratory distress syndrome. *Pediatric Res* 12:771.
- Ahlstrom H, Jonson B, Svenningsen NW. (1976). Continuous positive airway pressure treatment by a face chamber in idiopathic respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child* 51:13.
- Rosenfeld WN, Linshaw M. (1976). Water intoxication: A complication of nebulization with nasal CPAP. *J Pediatr* 98:113.
- Mevrica JC, Mercy J, Rostykus C. (1992). A trial arrhythmic as a compilation of nasal CPAP, *Chert* Aug; 102(2):640-2.

<http://www.ccdm.cl/site/html/vina/mailling/boletin9/cpap.pdf>

Scottish Intercollegiate Guidelines Network. (2003) Management of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome in adults. A national clinical guideline.

Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN); June.

Guía de actuación clínica ante los trastornos del sueño. Insalud - Sociedades Científicas. [Internet]. Vigilia Sueño 1998; 10 (1), [Acceso 5 de Julio de 2005]. Disponible en: <http://www.vigilia-sueno.org/esp/ed-ant/10-1/artic1.htm>

Shapiro BA, Cane RD, Harrison RA. (1984). Positive end-expiratory pressure therapy in adults with special reference to acute lung injury: A review of the literature and suggested clinical correlations. *Cri Care Med* 12:127-141.

Robotham JL, Scharf SM. (1983). Effects of positive and negative pressure ventilation on cardiac performance. *Cli Chest med*; 84:210-216.

Luce JM. (1984). The cardiovascular effects of mechanical ventilation and positive end-expiratory pressure *JAMA*; 252:807-811

Simonneau G, Lemaire F. (1982). A comparative study of the cardiorespiratory effects of continuous positive airway breathing and continuous positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Intensive Care Med*; 8:61-67

Cox D, Niblett DJ. (1984). Studies on continuous positive airway pressure breathing systems. *Br J Anaesth*; 56:905-911

Viale JP, Annat G. (1997). Additional inspiratory work in intubated patients breathing with continuous positive airway pressure systems.

Tung A. Indications for mechanical ventilation. *Int Anesthesiol Clin*. Winter; 35

Hospital General universitario Gregorio Marañon, Lidia Cebrián, Mar Pulido
Alonso, Paquita Pizarroso Marttín, Nuria Sánchez Esther Fernández Deza.

Elena Fuentes Montes. ARTICULO CPAP Nasal En Niños Con Bronquiolitis

caballero Aquino Uso del CPAP, Una tendencia sin complicaciones en el cuidado
del recién nacido.

Esteller*, e. Matión*, f. Segarra**, j.j. Sanz*, j.m. Ademà, e. estivill (2004) Efectos
adversos derivados del tratamiento con CPAP y su relación con la nariz,
servicio de otorrinolaringología. **unidad del sueño del hospital general de
Catalunya., san cugat del Vallés. Barcelona.

Recomendaciones para uso de CPAP en recién nacidos pretérmino, Comité de
Estudios Fetoneonatales (CEFEN). Subcomisión de Recomendaciones,
Arch.argent.pediatr 2001; 99(5) página 453

Mühlhausen, G. (2004) Revista pediátrica electrónica, universidad de chile facultad
de medicina, departamento de pediatría y cirugía infantil. Vol. 1, N° 1. ISSN
0718-0918. Uso actual de Presión Positiva Continua en la Vía Aérea
(CPAP) en recién nacidos.

De Paoli: AG, (2003) Devices and pressure sorces for administration of nasal
continuos positive airway pressure (NCPAP) in preterm neoates. Date of
Most. Recent Undate: 25-February-2003. The Cochrane Database of
Systematic Reviews Volume (1).

Meyer TJ, Hill NS. (1994). N invasive positive pressure ventilation to treat
respiratory faylure. An intern Med, 120: 760-770.

Buform G, Carmen R. ventilación mecánica, hospital universitario virgen de la
victoria, Málaga. Andrés buform Galiana, Carmen reina artacho.

Soll RF. (2002) Dosis múltiples vs única de extracto de surfactante natural para el SDR neonatal severo (Cochrane Review). The Cochrane Library, Issue 2.

Osborn DA; Jeffery HE; Bredemeyer SL; Polverino JM; Reid S TI. (2000) Targeted early rescue surfactant in ventilated preterm infants using the click test. Pediatrics; 106 (3).

Morcillo Sopena (2002) Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría. Recién nacido pretermino con dificultad respiratoria: enfoque diagnostico y terapéutico.

Northway WH Jr, Rosan RD, Porter DY. (1967) Pulmonary disease following respiratory therapy of hyaline membrane disease: Bronchopulmonary dysplasia. Engl J Med; 276:357-368.

Fanaroff A, Martin R, (1997). editors: Neonatal-perinatal medicine. 6th ed, St. Louis.

Bancalari E, del Moral T. (2001) Bronchopulmonary dysplasia and surfactant. Biol Neonate; 80(Suppl 1):7-13.

Lannelongue Paris (1891) Affections congénitales.

Robin P. (1923) La chute de la base de la langue considérée comme une nouvelle cause de gêne dans la respiration nasopharyngienne. Bull Acad Med; 43:235-37.

Secuencia de Pierre robín, servicio de pediatría. Hospital doctor Gustavo Fricke, viña del mar, J. Carlos Arancibia

Síndromes que afectan la cavidad oral. Doctor Jorge A Herrera Corona, especialista en ortodoncia IDAP

Libreto sobre ARNOLD- CHIARI y patologías asociadas 2005-2008. AFACPA, Dr.

Patricio Ventura-Juncá, prematuridad y bajo peso de nacimiento

Lobelo, A. (2001) Ventilación mecánica no invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos. Médico internista neumólogo, docente de la Pontificia Universidad Javeriana instructor de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario San Ignacio.

Michavilla, A. Facultativo Especialista de Area. Servicio de Neumología. Hospital U. de Valme. Sevilla.

Lobelo.A. Ventilación mecánica no invasiva en la Unidad de Cuidados Intensivos Merino. V. manejo de enfermería en ventilación mecánica no invasiva en Emergencia. Hospital nacional edgardo rebagliati martins 13- 14 y 15 abril 2007

Archivo Pediatría Uruguay 2007. Apnea del prematuro Meyer TJ, Hill NS. N. (1994) invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure. An intern Med, 120: 760-770.

Martínez Carrasco C, Barrio J, Anitelo C. (1997) Ventilación domiciliaria vía nasal en pacientes pediátricos. An Esp. Pediatría; 47: 269-272.

Nasal CPAP for neonates: GAT do we know in (2003). Ag De Paoli; et als ARCH Dis Child Neonatal Ed.;88:F168-F172.

PCO₂ en niños de Extremo Bajo Peso de nacimiento apoyados por CPAP nasal Pediatrics Vol. 112. Nº 3 Septiembre (2003) pp. e 208-e211 An T. Nguyen,

MD, Hany Aly,MD; Joshua Milner, MD.

Recomendaciones para uso de CPAP en recién nacidos pretérmino. (2001)

Comité de estudios fetoneonatales (CEFEN) Arch, argent. Pediatría;

99(5)/451

Mühlhausen, G. (2004). Uso actual de Presión Positiva Continua en la Vía Aérea

(CPAP) en recién nacidos. Revista Pediatría Electrónica, Vol. 1, N° 1. Pág. 40-44.

AFACPA. (2005). Libreto sobre la Malformación de Arnold Chiari y otras patologías

asociadas. Departament de Justicia de la Generalitat de Catalunya en

Barcelona. Pág. 1 – 25.

Correa, M. (2010). Guía de prácticas clínicas hospital universitario san Ignacio.

Pediatría-neonatología. Pág. 1 – 21.

ANEXO A

Tabla 4. *Formato de recolección de datos.*

DATOS GENERALES	
FOLIO:	
H/DE:	HC:
FECHA DE NACIMIENTO:	FECHA DE INGRESO A UCI:
ESTANCIA HOSPITALARIA:	CAMA:
FECHA DE INICIO CON CANULA SELLADA:	DIAS DE MANEJO CON CANULA SELLADA:
DIAS DE VENTILACION MECANICA:	MODO VENTILATORIO:
FECHA DE INTUBACION:	NUMERO DE REINTUBACIONES:
FECHA DE REINTUBACIONES:	MUERTE:
ANTECEDENTES GESTACIONALES	
PATOLOGIA MATERNA	
VIA: VAGINAL() CESAREA ()	

DATOS DEL RECIEN NACIDO AL MOMENTO DE NACER	
EDAD GESTACIONAL:	PESO AL NACER:
TALLA:	PERIMETRO CEFALICO:
PERIMETRO TORAXICO:	PERIMETRO ABDOMINAL:
APGAR:	SILVERMAN:
DX INICIAL:	DX ACTUAL:
EDAD CORREGIDA:	EDAD MOTORA:
SURFACTANTE: (SI) (NO)	DOSIS:
OTRO:	

