

**EXPERIENCIA DE CPAP NASAL EN RECIEN NACIDOS DEL HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE SANTANDER**

**MARIA ISABEL CAMACHO ESTEVAN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SALUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
BUCARAMANGA  
2012**

**EXPERIENCIA DE CPAP NASAL EN RECIEN NACIDOS DEL HOSPITAL  
UNIVERSITARIO DE SANTANDER**

**MARIA ISABEL CAMACHO ESTEVAN**

**Trabajo de Grado para optar por el título de Especialista en Pediatría**

**DIRECTOR  
DR. LUIS ALFONSO PEREZ VERA  
PEDIATRA NEONATÓLOGO**

**ASESOR EPIDEMIOLÓGICO  
DR LUIS ALFONSO DIAZ MARTINEZ  
PEDIATRA MCs EN EPIDEMIOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE SAUD  
ESCUELA DE MEDICINA  
BUCARAMANGA  
2012**

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GENERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3. METODOLOGIA	16
3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO	16
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
5. RESULTADOS	20
5.1 Características de los pacientes	20
5.2 Características del parto y el nacimiento	23
5.3 Atención neonatal inmediata	27
5.4 Aplicación y utilidad del CPAP	29
5.5 OTROS DESENLACES	35
6. DISCUSIÓN	45
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	54

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes perinatales maternos de los pacientes atendidos	22
Tabla 2. Antecedentes perinatales relativos al embarazo de los pacientes atendidos	23
Tabla 3. Proporción de nacimientos por cesárea según edad gestacional y tipo de embarazo	24
Tabla 4. Proporción de nacimientos por cesárea según peso al nacer tipo de embarazo	24
Tabla 5. Apgar al primer y quinto minuto de los pacientes estudiados	25
Tabla 6. Apgar al primer minuto según algunas características perinatales	25
Tabla 7. Apgar al quinto minuto según algunas características perinatales	26
Tabla 8. Tipo de reanimación hecha según algunas características perinatales	27
Tabla 9. Uso de surfactante según algunas características perinatales	28
Tabla 10. Indicador de edad a la instalación del CPAP	30
Tabla 11. Presión al instalar el CPAP	30
Tabla 12. Probabilidad de que un CPAP instalado siga funcionando luego de cierto tiempo	32
Tabla 13. Análisis univariado de los posibles factores maternos asociados con el fracaso del CPAP	32
Tabla 14. Análisis univariado de los posibles factores neonatales asociados con el fracaso del CPAP	33
Tabla 15. Análisis univariado de los posibles factores de la atención neonatal asociados con el fracaso del CPAP.	34

Tabla 16. Otros desenlaces adversos de la población estudiada	36
Tabla 17. Análisis univariado de los posibles factores maternos asociados con presentación de displasia broncopulmonar	36
Tabla 18. Análisis univariado de los posibles factores neonatales asociados con presentación de displasia broncopulmonar	38
Tabla 19. Análisis univariado de los posibles factores de la atención neonatal asociados con la presentación de displasia broncopulmonar	39
Tabla 20. Análisis univariado de los posibles factores maternos asociados con la muerte	40
Tabla 21. Análisis univariado de los posibles factores neonatales asociados con la muerte	41
Tabla 22. Análisis univariado de los posibles factores de la atención neonatal asociados con la muerte.	43
Tabla 23 Variables asociadas a presión de inicio.	44

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flujograma de pacientes	20
Figura 2. Peso al nacer de los pacientes estudiados	21
Figura 3. Edad gestacional de los pacientes estudiados	21
Figura 4. Correlación entre peso al nacer y edad gestacional	22

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Variables manejadas	55
ANEXO 2 FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	59

## RESUMEN

**TITULO: EXPERIENCIA DE CPAP NASAL EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER DESDE ENERO DE 2006 A JUNIO DE 2011\***

**AUTOR: MARIA ISABEL CAMACHO ESTEVAN\*\***

**PALABRAS CLAVES:** Enfermedad de Membrana Hialina, CPAP nasal , Prematuros

**DESCRIPCIÓN:**

**OBJETIVO:** Describir las indicaciones, características clínicas, resultados y complicaciones de los neonatos atendidos en el HUS con CPAP nasal como método de asistencia ventilatoria inicial.

**PACIENTES Y MÉTODO:** Estudio de cohorte retrospectiva conformado finalmente por 327 pacientes con edades gestacionales comprendidas entre 24 sem hasta niños a término que estuvieron en la unidad neonatal del HUS entre enero del 2006 a Junio del 2011. Las características de los pacientes, las intervenciones realizadas y los desenlaces evaluados fueron descritos por medio de medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar. La sobrevida de fracaso de los CPAP por medio de metodología de Kaplan y Meier.

**RESULTADOS:** De los 327 pacientes incluidos en el estudio tuvieron éxito con el método CPAP nasal 269 pacientes (82.3%) y fracaso de CPAP 58 pacientes (17.7%). En el 55.65% de nuestros pacientes fue instalado el CPAP nasal en las primeras horas de vida, porcentaje de éxito en las 2 primeras horas del 98,8%, pero desciende por debajo del 90% después de instalado el primer día de vida. Hubo más FRACASO DE CPAP entre los menores de 28 sem (36.6%) y los mayores de 37 sem (42.8%).

**CONCLUSIONES:** Usar este método en pretérminos ha disminuido la necesidad de llevar a ventilación mecánica a muchos pacientes que antes no tenían más opción. La técnica INSURE aplicada tempranamente mejora la sobrevida de estos pacientes, y la incidencia de displasia broncopulmonar

---

\* Proyecto de grado

\*\* Universidad Industrial de Santander, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Director: Dr. Luis Alfonso Perez Vera

## SUMMARY

### TITTLE:

Nasal CPAP EXPERIENCE IN UNIVERSITY HOSPITAL FROM SANTANDER JANUARY 2006 TO JUNE 2011\*

AUTHOR: MARIA ISABEL CAMACHO ESTEVAN\*\*

KEY WORDS: Hyaline membrane disease, nasal CPAP, Premature

Objetive: Describe the indications, clinical features, results and complications of infants treated at the HUS nasal CPAP as initial method of ventilatory support.

A retrospective cohort study comprised 327 patients finally with gestational ages between 24 weeks to term infants who were in the neonatal unit of HUS from January 2006 to June 2011. The patient characteristics, interventions and outcomes evaluated were described by measures of central tendency and dispersion (mean and standard deviation. Survival of CPAP failure by Kaplan-Meier methodology.

Of the 327 patients included in the study had success with nasal CPAP method 269 patients (82.3%) and failure of CPAP 58 patients (17.7%). In 55.65% of our patients was nasal CPAP installed in the first hours of life, success rate in the first 2 hours of 98.8%, but drops below 90% after installation of the first day of life. Failure of CPAP there were more children aged under 28 weeks (36.6%) and those over 37 weeks (42.8%).

Using this method in preterm infants has decreased the need for mechanical ventilation to many patients who previously had more opción. La INSURE technique applied early improves survival of these patients, and the incidence of bronchopulmonary dysplasia ventilation to many patients who previously had more opción. La INSURE technique applied early improves survival of these

---

\* Project of Degree

\*\* University Industrial of Santander, Faculty of Health, School of Medicine, Director: Luis Alfonso Perez Vera

## INTRODUCCIÓN

El tratamiento del Síndrome de dificultad respiratoria (SDR) en el recién nacido tanto a término como el pretérmino es un tema de gran discusión e interés a nivel mundial.

La Presión continua de la vía aérea (CPAP) es un método no invasivo que viene siendo utilizado desde la década de los 30's inicialmente en adultos y hacia 1953 se implementó la ventilación mecánica en recién nacidos con problemas respiratorios graves pero los resultados iniciales fueron desfavorables (1)

Fué Gregory hacia los años 70's quien utilizó el CPAP como método de tratamiento en el prematuro con Enfermedad de Membrana Hialina(EMH) disminuyendo la mortalidad de forma significativa en estos pacientes(2)

Hacia los años 80's con la modernización de los ventiladores mecánicos se disminuyó la investigación en CPAP y fue Verder hacia 1987 quien publicó un estudio que demostró que CPAP Nasal disminuía la necesidad de ventilación mecánica y por consiguiente la enfermedad pulmonar crónica (6)(24).

Polin y colaboradores en la Universidad de Columbia en New York utilizan el CPAP nasal sin surfactante y han mostrado que un alto porcentaje de prematuros tienen éxito con este método, disminuyendo la necesidad de ventilación mecánica y la displasia broncopulmonar. Dos estudios mostraron la baja incidencia de DBP en este centro comparado con unidades donde el manejo inicial fue la ventilación mecánica, estos hallazgos despertaron el interés en este método de asistencia ventilatoria(3)

En Colombia hacia el 2005 se realizó un ensayo clínicomulticéntrico comparando CPAP sin surfactante y un grupo experimental con surfactante, encontrando disminución en la necesidad de ventilación mecánica, neumotórax y DBP(4).

La técnica INSURE ((intubación asociado a surfactante pulmonar y extubación rápida con colocación de método CPAP) fue desarrollada y probada inicialmente en países escandinavos con muy buenos resultados, siendo actualmente la primera elección para manejo de SDR en dichos países(5)(1)(6)

En los últimos años se han realizado varios ensayos clínicos en prematuros con edad gestacional entre 24 y 28 semanas de edad gestacional, los cuales mostraron que el uso del CPAP sin surfactante comparado con la ventilación

mecánica es equiparable y tiene ventaja en cuanto a la necesidad de oxígeno al egreso, la severidad de la DBP y el uso de esteroides para el tratamiento de este(7)(8).

Hay varios ensayos clínicos comparando CPAP mas surfactante con ventilación mecánica los cuales han mostrado beneficios con el uso del CPAP mas surfactante(8).

En la actualidad el consenso Europeo del año 2.010 sobre atención del prematuro, recomienda utilizar como primera opción el CPAP mas surfactante. Y el manual de reanimación neonatal 6 edición, recomienda el suministro de CPAP en la sala de partos en los prematuros con dificultad respiratoria y buen esfuerzo respiratorio(9).

En la Unidad de Recién Nacidos del Hospital Universitario de Santander (HUS) desde 2007 se viene utilizando como protocolo guía el uso de CPAP para atender a los RN con SDR asociándolo a surfactante pulmonar temprano. Sin embargo, no se ha analizado de manera sistemática los desenlaces de esta estrategia, hecho que tampoco se encuentra registrada en otras instituciones del Oriente colombiano.

## **1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿ CUAL ES LA EXPERIENCIA OBSERVADA EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER CON EL USO DEL CPAP NASAL ASOCIADO A SURFACTANTE PULMONAR EN LOS RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO ASOCIADO CON EL SINDROME DE DIFICULTAD RESPIRATORIA?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir las indicaciones, características clínicas, resultados y complicaciones de los neonatos atendidos en el HUS con CPAP nasal como método de asistencia ventilatoria inicial.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes entre quienes se instala CPAP nasal.
- Establecer la mortalidad y las principales complicaciones asociadas al uso de CPAP nasal: neumotórax, enfisema intersticial, neumomediastino, sepsis, neumopatía crónica, hemorragia intraventricular.
- Determinar tiempo de exposición a oxígeno durante y posterior al uso de CPAP nasal.
- Estimar la incidencia de fracaso del uso de CPAP nasal.
- Explorar los factores de riesgo asociados a fracaso del CPAP nasal.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Es un estudio de cohorte, retrospectivo, realizado en el Hospital Universitario de Santander. Se diseñó un formulario para registrar la información de las variables determinadas en los objetivos específicos, la cual se obtuvo de las historias clínicas de pacientes que recibieron CPAP nasal como método de asistencia ventilatoria inicial desde enero 2006 hasta junio de 2011. Los criterios de inclusión fueron: todo recién nacido manejado en la unidad neonatal que haya recibido asistencia ventilatoria con CPAP nasal como primera opción. Los criterios de exclusión: recién nacidos con dificultad respiratoria manejado inicialmente con ventilación mecánica.

Posteriormente se digitaron los datos en la base de Excel (con doble digitación por dos personas diferentes). Cuando no coincidían exactamente los datos se procedió a revisar nuevamente la historia clínica. Las variables manejadas fueron edad gestacional, peso, sexo, severidad de la dificultad respiratoria, edad al instalar el CPAP nasal (minutos), comorbilidad materna y fetal, apgar al minuto, a los 5 minutos, necesidad de reanimación, edad de inicio de la dificultad respiratoria (minutos), diagnóstico inicial y definitivo de dificultad respiratoria, edad en minutos al instalar el CPAP, aplicación del surfactante pulmonar, edad de colocación del surfactante pulmonar, tiempo de inicio del CPAP (minutos), tiempo de exposición a oxígeno suplementario, fallo de CPAP, complicaciones asociadas a fallo de CPAP.

Los pacientes que llegan a nuestro hospital son de régimen subsidiado y algunos sin ningún tipo de seguridad social, además somos hospital de alta complejidad en nuestra región.

El presente estudio fue aprobado por el Departamento de Investigación de la Facultad de Salud de Bucaramanga (DIEF) con el código 8010028 y el comité de Ética de la Universidad Industrial de Santander.

#### **4.2 DESENLACES**

Neumopatía crónica: Dependencia de oxígeno a las 36 semanas de gestación corregida (si es pretérmino < 32 semanas), o a los 28 días post nacimiento (> 32 semanas) y alteración radiológica, con previo apoyo ventilatorio de al menos 3 días.

Neumotorax: Presencia de aire en cavidad pleural acompañado de dificultad respiratoria diagnosticado por clínica y radiográficamente.

Sepsis: Signos y síntomas de infección generalizada en el recién nacido acompañados de hemocultivo positivo. Otros desenlaces registrados fueron Hemorragia intraventricular (HiV), Enterocolitis necrosante (ECN), Enfisema intersticial, Neumomediastino, Neumoperitoneo, muerte.

Se consideró fallo de CPAP a la presencia de cualquiera de las siguientes condiciones:

- Si no se logra obtener saturación  $>92\%$  con adecuada optimización del CPAP nasal por un periodo mayor a 30 minutos .
- Desaturación persistente por debajo del  $80\%$  a pesar de la instauración del CPAP nasal.
- Acidosis respiratoria ( $PCO_2 > 65\text{mmHg}$  y  $pH < 7.22$  en gases arteriales).

Llamamos reanimación básica a la ventilación con presión positiva con mascarilla a través de Neopuff. Reanimación intermedia a la ventilación a presión positiva con mascarilla a través de Neopuff más masaje cardiaco. Reanimación avanzada los que recibieron ventilación con presión positiva con mascarilla y posteriormente requirieron intubación orotraqueal + medicamentos (adrenalina o atropina).

Las personas que llevaron a cabo la reanimación neonatal fueron entrenadas por instructores de la Asociación Colombiana de Neonatología y corresponde a la sexta edición del manual de la Academia Americana de Pediatría.

El recién nacido que presente dificultad respiratoria se le asiste con Neopuff con mascarilla a presión de  $5\text{cmH}_2\text{O}$ , se analiza si reúne los criterios para colocación en CPAP que son: en menores de  $1500\text{gr}$  con dificultad respiratoria y esfuerzo respiratorio propio se realiza la técnica INSURE y se traslada a la Unidad Neonatal donde se coloca en CPAP nasal de burbuja a una presión entre  $4$  a  $6\text{cm}$  de agua. En mayores de  $1500\text{gr}$  con dificultad respiratoria y esfuerzo respiratorio propio se suministra CPAP con mascarilla y Neopuff a una presión de  $5\text{cm}$  de  $\text{H}_2\text{O}$ , se le realiza RxTorax A-P, si Rx sugiere déficit de surfactante y el neonato necesita  $Fio_2$  mayor del  $0.4$  se coloca en CPAP realizando previamente la técnica INSURE. Siempre se intentó realizar estos pasos en la primera hora de vida, pero no fue posible realizarlo en todos los pacientes. Posteriormente se sube a la unidad neonatal donde se instala el CPAP nasal de burbuja marca Fisher and Paykel. El seguimiento se realiza con la oximetría de pulso y signos vitales. A todos los pacientes se les realiza Radiografía de Torax portátil A-P posterior a la instalación

del CPAP nasal. Por protocolo en nuestra Unidad neonatal a todos los pacientes que se les instale CPAP nasal de burbuja deben recibir aminofilina 5mg /kg bolo inicial y luego 2mg /kg día

c/ 12 horas para prevenir eventos de apnea. El destete del CPAP se realiza bajando la necesidad de Oxígeno de acuerdo a las metas de saturación: en menores de 1500gr saturaciones entre 89-92%, en mayores de 1500gr metas de saturación entre 90-95%. Se retira cuando el paciente presente saturaciones con oximetría de pulso mayores de 92% con Fio2 0.21 mínimo por 2 horas y que el clínico que esté atendiendo al paciente considere que la enfermedad de base va hacia la mejoría. Requieren ventilación mecánica aquellos pacientes que cumplieron los criterios de fallo de CPAP según lo descrito anteriormente.

Hay un grupo pequeño de pacientes en los cuales el CPAP fue colocado como rescate.

Algunos remitidos de otra institución a nuestro hospital y otros nacidos en esta institución, que inicialmente no recibieron esta asistencia ventilatoria en la sala de partos pero que posteriormente presentaron dificultad respiratoria severa y no era posible iniciar ventilación mecánica de forma rápida. A la mayoría de estos pacientes no se les administró surfactante pulmonar, se les colocó CPAP de burbuja entre 4 -5cm de agua y el destete se hizo de la misma manera que con el resto de pacientes. Algunos se llevaron a ventilación mecánica tan pronto fue posible y se consideró la asistencia con CPAP como paliativa mientras se consideraba este traslado.

#### 4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información recolectada se digitó por duplicado. Estas bases se compararon con miras a establecer inconsistencia en la digitación, las cuales se resolvieron cotejando con la documentación original.

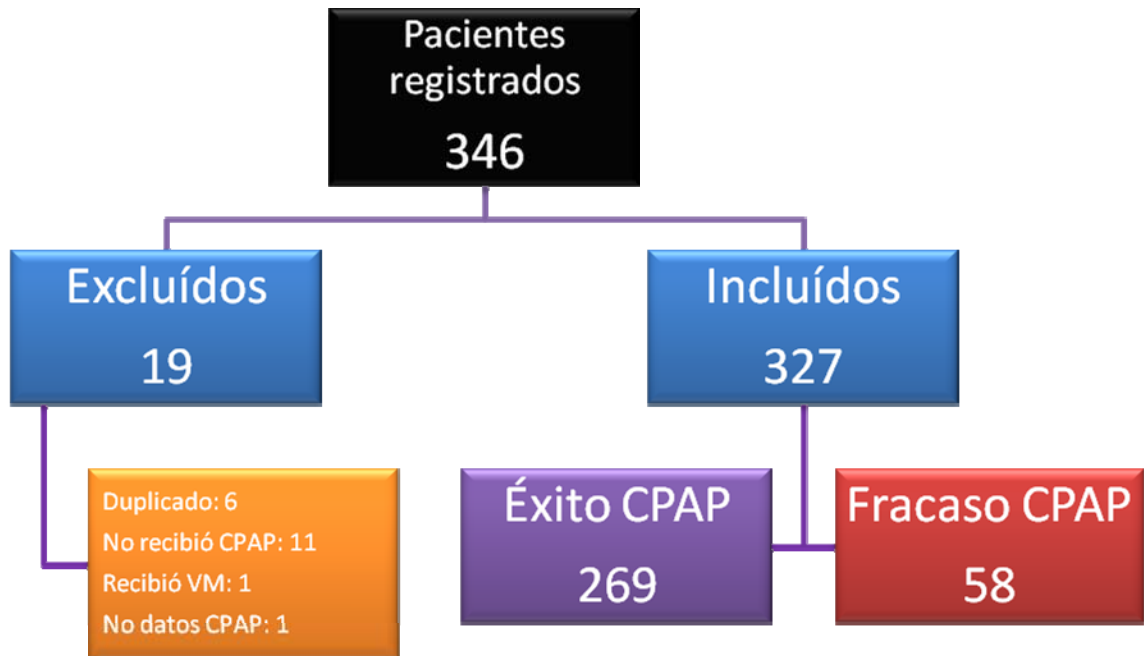
Las características de los pacientes, las intervenciones realizadas y los desenlaces evaluados fueron descritos por medio de medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar [DE] si tenían distribución normal o mediana y recorrido intercuartil [RIQ] si no eran normales). Posteriormente se estableció la sobrevida libre de fracaso de los CPAP instalados por medio de la metodología de Kaplan y Meier. Luego se hizo análisis bivariado con miras a determinar los posibles factores asociados con cada uno de ellos (hecho realizado con la prueba  $\chi^2$  y la estimación del riesgo relativo (RR); las variables con RR relevante o cercano de la relevancia, o con  $p < 0.20$  fueron incluidos en un modelo multivariado de regresión binomial en donde se estableció la fuerza de asociación entre las variables y el fracaso del CPAP. Igualmente se procedió para explicar la presencia de displasia broncopulmonar, que en este caso solo se consideró entre los pacientes sobrevivientes de más de 30 días.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES

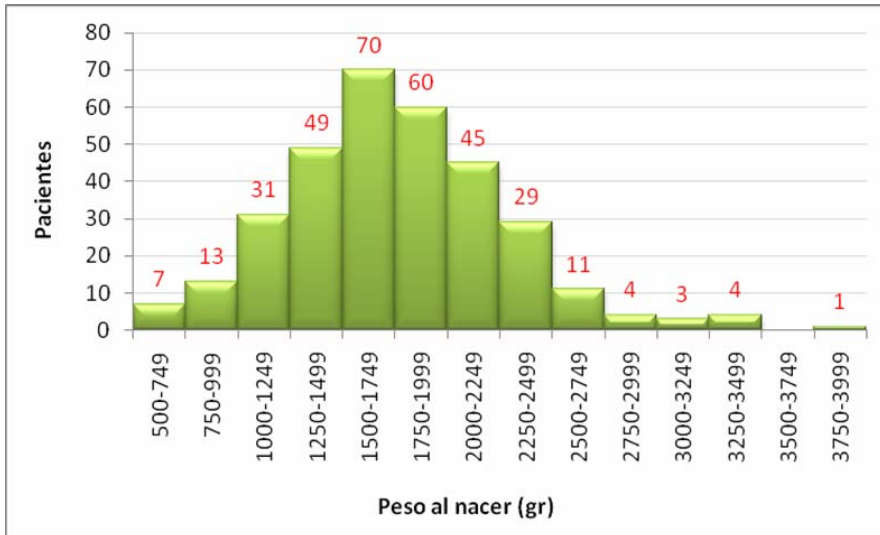
Se incluyeron en el estudio 333 de los 346 pacientes que aparecían en los listados de egreso de la Unidad Neonatal entre enero de 2006 y julio de 2011; las causa de exclusión se pueden ver en la figura 1.

Figura 1. Flujograma de pacientes



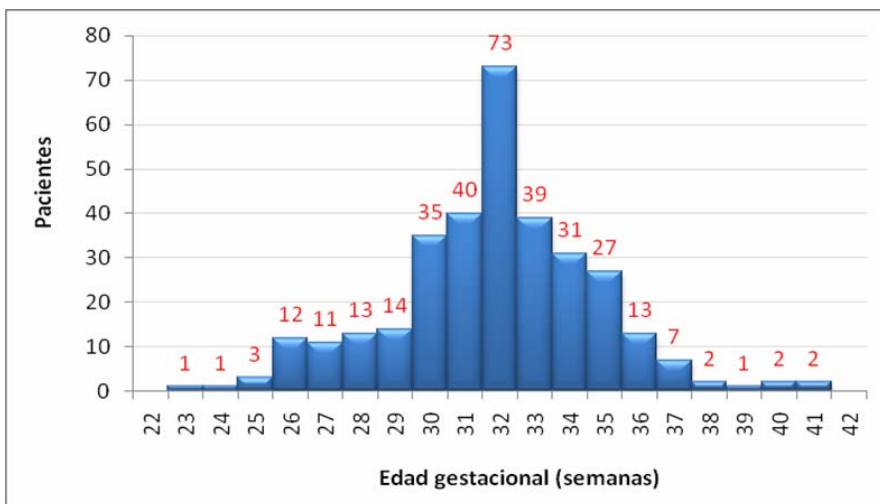
Estos 327 pacientes atendidos por dificultad respiratoria con CPAP, 146 (44.7%) eran de sexo femenino; su peso al nacer osciló entre 610 y 3,790 gr, con mediana en 1,710 gr (RIQ 1,410 a 2,060 gr; figura 2). La edad gestacional estaba entre 23.1 y 41.0 semanas (mediana 32.0, RIQ 30.1 y 34.0 semanas; figura 3); 14 (4.3%) era de término, 110 (33.6%) eran prematuros entre 33 a 36 semanas, 162 (49.5%) prematuros entre 29 a 32 semanas y 41 (12.5%) prematuros extremos (hasta 28 semanas).

**Figura 2. Peso al nacer de los pacientes estudiados**



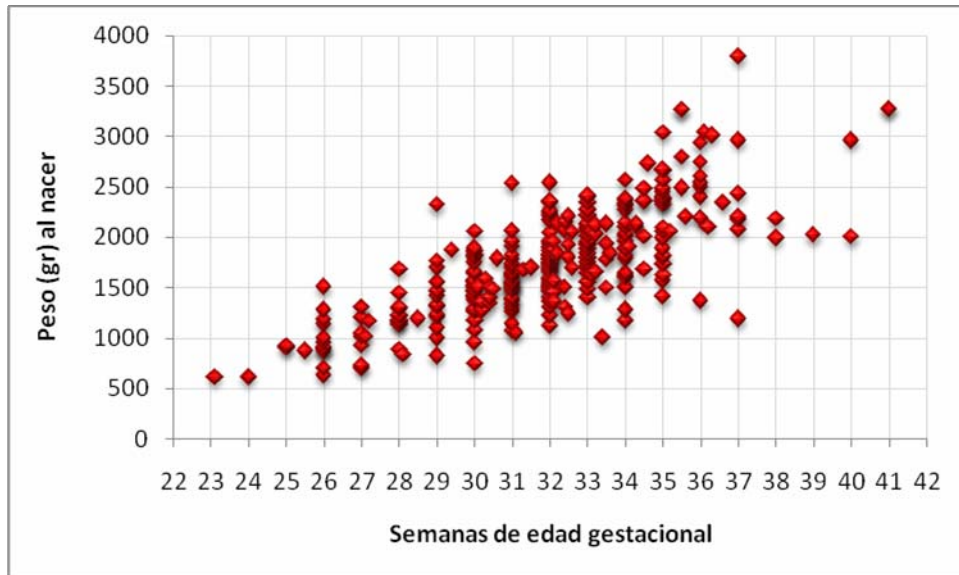
Un porcentaje pequeño de prematuros extremos fue colocado en CPAP nasal de burbuja (2.1%) porque en ese momento no se tenía acceso para ventilación mecánica, se usó el CPAP en estos casos como manejo paliativo. También hay un grupo de pacientes a término (2.4%) que desarrollaron dificultad respiratoria varias horas post nacimiento y se manejaron con CPAP como método de rescate (sin surfactante pulmonar).

**Figura 3. Edad gestacional de los pacientes estudiados**



En la figura 4 se aprecia la correlación entre el peso al nacer y la edad gestacional de cada uno de ellos. Un total de 19 (5.8%) tenían un peso inferior al percentil 10 esperado para la edad gestacional.

**Figura 4. Correlación entre peso al nacer y edad gestacional**



Un total de 71 pacientes (21%) eran hijos de madres que al momento del parto tenían algún tipo de infección mientras que 40 (12.2%) sus madres sufrían de alguno de los trastornos hipertensivos del embarazo (tablas 1 y 2). Adicional a lo anterior, 48 (14.7%) eran producto de un embarazo múltiple: 45 de embarazo gemelar y tres de embarazo de trillizos.

**Tabla 1. Antecedentes perinatales maternos de los pacientes atendidos**

<b>Antecedente</b>	<b>n*</b>	<b>Porcentaje</b>
Hipertensión arterial crónica	38	11.6
Infección vía urinaria materna	32	9.8
Vaginosis	11	3.4
Diabetes	4	1.2
Condilomatosis perineal	3	0.9
Neumonía	2	0.6
Cáncer	1	0.3
Colangitis	1	0.3
Hipertiroidismo	1	0.3
Talasemia	1	0.3

Infección por VIH	1	0.3
Enfermedad de von Willebrand	1	0.3
Insuficiencia renal crónica	1	0.3
Sífilis	1	0.3
Taquicardia supraventricular paroxística	1	0.3

\*Un paciente puede tener más de un antecedente

**Tabla 2. Antecedentes perinatales relativos al embarazo de los pacientes atendidos**

<b>Antecedente</b>	<b>n*</b>	<b>Porcentaje</b>
Ruptura prematura de membranas	66	20.2
Corioamnionitis	32	9.8
Preeclampsia	29	8.9
Trabajo de parto prematuro	22	6.7
Amenaza de parto prematuro	10	3.1
<i>Abruptioplacentae</i>	7	2.1
Síndrome HELLP	7	2.1
Placenta previa	6	1.8
Eclampsia	4	1.2
Hemorragia tercer trimestre	4	1.2
Óbito del segundo gemelo	2	0.6

\*Un paciente puede tener más de un antecedente

En uno (0.3%) de los neonatos no fue posible establecer si se utilizaron esteroides prenatales; en 170 (52.0%) no se utilizaron (52.0%), en 63 (19.3%) sí se emplearon pero el esquema fue incompleto, y en 93 (28.4%) se utilizaron de manera adecuada.

## 5.2 CARACTERÍSTICAS DEL PARTO Y EL NACIMIENTO

Del total de pacientes, 72 (22.0%) nacieron por vía vaginal y 254 (77.7%) por cesárea; 46 (95.8%) de los neonatos producto de embarazo múltiple nacieron por cesárea, mientras que de la misma forma nacieron 208 (74.8%) de los hijos de embarazo único ( $\chi^2=10.50$ , 1 gl,  $p=0.001$ ). La proporción de partos por vía abdominal es diferente tanto en hijos de embarazo único como de embarazo múltiple según la edad gestacional (tabla 3), pero no así según el peso al nacer.

**Tabla 3. Proporción de nacimientos por cesárea según edad gestacional y tipo de embarazo**

Edad gestacional	Tipo de embarazo	
	Único	Múltiple
≤ 28 sem	21/34 (61.8%)	7/7 (100%)
29-32 sem	94/131 (71.8%)	31/31 (100%)
33-36 sem	80/99 (80.8%)	9/10 (80%)
37-41 sem	13/14 (92.9%)	-
Prueba estadística	$\chi^2=8.03$ , 3 gl, p=0.045	$\chi^2=7.93$ , 2 gl, p=0.019

**Tabla 4. Proporción de nacimientos por cesárea según peso al nacer tipo de embarazo**

Peso al nacer (gr)	Tipo de embarazo	
	Único	Múltiple
< 1000	13/17 (76.5%)	3/3 (100%)
1000-1499	50/70 (71.4%)	10/10 (100%)
1500-1999	76/98 (77.6%)	29/31 (93.6%)
2000-2499	52/70 (74.3%)	4/4 (100%)
2500-2999	11/15 (73.3%)	-
≥ 3000	6/8 (75.0%)	-
Prueba estadística	$\chi^2=0.87$ , 5 gl, p=0.972	$\chi^2=1.14$ , 3 gl, p=0.766

En dos pacientes no fue posible recuperar la información sobre el puntaje Apgar al primer y quinto minuto de vida. Un total de 22 (6.8%) pacientes presentaban Apgar al primer minuto entre 1 y 3 punto, 99 (30.5%) entre 4 y 6 puntos, y 204 (62.8%) entre 7 y 10 puntos. Al quinto minuto de vida el puntaje Apgar estaba entre 1 y 3 puntos en 3 (0.9%) pacientes, entre 4 y 6 puntos en 13 (4.0%) y entre 7 y 10 puntos en 309 (95.1%) pacientes.

Veinte (90.9%) de los 22 pacientes con Apgar al primer minuto entre 1 y 3 puntos mejoraron sustancialmente a los cinco minutos (tabla 5), así como 93 (93.9%) de los 99 neonatos con Apgar al primer minuto entre 3 y 6 puntos, aunque un (1.0%) paciente se deterioró en ese lapso; estos cambios son altamente significativos desde la perspectiva estadística (F de Bradley-Blackwood=315.9,  $p<0.001$ ). Todos

los pacientes con Apgar al primer minuto entre 7 y 10 permanecieron en igual categoría.

**Tabla 5. Apgar al primer y quinto minuto de los pacientes estudiados**

Apgar a los cinco minutos	Apgar al primer minuto		
	1 a 3	4 a 6	7 a 10
1 a 3	2 (9.1%)	1 (1.0%)	-
4 a 6	8 (36.4%)	5 (5.1%)	-
7 a 10	12 (54.6%)	93 (93.9%)	204 (100%)
<i>Total</i>	<i>22 (100%)</i>	<i>99 (100%)</i>	<i>204 (100%)</i>

Los pacientes producto de embarazos de menor edad gestacional o con menor peso al nacer, así como los que nacieron por cesárea tuvieron, en general, un menor puntaje de Apgar al primer minuto (tabla 6), mas no así según el sexo o si eran producto de un embarazo múltiple. Esta situación se mantiene parcialmente al quinto minuto de vida (tabla 7), ya que desaparece la asociación con la vía del parto.

**Tabla 6. Apgar al primer minuto según algunas características perinatales**

Característica	Apgar al primer minuto			Prueba estadística
	1 a 3	4 a 6	7 a 10	
<b>Sexo</b>				$\chi^2=3.39$
Masculino	8 (4.5%)	55 (30.7%)	116 (64.8%)	2gl
Femenino	14 (9.6%)	44 (30.1%)	88 (60.3%)	p=0.184
<b>Tipo de embarazo</b>				$\chi^2=3.55$
Único	16 (5.8%)	83 (30.0%)	178 (64.3%)	2gl
Múltiple	6 (12.5%)	16 (33.3%)	26 (54.2%)	p=0.170
<b>Vía del parto</b>				$\chi^2=13.72$
Vaginal	2 (2.8%)	11 (15.5%)	58 (81.7%)	2gl
Cesárea	20 (7.9%)	87 (34.4%)	146 (57.7%)	p=0.001
<b>Edad gestacional</b>				
≤ 28 sem	8 (19.5%)	20 (48.8%)	13 (31.7%)	$\chi^2=26.74$
29-32 sem	7 (4.3%)	46 (28.4%)	109 (67.3%)	6gl
33-36 sem	6 (5.5%)	27 (24.8%)	76 (69.7%)	p<0.001
37-41 sem	1 (7.7%)	6 (46.2%)	6 (69.7%)	

<b>Peso al nacer (gr)</b>				
< 1000	7 (35.0%)	9 (45.0%)	4 (20.0%)	$\chi^2=37.16$
1000-1499	4 (5.0%)	22 (27.5%)	54 (67.5%)	10 gl
1500-1999	9 (6.9%)	42 (32.3%)	79 (60.8%)	p<0.001
2000-2499	1 (1.4%)	19 (26.4%)	52 (72.2%)	
2500-2999	1 (6.7%)	4 (26.7%)	10 (66.7%)	
≥ 3000	-	3 (37.5%)	5 (62.5%)	

**Tabla 7. Apgar al quinto minuto según algunas características perinatales**

<b>Característica</b>	<b>Apgar al primer minuto</b>			<b>Prueba estadística</b>
	<i>1 a 3</i>	<i>4 a 6</i>	<i>7 a 10</i>	
<b>Sexo</b>				$\chi^2=2.13$
Masculino	1 (0.6%)	5 (2.8%)	173 (96.7%)	2gl
Femenino	2 (1.4%)	8 (5.5%)	136 (93.2%)	p=0.345
<b>Tipo de embarazo</b>				$\chi^2=1.34$
Único	2 (0.7%)	12 (4.3%)	263 (95.0%)	2gl
Múltiple	1 (2.1%)	1 (2.1%)	46 (95.8%)	p=0.511
<b>Vía del parto</b>				$\chi^2=1.21$
Vaginal	-	2 (2.8%)	69 (97.2%)	2gl
Cesárea	1 (1.2%)	11 (4.4%)	239 (94.5%)	p=0.546
<b>Edad gestacional</b>				
≤ 28 sem	3 (7.3%)	6 (14.6%)	32 (78.1%)	$\chi^2=35.71$
29-32 sem	-	4 (2.5%)	158 (97.5%)	6gl
33-36 sem	-	3 (2.8%)	106 (97.3%)	p<0.001
37-41 sem	-	-	13 (100%)	
<b>Peso al nacer (gr)</b>				
< 1000	1 (5.0%)	6 (30.0%)	13 (65.0%)	$\chi^2=47.38$
1000-1499	2 (2.5%)	1 (1.3%)	77 (96.3%)	10 gl
1500-1999	-	6 (3.9%)	125 (96.2%)	p<0.001
2000-2499	-	1 (1.4%)	71 (98.6%)	
2500-2999	-	-	15 (100%)	
≥ 3000	-	-	8 (100%)	

### 5.3 ATENCIÓN NEONATAL INMEDIATA

De los 327 pacientes, 129 (39.5%) no recibieron ningún tipo de reanimación más allá de la atención neonatal usual, 182 (55.7%) recibieron reanimación básica (ventilación con presión positiva con mascarilla), 10 (3.1%) recibieron reanimación intermedia (mascarilla mas masaje cardíaco), y 6 (1.8%) lo anterior mas medicamentos (cuatro naloxona, uno atropina y uno adrenalina).

El tipo de reanimación realizada está relacionada con edad gestacional, peso al nacer y puntaje de Apgar, pero no con el sexo neonatal, embarazo múltiple o vía del parto (tabla 8).

**Tabla 8. Tipo de reanimación hecha según algunas características perinatales**

Característica	Tipo de reanimación				Prueba estadística
	Ninguna	Básica	Intermedia	Avanzada	
<b>Sexo</b>					$\chi^2=5.43$
Masculino	78 (43.1%)	97 (53.6%)	5 (2.8%)	1 (0.6%)	3gl
Femenino	51 (34.9%)	85 (58.2%)	3 (3.4%)	5 (3.4%)	p=0.143
<b>Tipo de embar</b>					$\chi^2=1.34$
Único	110 (39.4%)	156 (55.9%)	9 (3.2%)	4 (1.4%)	2 gl
Múltiple	19 (39.6%)	26 (54.2%)	1 (2.1%)	2 (4.2%)	p=0.511
<b>Vía del parto</b>					$\chi^2=4.20$
Vaginal	34 (47.2%)	37 (51.4%)	1 (1.4%)	-	3gl
Cesárea	95 (37.4%)	144 (56.7%)	9 (3.5%)	6 (2.4%)	p=0.241
<b>Edad gestac</b>					
≤ 28 sem	8 (19.5%)	26 (63.4%)	5 (12.2%)	2 (4.9%)	$\chi^2=31.16$
29-32 sem	63 (38.9%)	95 (58.6%)	4 (2.5%)	-	9gl
33-36 sem	50 (45.5%)	56 (50.9%)	-	4 (3.6%)	p<0.001
37-41 sem	8 (57.1%)	5 (35.7%)	1 (7.1%)	-	
<b>Peso nacer (gr)</b>					
< 1000	1 (5.0%)	14 (70.0%)	3 (15.0%)	2 (10.0%)	$\chi^2=45.47$
1000-1499	35 (43.8%)	42 (52.5%)	3 (3.8%)	-	15gl
1500-1999	41 (31.5%)	85 (65.4%)	2 (1.5%)	2 (1.5%)	p<0.001
2000-2499	38 (51.4%)	33 (44.6%)	1 (1.4%)	2 (2.7%)	
2500-2999	8 (53.3%)	7 (46.7%)	-	-	
≥ 3000	6 (75.0%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	-	

<b>Apgar minuto 1</b>					
1 a 3	1 (4.6%)	14 (63.6%)	3 (13.6%)	4 (18.2%)	$\chi^2=105.97$ 6gl p<0.001
4 a 6	13 (13.1%)	77 (77.8%)	7 (7.1%)	2 (2.0%)	
7 a 10	113 (55.4%)	91 (44.6%)	-	-	
<b>Apgar minuto 5</b>					
1 a 3	-	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	$\chi^2=47.38$ 10 gl p<0.001
4 a 6	-	7 (53.9%)	2 (15.4%)	4 (30.8%)	
7 a 10	127 (41.1%)	174 (56.3%)	7 (2.3%)	1 (0.3%)	

De los 327 neonatos estudiados, 271 (82.9%) recibieron surfactante, sin diferencias en la proporción de uso según sexo neonatal, edad gestacional, peso al nacer, vía del parto o tipo de embarazo (tabla 9).

**Tabla 9. Uso de surfactante según algunas características perinatales**

<b>Característica</b>	<b>Recibió surfactante</b>		<b>Prueba estadística</b>
	<i>No</i>	<i>Si</i>	
<b>Sexo</b>			$\chi^2=0.01$
Masculino	31 (17.1%)	150 (82.9%)	1gl
Femenino	25 (17.1%)	121 (82.9%)	p=0.999
<b>Tipo de embar</b>			$\chi^2=1.33$
Único	45 (16.1%)	234 (83.9%)	1gl
Múltiple	11 (22.9%)	37 (77.1%)	p=0.249
<b>Vía del parto</b>			$\chi^2=0.44$
Vaginal	14 (19.4%)	58 (80.6%)	1gl
Cesárea	41 (16.1%)	213 (83.9%)	p=0.509
<b>Edad gestac</b>			
≤ 28 sem	5 (12.2%)	36 (87.8%)	$\chi^2=3.10$
29-32 sem	33 (30.4%)	129 (79.6%)	3gl
33-36 sem	17 (15.5%)	93 (84.6%)	P=0.376
37-41 sem	1 (7.1%)	13 (92.9%)	

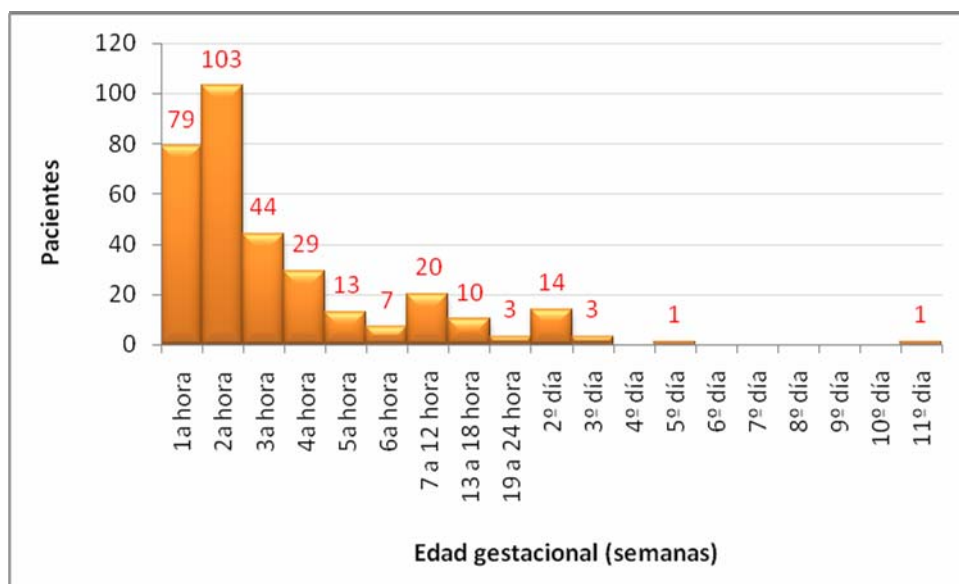
<b>Peso nacer (gr)</b>			
< 1000	1 (5.0%)	19 (95.0%)	$\chi^2=7.11$
1000-1499	20 (25.0%)	60 (75.0%)	5 gl
1500-1999	22 (16.9%)	108 (83.1%)	P=0.212
2000-2499	11 (14.9%)	63 (85.1%)	
2500-2999	1 (6.7%)	14 (93.3%)	
≥ 3000	1 (12.5%)	7 (87.5%)	

Un total de 277 (84.7%) neonatos presentaron enfermedad de membrana hialina, 88 (26.9%) neumonía connatal, 15 (4.6%) taquipnea transitoria y 2 (0.6%) consumo de surfactante. Adicional a lo anterior, 34 (10.4%) tuvieron el diagnóstico de asfixia perinatal y 2 (0.6%) de maladaptación neonatal. Adicionalmente, 27 (8.3%) de los neonatos experimentaron ictericia durante la hospitalización.

#### 5.4 APLICACIÓN Y UTILIDAD DEL CPAP

El CPAP se instaló en un rango de edad que iba desde el momento del nacimiento hasta las 240.6 horas de vida (figura 5); 79 (21.2%) lo recibieron en el primer día de vida, 275 (84.1%) en las primeras 6 horas de vida y 308 (90.2%) en el primer día de vida.

**Figura 5. Edad a la que se instaló el CPAP**



En 238 (72.8%) de los pacientes se instaló un CPAP a 4 cm de agua, en 66 (20.2%) a 5 cm, en 22 (6.7%) a 6 cm y en uno (0.3%). No hay diferencias en la presión de instalación según la edad gestacional ni el peso al nacer (tabla 11).

Respecto a la situación de la edad de instalación con el peso al nacer, la figura 6 lo explica; esta corresponde a un diagrama de dispersión organizado con transformación logarítmica de base 2 en la variable edad al instalar. Hay una tendencia ligeramente positiva (a mayor peso más demora), pero el coeficiente de regresión es muy pobre ( $r^2=0.0011$ ).

En la tabla 10 se puede apreciar mejor esta asociación positiva, tanto en los valores de mediana de edad a la instalación como en la proporción de cada grupo de peso que se instaló por arriba de dos horas de vida.

**Tabla 10. Indicador de edad a la instalación del CPAP**

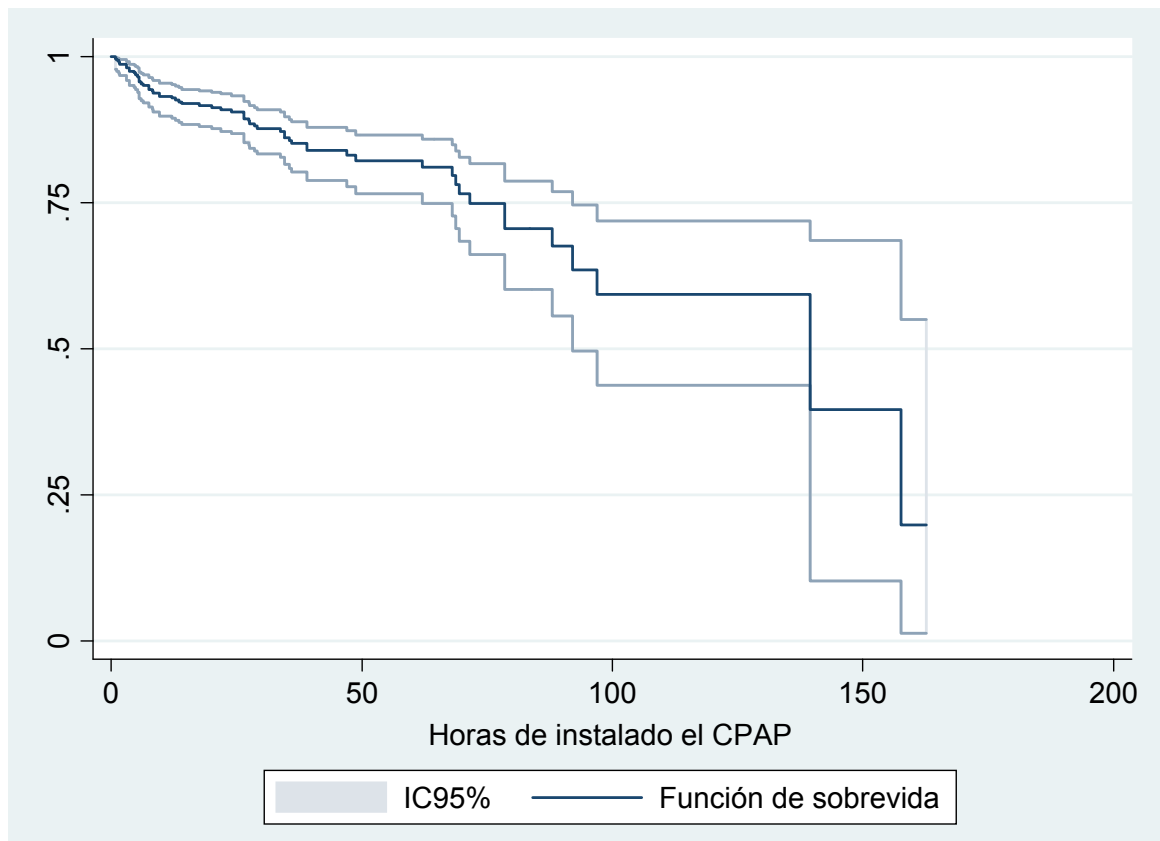
Grupo de peso (gr)	Indicadores de edad a la instalación del CPAP (en horas)	
	Mediana (RIQ)	Instalado > 2 hrs de vida
<1,000	1.79 (0.75 a 5.15)	9/20 (45.0%)
1,000 a 1,499	1.22 (0.88 a 2.41)	23/80 (28.8%)
1,500 a 1,999	1.42 (1.00 a 2.92)	50/130 (38.5%)
2,000 a 2,499	2.42 (1.25 a 4.08)	41/74 (55.4%)
2,500 a 2,999	4.17 (1.75 a 22.00)	11/15 (73.3%)
> 2,999	4.54 (3.58 a 4.88)	7/8 (87.5%)
Prueba estadística	$\chi^2=30.31$ , 5 gl, $p<0.001$	$\chi^2=24.78$ , 5 gl, $p<0.001$

**Tabla 11. Presión al instalar el CPAP**

Característica	Presión (cm de agua) al instalar el CPAP				Prueba estadística
	4	5	6	7	
<b>Edad gestac</b>					
≤ 28 sem	28 (68.3%)	9 (22.0%)	4 (9.8%)	-	$\chi^2=8.50$ 9gl
29-32 sem	117 (72.2%)	29 (17.9%)	15 (9.3%)	1 (0.6%)	
33-36 sem	81 (73.6%)	26 (23.6%)	3 (2.7%)	-	P=0.484
37-41 sem	12 (85.7%)	2 (14.3%)	-	-	
<b>Peso nacer (gr)</b>					
< 1000	13 (65.0%)	6 (30.0%)	1 (5.0%)	-	$\chi^2=15.47$

1000-1499	52 (65.0%)	19 (23.8%)	9 (11.3%)	-	15gl
1500-1999	97 (74.6%)	23 (17.7%)	10 (7.7%)	-	P=0.418
2000-2499	55 (74.3%)	16 (21.6%)	2 (2.7%)	1 (1.4%)	
2500-2999	13 (86.7%)	2 (13.3%)	-	-	
≥ 3000	8 (100%)	-	-	-	

Entre los 327 pacientes con dificultad respiratoria incluidos y que recibieron CPAP, en 58 se fracasó en el intento por controlar el problema respiratorio con esta metodología. Esto significa una incidencia acumulada del 17.7% (IC95% 13.8 a 22.3%) y una tasa de incidencia de 4.25 fracasos por cada 1,000 horas CPAP (IC95% 3.23 a 5.49 horas CPAP). En la figura 7 se aprecia la curva de supervivencia de Kaplan y Meier respecto a permanecer funcionando el CPAP, mientras que en la tabla 12 se encuentra la probabilidad de que un CPAP instalado siga funcionando sin fracasar luego de un tiempo dado.



**Figura 7**

**Tabla 12. Probabilidad de que un CPAP instalado siga funcionando luego de cierto tiempo**

Tiempo de instalado	Probabilidad de éxito (%)	IC95%
1 hora	99.4	97.6 a 99.9
2 horas	98.8	96.7 a 99.5
3 horas	98.2	96.0 a 99.2
4 horas	97.2	94.8 a 98.6
5 horas	96.6	94.0 a 98.1
6 horas	95.4	92.5 a 97.2
9 horas	93.2	89.9 a 95.5
12 horas	93.2	89.9 a 95.5
18 horas	91.7	88.1 a 94.2
1 <sup>er</sup> día	90.6	86.8 a 93.3
2 <sup>o</sup> día	83.2	77.8 a 87.3
3 <sup>er</sup> día	74.9	66.2 a 81.7
4 <sup>o</sup> día	59.3	43.8 a 71.9
5 <sup>o</sup> día	59.3	43.7 a 71.9
6 <sup>o</sup> día	19.8	1.2 a 55.4

En las siguientes tablas se encuentra el análisis univariado de los posibles factores maternos (tabla 13), neonatales (tabla 14) y de la atención neonatal (tabla 15) relacionados con el CPAP.

**Tabla 13 Análisis univariado de los posibles factores maternos asociados con el fracaso del CPAP**

Característica	Fracaso del CPAP	del RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Tipo de embara</b>			$\chi^2=0.04$
Único	49/279 (17.6%)	Referente	1 gl
Múltiple	9/48 (18.8%)	1.07 (0.56 a 2.03)	p=0.842
<b>Patol materna</b>			
THE			$\chi^2=0.709$
No	49/287 (17.1%)	Referente	1 gl
Si	9/40 (22.5%)	1.32 (0.70 a 2.47)	p=0.400
HTA			$\chi^2=1.04$
No	49/289 (17.0%)	Referente	1 gl
Si	9/38 (23.7%)	1.39 (0.75 a 2.61)	p=0.307
RPM			$\chi^2=1.79$
No	50/261 (19.2%)	Referente	1 gl

Si	8/66 (12.1%)	0.63 (0.32 a 1.27)	p=0.181
<b>Corioamnionit</b>			$\chi^2=1.282$
No	50/295 (17.0%)	Referente	1 gl
Si	8/32 (25.0%)	1.48 (0.77 a 0.28)	p=0.257
<b>IVU</b>			$\chi^2=1.282$
No	50/295 (17.0%)	Referente	1 gl
Si	8/32 (25.0%)	1.48 (0.77 a 0.28)	p=0.257
<b>Uso esteroides</b>			
No	33/170 (19.4%)	1.12 (0.86 a 1.45)	$\chi^2=0.551$
Esq incomplet	16/63 (25.4%)	1.73 (1.00 a 2.99)	1 gl
Esq completo	9/93 (9.7%)	Referente	p=0.458
<b>Edad gestac</b>			
≤ 28 sem	15/41 (36.6%)	2.87 (1.52 a 5.41)	$\chi^2=19.32$
29-32 sem	23/162 (14.2%)	1.12 (0.60 a 2.07)	3 gl
33-36 sem	14/110 (12.7%)	Referente	p<0.001
37-41 sem	6/14 (42.8%)	3.38 (1.55 a 7.33)	
<b>Vía del parto</b>			$\chi^2=0.399$
Vaginal	11/72 (15.3%)	Referente	1 gl
Cesárea	47/254 (18.5%)	1.21 (0.66 a 2.21)	p=0.528

**Tabla 14. Análisis univariado de los posibles factores neonatales asociados con el fracaso del CPAP**

Característica	Fracaso del CPAP	RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Sexo</b>			$\chi^2=0.71$
Masculino	35/181 (19.3%)	Referente	1 gl
Femenino	23/146 (15.8%)	0.81 (0.50 a 1.31)	p=0.399
<b>Peso nacer (gr)</b>			
< 1000	13/20 (65.0%)	6.01 (2.90 a 12.47)	$\chi^2=36.61$
1000-1499	11/80 (13.8%)	1.27 (0.54 a 2.99)	5 gl
1500-1999	20/130 (15.4%)	1.42 (0.66 a 3.07)	p<0.001
2000-2499	8/74 (10.8%)	Referente	
2500-2999	3/15 (20.0%)	1.85 (0.55 a 6.17)	
≥ 3000	3/8 (37.5%)	3.47 (1.15 a 10.51)	
<b>Apgar minuto</b>			

<b>1</b>				
1 a 3	9/22 (40.9%)	3.48 (1.86 a 6.51)	$\chi^2=16.09$	
4 a 6	24/99 (24.2%)	2.06 (1.23 a 3.44)	2 gl	
7 a 10	24/204 (11.8%)	Referente	p<0.001	
<b>Apgar minuto</b>				
<b>5</b>				
1 a 3	1/3 (33.3%)	1.98 (0.39 a 10.00)	$\chi^2=2.20$	
4 a 6	4/13 (30.8%)	1.83 (0.78 a 4.29)	2 gl	
7 a 10	52/309 (16.8%)	Referente	p=0.333	
<b>Patol neonatal</b>				
RCIU			$\chi^2=0.152$	
No	54/308 (17.5%)	Referente	1 gl	
Si	4/19 (21.1%)	1.20 (0.49 a 2.96)	p=0.697	
EMH			$\chi^2=1.568$	
No	12/50 (24.0%)	Referente	1 gl	
Si	46/277 (16.6%)	0.69 (0.40 a 1.21)	p=0.208	
NeumConn			$\chi^2=5.822$	
No	35/239 (14.6%)	Referente	1 gl	
Si	23/88 (26.1%)	1.78 (1.12 a 2.84)	p=0.016	
TTRN			$\chi^2=1.320$	
No	57/312 (18.3%)	Referente	1 gl	
Si	1/15 (6.7%)	0.34 (0.05 a 2.46)	p=0.251	
Asfixia perinat			$\chi^2=1.984$	
No	49/293 (16.7%)	Referente	1 gl	
Si	9/34 (26.5%)	1.58 (0.86 a 2.93)	p=0.159	
Ictericia			$\chi^2=3.971$	
No	57/300 (19.0%)	Referente	1 gl	
Si	1/27 (3.7%)	0.19 (0.03 a 1.35)	p=0.046	

**Tabla 15. Análisis univariado de los posibles factores de la atención neonatal asociados con el fracaso del CPAP.**

Característica	Fracaso del CPAP	del RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Reanimación</b>			
Ninguna	12/129 (11.6%)	Referente	$\chi^2=6.562$
Básica	38/182 (20.9%)	1.80 (1.03 a 3.12)	3gl
Intermedia	3/10 (30.0%)	2.58 (0.89 a 7.44)	p=0.087

Avanzada	2/6 (33.3%)	2.87 (0.84 a 9.78)	
<b>Uso surfactante</b>			$\chi^2=0.551$
No	8/56 (14.3%)	Referente	1 gl
Si	50 (18.5%)	1.29 (0.65 a 2.57)	p=0.458
<b>Presión CPAP</b>			$\chi^2=7.139$
4 cm agua	34/238 (14.3%)	Referente	1 gl
≥5 cm agua	24/89 (27.0%)	1.89 (1.19 a 3.00)	p=0.008
<b>Edad al instalar</b>			
1ª hora	12/79 (15.2%)	Referente	$\chi^2=4.85$
2ª hora	19/103 (18.5%)	1.21 (0.63 a 2.35)	3 gl
2a-6ª hora	17/93 (19.3%)	1.20 (0.61 a 2.36)	p=0.922
≥6ª hora	10/52 (19.2%)	1.27 (0.59 a 2.71)	

Los pacientes que reciben reanimación intermedia o avanzada, tiene con más frecuencia fracaso en el CPAP (5/16, 31.3%), frente a los pacientes que no lo reciben (RR=2.69, IC95% 1.13 a 6.41;  $\chi^2=4.61$ , p=0.032); otros factores asociados aparentemente son el uso de esteroide prenatales, la edad gestacional, el peso al nacer, el puntaje de Apgar al primer minuto de vida, el diagnóstico neonatal de neumonía connatal y la presión de instalación del CPAP.

Finalmente, al hacer el ajuste de la potencial confusión por medio de regresión logística binomial, los factores de riesgo asociados con el fracaso del CPAP son peso al nacer <1000 gr (RR 6.11, IC95% 2.49 a 14.98), edad gestacional inferior a 29 semanas (RR 1.62, IC95% 1.21 a 4.66), edad gestacional al término (RR 3.84, IC95% 1.58 a 9.36), diagnóstico de neumonía connatal (RR 2.05, IC95% 1.53 a 2.74), uso de un esquema incompleto de esteroide prenatales (RR 1.59, IC95% 1.18 a 2.12), y necesidad de reanimación avanzada (RR 2.31, IC95% 1.35 a 3.95).

## 5.5 OTROS DESENLACES

Entre los 327 pacientes incluidos no fue posible establecer que pasó con ellos en dos que fueron remitidos a una unidad de cuidado intensivo neonatal fuera del HUS, la cual al momento de la captación de los datos ya no existe, incluidos sus registros clínicos (Finsema). Así entre las 325 pacientes restantes, se registraron 16 muertes (letalidad global de 4.9%), 13 entre 56 pacientes en el que se dio fracaso del CPAP (23.2%) y 3 entre 269 en los que el CPAP funcionó (1.1%).

Estas diferencias son significativas (RR=20.82, IC95% 6.13 a 70.64;  $\chi^2=48.36$ ,  $p<0.001$ ).

No pudo establecerse la causa de la muerte en dos pacientes, uno de fracaso de CPAP y otro de no fracaso; otro más falleció por insuficiencia respiratoria en la Unidad de Recién Nacidos del HUS antes de su traslado a Cuidado intensivo. De los demás pacientes llevados a cuidado intensivo, 10 murieron por el problema respiratorio de origen (dos con sepsis sobreagregada) y dos por hemorragia intraventricular, así como los dos pacientes restantes del grupo de no fracaso.

En cuanto a Displasia Broncopulmonar, esta se documentó en 50 pacientes (15.4%), uno en el grupo de los pacientes que fallecieron y 49 entre los que no. De estos 50 pacientes, 40 (80.0%) tuvieron DBP leve, 3 (6.0%) moderada y 7 (14.0%) severa. El paciente que falleció y en el que se documentó esta complicación desarrolló un cuadro severo.

Tomando como desenlace compuesto la presencia de DBP o muerte, se encuentra que 65 (20.0%) de los pacientes presentaron este resultado adverso.

En la tabla 16 se aprecian los demás desenlaces estudiados.

**Tabla 16. Otros desenlaces adversos de la población estudiada**

Desenlace	Fallecimiento		Total (n=325)**
	Si (n=16)*	No (n=309)	
Neumopatía crónica	1/7	49 (15.9%)	50 (15.4%)
Hemorragia intraventricular	2/9	4 (1.3%)	6 (1.8%)
Enterocolitis necrotizante	4/9	10 (3.2%)	14 (4.3%)
Escape de aire	3/10	10 (3.2%)	13 (4.0%)
Sepsis	3/10	53 (17.2%)	56 (17.2%)

\* La fracción representa los pacientes en los que se pudo documentar la presencia o ausencia de esta complicación

\*\* El porcentaje representa la proporción de pacientes en los que se documentó esta complicación

**Tabla 17. Análisis univariado de los posibles factores maternos asociados con presentación de displasia broncopulmonar**

Característica	Presencia de DBP	de RR (IC95%)	Prueba de significancia
Tipo de			$\chi^2=0.001$

<b>embara</b>			
Único	43/270 (15.9%)	Referente	1 gl
Múltiple	7/44 (15.9%)	1.00 (0.48 a 2.08)	p=0.998
<b>Patol materna</b>			
THE			$\chi^2=2.082$
No	47/276 (17.0%)	Referente	1 gl
Si	3/38 (7.9%)	0.46 (0.15 a 1.42)	p=0.149
HTA			$\chi^2=126$
No	45/278 (16.2%)	Referente	1 gl
Si	5/36 (13.9%)	0.86 (0.36 a 2.02)	p=0.273
RPM			$\chi^2=0.704$
No	42/250 (16.8%)	Referente	1 gl
Si	8/64 (12.5%)	0.74 (0.37 a 1.51)	p=0.402
Corioamnionit			$\chi^2=2.86$
No	42/284 (14.8%)	Referente	1 gl
Si	8/30 (26.7%)	2.71 (1.41 a 5.20)	p=0.091
IVU			$\chi^2=1.36$
No	43/284 (15.1%)	Referente	1 gl
Si	7/30 (23.3%)	0.26 (0.07 a 1.07)	p=0.243
<b>Uso esteroides</b>			
No	25/162 (15.4%)	Referente	$\chi^2=1.57$
Esq incomplet	7/59 (11.9%)	1.27 (0.54 a 2.96)	2 gl
Esq completo	18/93 (19.4%)	1.23 (0.57 a 2.62)	p=0.455
<b>Edad gestac</b>			
≤ 28 sem	23/34 (67.7%)	9.47 (1.41 a 63.50)	$\chi^2=77.14$
29-32 sem	18/156 (11.5%)	1.62 (0.23 a 11.2)	3 gl
33-36 sem	8/110 (7.3%)	1.02 (0.14 a 7.55)	p<0.001
37-41 sem	1/14 (7.1%)	Referente	
<b>Vía del parto</b>			
Vaginal	6/68 (12.0%)	Referente	$\chi^2=3.91$
Cesárea	44/245 (88.0%)	2.04 (0.91 a 4.57)	p=0.069

**Tabla 18. Análisis univariado de los posibles factores neonatales asociados con presentación de displasia broncopulmonar**

Característica	Presencia de DBP	de RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Sexo</b>			
Masculino	28/175 (16.0%)	Referente	$\chi^2=0.001$ 1 gl
Femenino	22/139 (15.8%)	0.99 (0.59 a 1.65)	p=0.967
<b>Peso nacer (gr)</b>			
< 1000	8/11 (81.8%)	18.82 (2.71 a 130)	$\chi^2=68.731$
1000-1499	26/78 (33.3%)	7.67 (1.10 a 53.47)	5 gl
1500-1999	11/128 (8.6%)	1.98 (0.27 a 14.58)	p<0.001
2000-2499	3/74 (4.1%)	0.93 (0.10 a 8.53)	
2500-2999	1/15 (6.7%)	Referente	
≥ 3000	-/8 (-)	Indeterminado	
<b>Apgar minuto 1</b>			
1 a 3	4/15 (26.7%)	2.25 (1.33 a 3.80)	$\chi^2=10.49$
4 a 6	24/97 (24.7%)	2.42 (0.96 a 6.13)	2 gl
7 a 10	22/200 (11.0%)	Referente	p=0.005
<b>Apgar minuto 5</b>			
1 a 3	2/2 (100%)	7.14 (5.43 a 9.68)	$\chi^2=3.91$
4 a 6	4/10 (40.0%)	2.73 (1.22 a 6.11)	1 gl
7 a 10	44/300 (14.7%)	Referente	p=0.069
<b>Patol neonatal</b>			
RCIU			
No	47/298 (15.8%)	Referente	$\chi^2=0.101$ 1 gl
Si	3/16 (18.8%)	1.19 (0.41 a 3.41)	p=0.751
EMH			
No	8/49 (16.3%)	Referente	$\chi^2=0.007$ 1 gl
Si	42/265 (15.9%)	0.97 (0.49 a 1.94)	p=0.933
NeumConn			
No	33/229 (14.4%)	Referente	$\chi^2=1.45$ 1 gl
Si	17/85 (20.0%)	1.39 (0.82 a 2.36)	p=0.229
TTRN			
No	49/299 (16.4%)	Referente	$\chi^2=1.01$ 1 gl

Si	1/15 (6.7%)	0.41 (0.06 a 2.75)	p=0.315
Asfixia perinat			$\chi^2=2.86$
No	42/284 (14.8%)	Referente	1 gl
Si	8/30 (26.7%)	1.80 (0.94 a 3.47)	p=0.091
Ictericia			$\chi^2=1.60$
No	48/287 (16.7%)	Referente	1 gl
Si	2/27 (7.4%)	0.44 (0.11 a 1.72)	p=0.206

**Tabla 19. Análisis univariado de los posibles factores de la atención neonatal asociados con la presentación de displasia broncopulmonar**

Característica	Presencia de DBP	de RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Reanimación</b>			
Ninguna	14/129 (10.9%)	Referente	$\chi^2=5.68$
Básica	32/172 (18.6%)	1.71 (0.95 a 3.08)	3 gl
Intermedia	3/9 (33.3%)	3.07 (1.08 a 8.76)	p=0.128
Avanzada	1/4 (25.0%)	2.30 (0.39 a 13.50)	
			$\chi^2=0.83$
<b>Uso surfactante</b>			
No	11/55 (20.0%)	Referente	1 gl
Si	39/259 (15.1%)	0.75 (0.41 a 1.38)	p=0.363
			$\chi^2=1.45$
<b>Presión CPAP</b>			
4 cm agua	33/229 (14.4%)	Referente	1 gl
≥5 cm agua	17/85 (20.0%)	1.39 (0.82 a 2.36)	p=0.229
<b>Edad al instalar</b>			
1ª hora	18/75 (24.0%)	2.61 (1.20 a 5.66)	$\chi^2=9.73$
2ª hora	12/100 (12.0%)	1.31 (0.56 a 3.04)	3 gl
2a-6ª hora	8/87 (9.2%)	Referente	p=0.021
≥6ª hora	12/52 (23.1%)	2.51 (1.10 a 5.73)	
<b>Año</b>			
2006	4/36 (11.1%)	1.78 (0.35 a 9.07)	$\chi^2=20.02$
2007	10/39 (25.6%)	4.10 (0.97 a 17.40)	5 gl
2008	9/39 (23.1%)	3.69 (0.86 a 15.88)	p=0.001
2009	15/49 (30.6%)	4.89 (1.20 a ...)	

2010	10/119 (8.4%)	20.00)	1.34 (0.31 a 5.83)
2011	2/32 (6.3%)	Referente	
Fracaso CPAP			$\chi^2=2.57$
Si	39/268 (14.6%)	Referente	1 gl
No	11/46 (23.9%)	1.64 (0.91 a 2.97)	p=0.109

En relación a la reanimación que se hizo y el desarrollo de DBP, en el análisis bivariado se encontró que hacer reanimación intermedia o avanzada es factor de riesgo para DBP (RR 2.84, IC95% 1.09 a 7.36).

Finalmente, los factores asociados de riesgo con el desarrollo de DPB entre los neonatos sobrevivientes a más de 30 días de vida son peso al nacer <1,000 gr (RR 18.34, IC95% 2.81 a 119.76), peso al nacer entre 1,000 y 1,499 gr (RR 8.97, IC95% 1.36 a 59.36) e instalación del CPAP luego de la 6ª hora de vida (RR 2.05, IC95% 1.10 a 3.82).

En cuanto a escape de aire, 13 pacientes (3.97%) del total lo presentaron, 10 (3%) presentaron neumotórax, 3 pacientes enfisema intersticial (0.9%) y 1 paciente desarrolló neumomediastino (0.3%). Un paciente presentó neumotórax y enfisema intersticial a la vez.

## Factores de Riesgo maternos y neonatales asociados a muerte:

**Tabla 20. Análisis univariado de los posibles factores maternos asociados con la muerte**

Característica	Muerte	RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Tipo de embara</b>			
Único	13/278 (4.7%)	Referente	$\chi^2=0.250$ 1 gl
Múltiple	3/47 (6.4%)	1.36 (0.40 a 4.61)	p=0.617
<b>Patol materna</b>			
THE			
No	16/285 (5.6%)	Referente	$\chi^2=2.36$ 1 gl
Si	-/40 (-)	Indeterminado	p=0.124
HTA			
No	15/288 (5.2%)	Referente	$\chi^2=0.440$ 1 gl
Si	1/37 (2.7%)	0.52 (0.07 a 3.81)	p=0.507
RPM			
No	13/259 (5.0%)	Referente	$\chi^2=0.025$ 1 gl
Si	3/66 (5.6%)	0.91 (0.27 a 3.09)	p=0.874

Corioamnionit			$\chi^2=0.1.503$
No	13/293 (4.4%)	Referente	1 gl
Si	3/32 (9.4%)	2.11 (0.64 a 7.02)	p=0.220
IVU			$\chi^2=1.711$
No	16/295 (5.4%)	Referente	1 gl
Si	-/30 (-)	Indeterminado	p=0.191
<b>Uso esteroides</b>			
No	12/171 (7.0%)	Referente	$\chi^2=4.544$
Esqincomplet	3/61 (4.9%)	0.70 (0.20 a 2.40)	2 gl
Esq completo	1/93 (1.1%)	0.15 (0.02 a 1.16)	p=0.103
<b>Edad gestac</b>			
≤ 28 sem	10/41 (24.4%)	3.41 (0.48 a 24.34)	$\chi^2=39.4$
29-32 sem	4/160 (2.5%)	0.35 (0.04 a 2.92)	3 gl
33-36 sem	1/110 (0.9%)	0.12 (0.01 a 1.92)	p<0.001
37-41 sem	1/14 (7.1%)	Referente	
<b>Vía del parto</b>			$\chi^2=4.51$
Vaginal	7/72 (8.5%)	Referente	1 gl
Cesárea	9/252 (3.6%)	0.37 (0.14 a 0.95)	p=0.034

**Tabla 21. Análisis univariado de los posibles factores neonatales asociados con la muerte**

Característica	Muerte	RR (IC95%)	Prueba de significancia
<b>Sexo</b>			$\chi^2=0.005$
Masculino	9/180 (5.0%)	Referente	1 gl
Femenino	7/145 (4.8%)	0.97 (0.37 a 2.53)	p=0.943
<b>Peso nacer (gr)</b>			
< 1000	10/20 (50.0%)	7.50 (1.07 a 52.38)	$\chi^2=94.30$
1000-1499	3/79 (3.8%)	0.57 (0.06 a 5.11)	5 gl
1500-1999	1/129 (0.8%)	0.12 (0.01 a 1.76)	p<0.001
2000-2499	1/74 (1.4%)	0.20 (0.01 a 3.06)	
2500-2999	1/15 (6.7%)	Referente	
≥ 3000	-/8 (-)	Indeterminado	
<b>Apgar minuto 1</b>			
1 a 3	6/22 (27.3%)	13.77 (4.21 a 45.1)	$\chi^2=27.33$

4 a 6	6/99 (6.1%)	3.06 (0.88 a 10.6)	2 gl
7 a 10	4/202 (2.0%)	Referente	p<0.001
<b>Apgar minuto 5</b>			
1 a 3	1/3 (33.3%)	9.30 (1.70 a 51.03)	$\chi^2=24.76$
4 a 6	4/13 (30.8%)	8.58 (3.16 a 23.36)	2 gl
7 a 10	11/307 (3.6%)	Referente	p<0.001
<b>Patol neonatal</b>			
RCIU			
No	15/306 (4.9%)	Referente	$\chi^2=0.005$ 1 gl
Si	1/19 (5.3%)	1.07 (0.15 a 7.70)	p=0.944
EMH			
No	1/49 (2.0%)	Referente	$\chi^2=1.024$ 1 gl
Si	15/276 (5.4%)	2.66 (0.36 a 19.70)	p=0.312
NeumConn			
No	12/238 (5.0%)	Referente	$\chi^2=0.027$ 1 gl
Si	4/87 (4.6%)	0.91 (0.30 a 2.75)	p=0.870
TTRN			
No	16/310 (5.2%)	Referente	$\chi^2=0.814$ 1 gl
Si	-/15 (-%)	Indeterminado	p=0.367
Asfixia perinat			
No	11/291 (3.8%)	Referente	$\chi^2=7.76$ 1 gl
Si	5/34 (14.7%)	3.89 (1.44 a 10.53)	p=0.005
Ictericia			
No	16/298 (4.6%)	Referente	$\chi^2=1.52$ 1 gl
Si	-/27 (-%)	Indeterminado	p=0.217

**Tabla 22. Análisis univariado de los posibles factores de la atención neonatal asociados con la muerte.**

<b>Característica</b>	<b>Muerte</b>	<b>RR (IC95%)</b>	<b>Prueba de significancia</b>
<b>Reanimación</b>			
Ninguna	2/129 (1.6%)	Referente	$\chi^2=18.49$ 3 gl p<0.001
Básica	10/180 (5.6%)	3.58 (0.80 a 16.08)	
Intermedia	2/10 (20.0%)	12.9 (2.02 a 82.15)	
Avanzada	2/6 (33.3%)	21.50 (3.62 a 127)	
<b>Uso surfactante</b>			$\chi^2=1.423$
No	1/56 (1.8%)	Referente	1 gl
Si	15/269 (5.6%)	3.12 (0.42 a 23.16)	a p=0.233
<b>Presión CPAP</b>			$\chi^2=2.667$
4 cm agua	9/236 (3.8%)	Referente	1 gl
≥5 cm agua	7/89 (7.9%)	2.06 (0.79 a 5.37)	p=0.132
<b>Edad al instalar</b>			
1ª hora	5/79 (6.3%)	Referente	$\chi^2=3.61$ 3 gl p=0.304
2ª hora	3/102 (2.9%)	0.46 (0.11 a 1.89)	
2a-6ª hora	7/92 (7.6%)	1.20 (0.40 a 3.64)	
≥6ª hora	1/52 (1.9%)	0.30 (0.04 a 2.53)	
<b>Año</b>			
2006	2/37 (5.4%)	0.89 (0.13 a 5.98)	$\chi^2=4.30$ 5 gl p=0.507
2007	4/41 (9.8%)	1.61(0.31 a 8.25)	
2008	3/41 (7.3%)	1.20 (0.21 a 6.81)	
2009	1/50 (2.0%)	0.33 (0.03 a 3.49)	
2010	4/123 (3.3%)	0.54 (0.10 a 2.80)	
2011	2/33 (6.1%)	Referente	
<b>Fracaso CPAP</b>			
Si	13/56 (23.2%)	20.82 (6.13 a 70.6)	1 gl
No	3/269 (1.1%)	Referente	p<0.001

Finalmente, el modelo multivariado indica que los factores asociados con la mortalidad en este grupo de pacientes fueron: fracaso del CPAP (RR 8.33, IC95% 2.13 a 32.68), peso al nacer <1,000 gr (RR 8.17, IC95% 1.82 a 36.68), diagnóstico

de asfixia perinatal (RR 2.03, IC95% 1.17 a 3.53), y presión de instalación del CPAP por arriba de 4 cm de agua, así: RR de 5 cm de agua 1.002 (IC95% 0.999 a 1.005) y para 6 cm de agua 1.894 (IC95% 1.091 a 3.284). Todo esto luego de ajustar por los demás factores potenciales de confusión.

## **Muerte y otras variables asociadas con presión de inicio del CPAP:**

**Tabla 23 Variables asociadas a presión de inicio.**

Desenlaces	Presión de inicio (cm agua)			Prueba estadística
	4	5	6	
Muerte	9 (3.8%)	5 (7.6%)	2 (8.7%)	$\chi^2=2.31$ , 2 gl, p=0.315
Falla CPAP	34 (14.3%)	19 (28.8%)	5 (21.7%)	$\chi^2=7.72$ , 2 gl, p=0.021
Hemorragia intraventricular	3 (1.4%)	2 (3.2%)	-	$\chi^2=1.45$ , 2 gl, p=0.484
Enterocolitis necrotizante	8 (3.6%)	3 (4.8%)	1 (4.6%)	$\chi^2=0.221$ , 2 gl, p=0.896
Escape de aire	7 (3.1%)	6 (9.7%)	-	$\chi^2=6.20$ , 2 gl, p=0.045
Sepsis	31 (17.9%)	13 (21.0%)	4 (18.2%)	$\chi^2=1.95$ , 2 gl, p=0.377

## 6. DISCUSIÓN

La ruptura prematura de membranas sin causa aparente (20.2%) y el trastorno hipertensivo asociado al embarazo (12.2%) fueron las principales causas de parto pretérmino en nuestra institución.

En cuanto a colocación de esteroides prenatales, al 52% de las madres no fue posible colocarlos, en el 19.3% sí se emplearon pero el esquema fue incompleto, y en el 28.4% se utilizaron de forma adecuada. El esteroide utilizado en todas las maternas fue betametasona. La razón por la cual en algunos pacientes no se colocaron esteroides prenatales ocurrió porque las maternas llegaron en expulsivo o con criterios para desembarazar por vía alta de manera urgente y no fue posible la colocación oportuna del mismo.

Del total de pacientes, 72 (22.0%) nacieron por vía vaginal y 254 (77.7%) por cesárea; 46 (95.8%) de los neonatos producto de embarazo múltiple nacieron por cesárea, mientras que de la misma forma nacieron 208 (74.8%) de los hijos de embarazo único. Esto refleja que el servicio que manejamos es de Alto Riesgo Obstétrico.

De los 327 pacientes, 129 (39.5%) no recibieron ningún tipo de reanimación más allá de la atención neonatal usual, 182 (55.7%) recibieron reanimación básica, 10 (3.1%) recibieron reanimación intermedia y 6 (1.8%) reanimación avanzada.

De los 327 pacientes incluidos en el estudio tuvieron **éxito** con el método CPAP nasal 269 pacientes (82.2%) y fracaso de CPAP 58 pacientes (17.7%), algo similar al estudio de Bohlin donde el fallo de CPAP fue en el 19% de los pacientes (1). En el estudio de la universidad de Tunis realizado por Ahmed Cherif con características similares mostró un fallo de CPAP DEL 32.1% (27). Ammari, en una cohorte de 261 recién nacidos menores de 1250gr, hubo éxito con el método CPAP en el 76% de toda la población estudiada y fue del 50% en los menores de 750gr (12)

En nuestro estudio, en la mayoría de nuestros pacientes ( 55.65%) se les fue instalado el CPAP nasal de burbuja en las primeras horas de vida, registrándose un porcentaje de éxito en las 2 primeras horas del 98,8%, pero desciende por debajo del 90% después de instalado el primer día de vida. A algunos pacientes no fue posible la instalación de CPAP nasal en la primera hora de vida por no

consecución inmediata del surfactante pulmonar para aplicar la técnica INSURE y en otros pacientes principalmente los a término iniciaron dificultad respiratoria severa varias horas después y no se colocaron en Ventilación mecánica por no disponibilidad de la misma en la institución. Los pacientes que en mayor porcentaje fueron colocados en método CPAP tuvieron peso entre 1500-1749gr (21.4%) y cuya edad gestacional fue de 32 semanas.

Hay un porcentaje mucho menor de prematuros extremos los cuales fueron colocados en CPAP nasal de burbuja (2.1%) porque en ese momento no se tenía acceso para ventilación mecánica, se usó el CPAP en estos casos como manejo paliativo. También hay un grupo de pacientes a término (2.4%) que desarrollaron dificultad respiratoria varias horas post nacimiento y se manejaron con CPAP como método de rescate (sin surfactante pulmonar).

De los 327 neonatos estudiados, 271 (82.9%) recibieron surfactante pulmonar y entre estos están incluidos los pacientes a término que se utilizó CPAP como método de rescate a la dificultad respiratoria, además el 87.8% de los pretérminos menores de 28 sem recibieron surfactante pulmonar. No fue en todo el grupo ya que en el año 2006 se estaba realizando un estudio aleatorizado donde algunos pacientes recibían surfactante y otros no. La práctica INSURE se empezó a implementar en nuestro servicio hacia el 2007.

En cuanto a fracaso de CPAP hubo más fracaso del mismo en los menores de 28 sem (36.6%) y los mayores de 37 sem (42.8%). JagdishKoti y colaboradores, realizaron en el 2009 un estudio donde analizaron 56 recién nacidos desde la semana  $30.98 \pm 2$  y peso entre  $1387 \pm 402$  gr y encontraron fallo de CPAP nasal de burbuja en el 24% de los pacientes. Se había aplicado la técnica INSURE en el 55.4% de los pacientes. Los predictores de fracaso en estos pacientes fueron no haber recibido o haber recibido parcialmente los esteroides prenatales, Rxtorax completamente blanca, ductus arterioso persistente, sepsis, neumonía,  $FiO_2 \geq 50\%$  después del 15 - 20 minutos de colocado el CPAP(17). En el estudio de Rojas y col se hizo seguimiento en 279 pacientes de los cuales 141 pacientes fueron manejados con administración de surfactante temprano y posterior instauración de CPAP nasal de burbuja, el otro grupo manejado solamente con CPAP sin surfactante, se llegó a la conclusión que fallaron en el método CPAP en el primer grupo 26% de los pacientes, frente a 39% en el segundo grupo(4).

Si miramos en nuestro estudio éxito de CPAP por grupos de edad podemos determinar que en menores de 1000gr el éxito de CPAP nasal de burbuja fue de 35%, entre 1000-1499 fue de 86%, entre 1500 – 1999 fue de 84.6%, entre 2000 – 2999gr fue del 80%, y los mayores de 3000gr fue del 62.5%. En el artículo de Polin publicado en el 2002 hace referencia a la experiencia de la Universidad de Columbia desde 1999 al 2001 donde clasificaron el éxito del CPAP nasal:

pacientes entre 501-750gr éxito del CPAP 26%, entre 751-1000gr 47%, entre 1001-1250gr 70%, entre 1251 -1500gr éxito del 83% (23).

Tuvieron más fracaso de CPAP los pacientes que presentaron Apgar al minuto entre 1 y 3

( 40.9%) y a su vez el haber presentado neumonía connatal (26.1%). Los pacientes que reciben reanimación intermedia o avanzada, tiene con mayor frecuencia fracaso en el CPAP ( 31.3%) frente a los pacientes que no lo reciben.

En 238 (72.8%) de los pacientes se instaló un CPAP a 4 cm de agua, en 66 (20.2%) a 5 cm, en 22 (6.7%) a 6 cm y en uno (0.3%). 27% en los que se instaló a 5 o más cm de agua, frente a 14% que se instaló a 4cm de agua. Hubo más fracaso de CPAP en los pacientes que se les instaló el CPAP a 5 ó más cm de agua (27%) frente a los que se instaló a 4cm de agua (14.3%)

Entre todos los pacientes (sobrevivientes o no) se documentaron 50 neonatos con DBP (15.4%), entre estos 39 pacientes presentaron DBP leve (80%), 4 pacientes con DBP moderada (6%) y 7 pacientes con DBP severa (14%). Y entre los sobrevivientes, de 36 pacientes que fracasó el CPAP, 9 quedaron con DBP(25%); entre los 268 que no fracasó el CPAP se dieron 39 casos de DBP(14.6%). RakeshSahni y Ammari en el 2005 también investigaron sobre la incidencia de DBP con un estudio retrospectivo en 266 pretérminos menores de 1250gr en manejo con CPAP nasal de burbuja , la incidencia global de displasia broncopulmonar fue de 21.1%, DBP leve 13.5%, moderada 4.8%, severa 2.6% (11). Los factores de riesgo asociados con el desarrollo de DPB entre los neonatos sobrevivientes en nuestro trabajo a más de 30 días de vida son peso al nacer <1,000 gr, peso al nacer entre 1,000 y 1,499 gr e instalación del CPAP luego de la 6ª hora de vida.

Es evidente como a través del tiempo la incidencia de displasia broncopulmonar ha disminuido notablemente. Si miramos en nuestro trabajo la tabla19, la incidencia de DBP registrada en el 2007 fue de 25.6% mientras que la del 2010 fue 8.4%. M SaiSunilKishore en el 2009 realizó un estudio con neonatos entre 28 a 34 semanas formando 2 grupos, uno con CPAP tempranamente aplicando método INSURE y otro grupo manejado con ventilación nasal a presión positiva intermitente registrando una incidencia en DBP en el grupo de CPAP nasal del 7.7% y mortalidad del 23% (28).

En el total de pacientes se registraron 16 fallecidos (letalidad global de 4.9%), 13 entre 56 pacientes en los que se dio fracaso del CPAP (23.2%), 2 pacientes se

perdieron del estudio porque se fueron a Unidad de Cuidado intensivo a otra institución que ya no existe, 3 entre 269 en los que el CPAP funcionó (1.1%). Bohlin estudió 81 pacientes con edad gestacional entre  $29.2 \pm 1.8$  semanas a los que el 62% se les había aplicado la técnica INSURE presentando mortalidad del 2% en los que no hubo fallo de CPAP(1). En el estudio de JagdishKoti ya referido, la mortalidad en los que falló el CPAP fue del 35.7% (17).

Los factores asociados con la mortalidad en este grupo de pacientes fueron: fracaso del CPAP, peso al nacer  $< 1,000$  gr, diagnóstico de asfixia perinatal y presión de instalación del CPAP superior a 4 cm de agua.

En cuanto a Hemorragia intraventricular se documentó en 6 pacientes (1.8% del total), de los cuales 2 pacientes fallecieron. Enterocolitis necrosante en 14 pacientes (4.3%) de los cuales 4 fallecieron (1.2% del total). Se documentó Sepsis en 56 pacientes (17.2% del total) de los cuales fallecieron 3 neonatos (0.38% del total).

En cuanto a escape de aire, 13 pacientes (3.97%) del total lo presentaron, 10 (3%) presentaron neumotórax, 3 pacientes enfisema intersticial (0.9%) y 1 paciente desarrolló neumomediastino (0.3%). Ninguno falleció. Un paciente presentó neumotórax y enfisema intersticial a la vez. Kitsomart y colaboradores en el 2010 realizaron un estudio con 655 neonatos que fueron admitidos en la UCIN de su institución, registrando porcentaje global de neumotórax desde el 2004 al 2007 del 5%. De este total de pacientes con neumotórax, el 13% fue asociado a CPAP nasal post aplicación de surfactante (29).

## CONCLUSIONES

El método CPAP nasal de burbuja es una herramienta utilizada desde los años 70's y cada día con más estudios y mejores resultados. La experiencia de nuestro Hospital demuestra que usar este método en pretérminos ha disminuido la necesidad de llevar a ventilación mecánica a muchos pacientes que antes no requerían de más opción. La técnica INSURE aplicada tempranamente mejora la sobrevida de estos pacientes, y la incidencia de displasia broncopulmonar ha disminuido en nuestros neonatos gracias a esta práctica. Nuestro porcentaje de fracaso al usar CPAP nasal de burbuja en nuestro medio está por debajo de los registrados en la literatura mundial, lo que hace pensar que estamos ejerciendo una muy buena práctica en la instalación de este método. Hubo más fracaso en el método CPAP en los prematuros extremos y en los pacientes a término, datos a tener en cuenta a la hora de escoger los pacientes para este método.

Faltan estudios sobre que ha pasado con estos prematuros que estuvieron en el método CPAP nasal de burbuja, analizar el desarrollo psicomotor, las complicaciones a largo plazo principalmente a nivel pulmonar. Es un gran aporte que le hacemos al estudio del manejo actual de estos pacientes y quedamos interesados en el seguimiento de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. K Bohlin, and col Implementation of surfactant treatment during continuous positive airway pressure. Division of Pediatrics, Karolinska University Hospital and Karolinska Institute, Stockholm, Journal of Perinatology 2007 Jul; 27: 422–427.
2. George A. Gregory at col, Treatment of the idiopathic respiratory distress síndrome with continuous positive airway pressure. N Engl J Med. 1971 ,284: 1333-1340.
3. Richard A. Polin and col, Newer experience with CPAP ,College of Physicians and Surgeons, Columbia University, Children’s Hospital of New York, SeminNeonatology 2002; 7: 379–389
4. Rojas y col , Very Early Surfactant Without Mandatory Ventilation in Premature Infants Treated With Early Continuous Positive Airway Pressure: A randomized,Controlled Trial, Pediatrics 2009
5. Martin Keszler , INSURE, Infant Flow, Positive Pressure and Volume Guarantee — Tell us what is best: Selection of respiratory support modalities in the NICU, Early Human Development 85 (2009) S53–S56
6. Verder H, Robertson B, Greisen G, et al. Surfactant therapy and nasal continuous positive airway pressure for newborns with respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 1994; 331(16):1051-1055
7. SUPPORT Study Group of the Eunice Kennedy Shriver NICHD Neonatal Research Network. Early CPAP versus Surfactant in Extremely Preterm Infants. N Engl J Med 2010;362:1970-9.
8. Colin J. Morley, M.D., Peter G. Davis, M.D., Lex W. Doyle, M.D.,Luc P. Brion, M.D., Jean-Michel Hascoet, M.D., and John B. Carlin, Ph.D., for the COIN Trial Investigators. Nasal CPAP or Intubation at Birth for Very Preterm Infants. N Engl J Med 2008;358:700-8.

9. David G. Sweet a Virgilio Carnielli b Gorm Greisen c Mikko Hallman d Eren Ozek e Richard Plavka f Ola D. Saugstad g Umberto Simeoni h Christian P. Speer i Henry L. Halliday j European Consensus Guidelines on the Management of Neonatal Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants – Update Neonatology 2010;97:402–417
10. Goldsmith et al, Ventilación asistida neonatal pag 25-61.
11. Sahni R, Ammari A, Suri MS, Milisavljevic V, Ohira-Kist K, Wung JT, et al. Is the new definition of bronchopulmonary dysplasia more useful? J Perinatol 2005; 25: 41-46.
12. Amer Ammari and col, Variables Associated with the Early Failure of Nasal CPAP in Very Low Birth Weight Infants, Division of Neonatology- Department of Pediatrics and the Division of Pediatric Radiology, College of Physicians and Surgeons, Columbia University, New York, Next, The Journal of Pediatrics, Volume 147, Issue 3, Pages 341-347, September 2005.
13. Henderson-Smart DJ, Davis PG. Prophylactic nasal continuous positive airways pressure for preventing morbidity and mortality in very preterm infants. Cochrane Database Syst Rev. 2005 Vol 3
14. Paoli, C. Morley, Nasal CPAP for neonates: ¿What do we know in 2003?, Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2003;88:F168–F172
15. E. Bancalari Continuous positive airway pressure: early, late, or stay with synchronized intermittent mandatory ventilation?, Journal of Perinatology (2006) 26, S33–S37 2006 Nature Publishing Group All rights reserved. 0743-8346/06
16. Verder H, Albeertsen P, Ebbeson F, et al. Nasal continuous positive airway pressure and early surfactant therapy for respiratory distress syndrome in newborns of less than 30 weeks' gestation. Pediatrics 1999;103 (2).
17. Jagdishkoti and col, Bubble CPAP for Respiratory Distress Syndrome

in Preterm Infants, Yashodha Hospital, Hyderabad, India, Indian Pediatrics volume 47- February 17 2010

18. Carlo Dani and col, The INSURE method in preterm infants of less than 30 weeks' gestation, Department of Surgical and Medical Critical Care, Section of Neonatology, Careggi University Hospital of Florence, Viale The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine, September 2010; 23(9): 1024–1029
  
19. Morgagni, 85, 50134 Florence, Italy
  
20. Agostino, R., Orzalesi, M., Nodari, S., Mendicini, M., Conca, L, Savignoni, P. G., Picece-Bucci, S., Calliumi, G., and Bucci, G. (1973). Continuous positive airway pressure by nasal cannula in the respiratory distress syndrome of the newborn. (Abst.) Pediatric Research, 7, 50.
  
21. Jean-Michel Hascoet and col, CPAP and the preterm infant: Lessons from the COIN trial and other studies, Early Human Development 2000: 791-794
  
22. Jonh A Clements and Mary Avery, Lung Surfactant and Neonatal Respiratory Distress Syndrome , AMERICAN JOURNAL OF RESPIRATORY AND CRITICAL CARE MEDICINE VOL 157 1998.
  
23. George A. Gregory, Historical Perspectives: Continuous Positive Airway Pressure (CPAP), American Academy of Pediatrics 2004
  
24. AmerAmmari, at el ,Variables associated with the early failure of nasal CPAP in very low birth weight infants, 2006 Newborn and infant Nursing Review vol6 N°2 pp68-75
  
25. Matthew M. Laughon, at el ,Prevention of bronchopulmonarydisplasia, Seminars in Fetal and Neonatal Medicine 14 (2009) 374-382
  
26. Verder and col, Nasal CPAP has become an indispensable part of the primary treatment of newborns with respiratory distress syndrome, Clinic of Paediatrics, Holbæk University Hospital, Region Zealand, University of Copenhagen, ActaPædiatrica 2007 ISSN 0803–5253.

27. Ahmed Cherif, Risk Factors of the Failure of Surfactant Treatment by Transient Intubation during Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Preterm Infants, Neonatal Intensive Care Unit, Neonatology and Maternity Center, Faculty of Medicine, Department of Neonatology, University of Tunis, Tunisia. *Am J Perinatol* 2008;25:647–652.
28. M Sai Sunil Kishore and col, Early nasal intermittent positive pressure ventilation versus continuous positive airway pressure for respiratory distress syndrome  
Division of Neonatology, Department of Pediatrics, Postgraduate Institute of Medical Education and Research (PGIMER), Chandigarh, India, *Acta Pædiatrica* 2009 98, pp. 1412–1415.
29. Kitsommart R. and col, Positive airway pressure levels and pneumothorax: a case–control study in very low birth weight infants, Division of Neonatology, Department of Pediatrics, Canada, *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, July 2011; 24(7): 912–916.
30. Henrik Verder, Nasal CPAP and surfactant for treatment of respiratory distress syndrome and prevention of bronchopulmonary dysplasia, Department of Paediatrics, Holbæk University Hospital, University of Copenhagen, Holbæk, Denmark, *Acta Pædiatrica* 2009 98, pp. 1400–1408.
31. Fabrizio Sandri The CURPAP Study: An International Randomized Controlled Trial to Evaluate the Efficacy of Combining Prophylactic Surfactant and Early Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Very Preterm Infants, Ospedale Maggiore, Bologna, Italy; b General Faculty Hospital in Prague, *Neonatology* 2008;94:60–62.
32. Halamek LP, Morley C. Continuous positive airway pressure during neonatal resuscitation. *Clin Perinatol*. 2006 Mar;33(1):83-98.
33. Martin Keszler, INSURE, Infant flow, positive pressure and volumen guarantee- tell us what is best: selection of respiratory support modalities in the NICU, *Early Human Development* 85 (2009)s53-s56.

## **ANEXOS**

### ANEXO 1. Variables manejadas

Variable (Unidad de medida)	Tipo de variable	Definición para el estudio	Valores límites	Fuente de la variable
Edad gestacional (semanas)	Cuantitativa	Edad en semanas desde el momento de la concepción hasta el momento del nacimiento		Fecha de la última menstruación tomada de la historia clínica, en su defecto de ecografía primer trimestre, ó en su defecto por prueba de Ballard
Peso (gramos)	Cuantitativa	Valor en gramos al momento de nacer		Se tomará del dato registrado en La historia clínica de sala de partos
Sexo	Cualitativa	Fenotipo masculino o femenino	0: Femenino 1: masculino	Historia clínica
Severidad de la dificultad respiratoria	Cualitativa	La valoración de la dificultad respiratoria según la escala del Silvermann	1-3: leve 4-6: moderada 7-10 :severa	Historia clínica
Edad al instalar el CPAP nasal (minutos)	Cuantitativa	Tiempo en horas transcurrido desde la fecha de nacimiento		Historia clínica

		hasta la instalación del CPAP nasal		
Coomorbilidad materna y fetal		Presencia de complicaciones maternas y fetales al momento del nacimiento	Diabetes gestacional Preeclampsia Eclampsia Síndrome Hellp Corioamnionitis IVU materna al momento Sufrimiento fetal Meconio en líquido amniótico	Datos tomados de la historia obstétrica y del recién nacido
Apgar al minuto	Cuantitativa	Medida de puntuación al minuto de vida del neonato para validar adaptación neonatal	7-10: Normal 4-6: Asfixia leve 3-5: Asfixia Moderada 0-2: Asfixia severa	Se extraerá dato de historia clínica
Apgar a los 5 minutos	Cuantitativa	Medida de puntuación a los 5 minutos de vida para evaluar adaptación neonatal a los 5 minutos	7-10: Normal 4-6: Asfixia leve 3-5: Asfixia Moderada 0-2: Asfixia severa	Historia clínica
Reanimación	Cualitativa	Necesidad de reanimación del neonato: a) Ventilación a presión positiva → básica b) Necesidad	Ninguna básica avanzada	Historia clínica

		de reanimación del neonato con masaje cardiaco asociado a VPP ó masaje cardiaco: avanzada		
Edad de inicio de la dificultad respiratoria (minutos)	Cuantitativa	Tiempo en minutos desde el nacimiento hasta el inicio de la dificultad respiratoria		Historia clínica
Diagnóstico inicial de dificultad respiratoria	Cualitativa	Diagnóstico dado por el primer médico al momento de la evaluación		Historia clínica
Diagnóstico definitivo de dificultad respiratoria	Cualitativa	Diagnóstico final según evolución del recién nacido		Historia clínica
Edad al instalar el CPAP(minutos)	Cuantitativa	Tiempo en minutos desde el nacimiento hasta la instalación del CPAP nasal		Historia clínica
Aplicación del surfactante pulmonar	Cualitativa	Si requirió dosis de surfactante pulmonar o no	No se aplicó: 0 Si se aplicó: 1	Historia clínica
Número de	Cuantitativa	Número de	Cantidad de	Historia

dosis de surfactante (unidad)		veces en que el neonato requirió aplicación de surfactante pulmonar	dosis en número	clínica
Edad de colocación del surfactante pulmonar	Cuantitativa	Tiempo en horas que transcurre desde el nacimiento hasta la colocación del surfactante pulmonar	Por cada dosis administrada	Historia clínica
Indicación de surfactante	Cualitativa	Si fue administrado tempranamente ó tardíamente	< 1 hora: temprano >1hora: tardío	Historia clínica
Tiempo de inicio del CPAP	Cuantitativa	Tiempo en minutos transcurrido entre el inicio de la dificultad respiratoria y la colocación del CPAP nasal		Historia clínica
Tiempo de exposición a oxígeno suplementario	Cuantitativa	Tiempo en horas desde el inicio del suministro de oxígeno suplementario hasta el retiro del mismo.		Historia clínica

## ANEXO 2 FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FORMULARIO

Nombre  Sexo  Masc  Fem

Historia Clínica

Fecha de nacimiento (día/mes/año)

Peso al nacer

Edad gestacional (obstetrica)

Fecha de ingreso (día/mes/año)

Fecha de egreso (día/mes/año)

Patología materna

Diabetes

Hipertensión arterial

Ruptura prematura de membranas

Corioamnionitis

IVU

Otra Cual

Esteroides prenatales

Si  No

Betametasona esquema

Completo  Incompleto

Modalidad el parto

Vaginal  Cesárea

Apgar

1 min  5 min

Reanimación

Si  No

Ventilación presión positiva

Ventilación presión positiva + masaje cardiaco

Ventilación presión positiva + masaje cardiaco + medicamentos

Que medicamento

Diagnostico de enfermedad pulmonar

Enfermedad de membrana hialina

Neumonía connatal

Taquipnea transitoria

Otro diagnóstico

Surfactante  No  Si → Tipo:

CPAP: Fecha instalación → Día: \_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_ Hora (militar): \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Presión inicial: \_\_\_\_ (cm agua)  
 Fecha retiro → Día: \_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_ Hora (militar): \_\_\_\_:\_\_\_\_  
 Fracaso:  No  Si

Días de Ventilación Mecánica:

FIO<sub>2</sub> al inicio de la Ventilación Mecánica

FIO<sub>2</sub> al culminar la Ventilación Mecánica

Al salir de CPAP o Ventilación Mecánica:

Fecha de Inicio de Cánula Nasal → Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_ Año: \_\_\_\_

Fecha de Retiro de Cánula Nasal → Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_ Día: \_\_\_\_ Mes: \_\_\_\_ Año: \_\_\_\_

Oxígeno a las 36 semanas de edad corregida (para RN >32 semanas)

Sí  No  
 FiO<sub>2</sub> a las 36 semanas

Oxígeno a los 28 días (para RN < 32 semanas)

Sí  No  
 FiO<sub>2</sub> a los 28 días

Neumopatía crónica

Leve (aire ambiente)  
 Moderada (FiO<sub>2</sub> <30%)  
 Severa (FiO<sub>2</sub> >30%)

Asistencia ventilatoria para el tratamiento de neumopatía

Sí  No  
 Con CPAP  Con ventilación mecánica

Asistencia ambulatoria con oxígeno

Sí  No  
 FiO<sub>2</sub> requerida

Hemorragia interventricular

Sí  No  
 Grado I  
 Grado II  
 Grado III  
 Grado IV

Enterocolitis Necrotizante

Sí  No  
 Grado 2A  
 Grado 2B  
 Grado 3A  
 Grado 3B

Síndrome de escape de aire

Sí  No  
 Neumotórax  
 Enfisema intersticial  
 Neumomediastino  
 Neumopericardio

Sepsis

Sí  No  
 Clínica  
 Comprobada

Reingreso

Sí  No  
 Fecha de ingreso (día/mes/año)

Diagnóstico

Manejo con ventilación  Manejo con CPAP

Muerte

Sí  No

Edad de fallecimiento

Causa de fallecimiento

Sepsis  
 Insuficiencia respiratoria  
 Neumotórax  
 Hemorragia intraventricular  
 Otra

Cual