

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**SURFACTANTE PULMONAR EN SINDROME DE ASPIRACION DE
MECONIO EN EL HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE
BETHANCOURT.**

MÓNICA GABRIELA RIVERA SANDOVAL

MAESTRIA EN PEDIATRIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**SURFACTANTE PULMONAR EN SINDROME DE ASPIRACION DE MECONIO EN EL
HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT.**

Efectividad del lavado bronco-alveolar temprano con surfactante y su aplicación terapéutica en recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio ingresados al servicio de recién nacidos, Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt. Enero 2010– febrero 2011.

MÓNICA GABRIELA RIVERA SANDOVAL

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias en Pediatría**

Enero 2013



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Mónica Gabriela Rivera Sandoval

Carné Universitario No.: 100018985

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis **"Surfactante pulmonar en Síndrome de Aspiración de meconio en el Hospital Nacional Pedro Bethancourt"**

Que fue asesorado: Dra. Karina Hernández

Y revisado por: Dra. Bremely Chinchilla

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2013.

Guatemala, 19 de noviembre de 2012



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



San Felipe de Jesús, 11 de Junio de 2012


Doctor
Edwin González Maza
Coordinador Específico de Programa de Post-Grado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Presente.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título Surfactante Pulmonar en Síndrome de Aspiración de Meconio en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt. Efectividad del Lavado Broncoalveolar Temprano con Surfactante y aplicación terapéutica en Recién Nacidos con Síndrome de Aspiración de Meconio ingresados al servicio de Recién Nacidos del Hospital de Antigua Guatemala Pedro de Bethancourt de enero de 2010 febrero de 2011 de la Dra. Mónica Gabriela Sandoval la cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,


Dra. Karina Hernández
Asesora de Tesis
Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

Dra. Karina E. Hernández C.
PEDIATRA / NEONATOLOGO
COL. No. 11,919



San Felipe de Jesús, 11 de Junio de 2012

Doctor
Edwin González Maza
Coordinador Especifico de Programa de Post-Grado
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
Presente.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del informe Final de Tesis con el título Surfactante Pulmonar en Síndrome de Aspiración de Meconio en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt. Efectividad del Lavado Broncoalveolar Temprano con Surfactante y aplicación terapéutica en Recién Nacidos con Síndrome de Aspiración de Meconio ingresados al servicio de Recién Nacidos del Hospital de Antigua Guatemala Pedro de Bethancourt de enero de 2010 febrero de 2011 de la Dra. Mónica Gabriela Sandoval, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,

Dr. Bremily Chinchilla
Revisora de Tesis
Departamento de Pediatría
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

AGRADECIMENTOS

A Dios por regalarme la sabiduria y fortaleza para terminar este largo camino

A mi Madre que me cuida y guia desde el cielo; no hubiese sido lo que soy si no me hubieras dejado un tu ejemplo

A mi Padre que a sido mi gran apoyo y consejero durante todos estos años de estudio. Te amo

A mi Hijo, la luz de mis días y la razon de querer ser cada dia mejor.

A mis hermanos por ser mis mejores amigos.

A mi asesora y madrina de graduacion, gracias por enseñarme lo que los libros no enseñan y darme un buen ejemplo a seguir.

A mis amigos por todos los momentos inolvidables que quedan guardados en el corazon.

RESUMEN

Estudio tipo cohorte sobre la efectividad del lavado bronco-alveolar temprano con Surfactante pulmonar y su aplicación terapéutica en recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio realizado en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt, en el cual se elaboró una boleta de recolección de datos obteniendo la información directa al ingreso del paciente y según su evolución posterior al procedimiento, tomando en cuenta a recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio que cumplían con los criterios necesarios, con el objetivo de establecer el tiempo de estancia en el servicio de neonatología, el tiempo promedio de ventilación mecánica o necesidad de soporte con presión positiva continua (CPAP) así como identificar la mortalidad y complicaciones posteriores al procedimiento. En el estudio se incluyeron 22 pacientes quienes presentaron síndrome de aspiración de meconio con necesidad de ventilación mecánica o soporte con CPAP a quienes les fue realizado lavado broncoalveolar con surfactante pulmonar, de ellos 12 recién nacidos requirieron ventilación mecánica y 10 recién nacidos requirieron únicamente soporte con CPAP, el tiempo de ventilación mecánica promedio fue de 6 días y el tiempo de estancia hospitalaria promedio fue de 4.7 días, las complicaciones que se presentaron fueron fuga de vía aérea, hipertensión pulmonar persistente y sepsis. El uso de surfactante es eficaz en disminuir el tiempo tanto de ventilación mecánica como de estancia hospitalaria, así como las complicaciones en síndrome de aspiración de meconio, por lo que se recomienda la realización de estudios en tipos controlados doble ciego en donde se evalúe parámetros de oxigenación y parámetros ventilatorios, para así catalogar de mejor manera la efectividad de dicha terapia.

INDICE DE CONTENIDOS

I.	Introducción.....	1
II.	Antecedentes.....	3
	• Surfactante pulmonar.....	3
	• Síndrome de Aspiración de meconio.....	10
	• Lavado Broncoalveolar.....	13
III.	Objetivos.....	15
IV.	Materiales y métodos.....	16
V.	Resultados.....	19
VI.	Discusión y Análisis	27
VII.	Referencias Bibliográficas.....	30
VIII.	Anexos.....	34

I. INTRODUCCION

El síndrome de aspiración de meconio (SAM) consiste en la inhalación de líquido amniótico teñido de meconio intraútero o intraparto produciendo anomalías pulmonares debidas a la obstrucción aguda de la vía aérea, la disminución de la distensibilidad pulmonar y al daño del parénquima. El meconio aspirado puede producir una neumonitis química, responsable de edema pulmonar y disfunción del surfactante responsable de producir atelectasias y del desarrollo de shunt intrapulmonar lo que favorece la hipoxia. (1, 22)

El Surfactante pulmonar es un compuesto activo de la superficie pulmonar, que tiene como función principal reducir la tensión superficial en la interfase aire-alveolo impidiendo así que los alveolos colapsen durante la inspiración. (3, 9, 22) Además de su función principal, tiene otras propiedades como lo son la de estabilizar las vías respiratorias por medio de la expansión y contracción rítmica del pulmón durante la actividad ventilatoria normal y se extiende desde áreas de tensión superficial inferior hasta áreas de tensión superficial más altas; inhibe la formación de edema pulmonar, acelera la recuperación del movimiento ciliar, tiene acción antibacteriana, inhibe la secreción de interleucinas y del factor de necrosis tumoral, reduciendo así la actividad antiinflamatoria. (1, 11, 16)

Algunos procesos patológicos interrumpen la función del surfactante endógeno, el cual es inactivado por diversos mecanismos fisiológicos presentando posteriormente consecuencias mecánicas y de la función pulmonar, como se describe en el Síndrome Aspirativo de meconio en el cual no solo se ve alterada la cantidad de surfactante sino también la calidad del mismo. Por las propiedades que tiene el surfactante, así como los mecanismos fisiopatológicos de algunas enfermedades en donde se altera, se ha implementado como terapéutica de las mismas el uso de surfactante exógeno, que según varios estudios revelan una disminución en la morbilidad y mortalidad posterior al uso del surfactante. (3, 17, 19, 22) El tratamiento sustitutivo con surfactantes ha demostrado ser beneficioso para la prevención y el tratamiento del síndrome de dificultad respiratoria neonatal. La deficiencia o disfunción del surfactante puede llevar a insuficiencia respiratoria en un grupo más amplio de trastornos, incluyendo el síndrome de aspiración de meconio. (4, 7, 8, 9)

Durante los últimos treinta años se han realizado avances significativos respecto al surfactante; su composición, su función y especialmente su uso en el tratamiento de síndrome de dificultad respiratoria ya que, debido a la inmadurez pulmonar, el surfactante es insuficiente para prevenir el colapso pulmonar. A partir de la última década se han hecho estudios sobre las diferentes funciones que tiene el surfactante y su beneficio en otras patologías pulmonares, en las que no por inmadurez pulmonar, se puede encontrar inactivado el surfactante por diversos mecanismos fisiopatológicos. (4, 5, 8, 9) Según algunos estudios demuestran que el uso del surfactante en dichas patologías han disminuido la morbimortalidad, el tiempo de ventilación mecánica y de oxigenación, el tiempo de estancia hospitalaria. (7, 8, 9, 21). En el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt en Antigua Guatemala se atienden al año un promedio de 3500 partos, de los cuales aproximadamente ingresan al servicio de Recién Nacidos 1200 niños, los que en muchas ocasiones requieren tratamiento en cuidado intensivo, con ventilación mecánica durante varios días, según estadísticas de morbi-mortalidad del servicio de Recién Nacidos, de estos aproximadamente el 30% de los pacientes fueron tratados como síndrome de aspiración de meconio, según estadísticas realizadas por el Departamento de Pediatría.

En Guatemala, se empezó a utilizar el surfactante exógeno desde 1996, como nueva terapia en el manejo de pacientes críticamente enfermos con síndrome de aspiración de meconio y neumonía neonatal, en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en recién nacidos que cumplieran con los criterios de insuficiencia respiratoria, índice alveolo arterial menor de 0.22 y hallazgos radiológicos de dichas patologías para poder determinar la eficacia que ha tenido el uso de surfactante en el síndrome de aspiración de meconio y neumonía neonatal, el resultado de dicho estudio fue la comprobación de los efectos beneficiosos, así como la disminución de la mortalidad e incidencia de complicaciones en el síndrome de aspiración de meconio, recomendando su uso, desde entonces no se ha realizado ningún estudio experimental en Guatemala para verificar resultados o confirmar beneficios del estudio anterior.

La finalidad del presente estudio fue determinar el beneficio del uso del surfactante exógeno en recién nacidos que han presentado síndrome de aspiración de meconio, en cuanto a la disminución tiempo de ventilación mecánica o uso de CPAP, tiempo de estancia intrahospitalaria y mortalidad.

II. ANTECEDENTES

SURFACTANTE PULMONAR

A partir de 1920 se empezaron a hacer investigaciones sobre la influencia de la tensión superficial en las propiedades mecánicas normales del pulmón y su potencial participación patogénica en los pulmones colapsados y sin aire de recién nacidos. No fue hasta la década de 1950 cuando Pattle y Clement demostraron la existencia de un material dentro de la capa de recubrimiento alveolar del pulmón, que era capaz de reducir la tensión superficial. En 1959 Avery y Mead informaron que los lavados pulmonares de recién nacidos pretermino con enfermedad de membrana hialina carecían de características de disminución de la tensión superficial. (22,23)

Los primeros estudios sobre la restitución de surfactante en membrana hialina se iniciaron en la década de 1960, en los cuales no se logró demostrar un efecto positivo de la situación del surfactante sobre la evolución clínica. A principios de la década de 1970, Enhorning y Robertson demostraron que el material del surfactante recuperado por medio de lavado alveolar de pulmones maduros era capaz de mejorar la expansión y ventilación pulmonares en animales prematuros. Fujiwara y cols. Fueron los primeros en emplear extractos de surfactante natural para tratar prematuros con enfermedad hialina. Desde entonces se han realizado varios estudios sobre la terapia de restitución con surfactante en tratamiento de enfermedad de membrana hialina. (13, 21, 22)

El primer estudio de administración profiláctica de extracto de surfactante natural fue realizado por Enhorning y cols. En 1985, el cual revelo mejoría significativa en el estado respiratorio en las 72 horas que siguieron el tratamiento. A partir de la década de 1980, se han realizado diferentes estudios sobre el uso de surfactante en otras patologías pulmonares, que por sus mecanismos fisiológicos, se ve alterado el sistema de surfactante pulmonar. (21, 22)

Composición

El surfactante pulmonar es una mezcla compleja de lípidos y proteínas que reducen la tensión superficial a nivel alveolar, manteniendo un volumen alveolar en la espiración y sirviendo de protección a la superficie alveolar. El surfactante pulmonar puede formar una monocapa durante la compresión dinámica y expansión que ocurre durante el ciclo

respiratorio. Los componentes del surfactante pulmonar contribuyen en gran medida a las notables propiedades del surfactante alveolar que son necesarias para la adaptación pulmonar extrauterina y en las alteraciones de la estructura y composición del surfactante en patologías pulmonares. (11, 12, 20, 22)

La síntesis de lípidos y proteínas del surfactante sucede en el retículo endoplasmático de los neumocitos tipo II. Los componentes lípidos y proteínicos son transportados a través del aparato de Golgi a cuerpos laminares donde es almacenado el surfactante antes de la secreción de la capa de recubrimiento del líquido alveolar. Los cuerpos laminares, la forma de almacenamiento intracelular del surfactante, son almacenadas y secretados por las células epiteliales tipo II que son parte del epitelio alveolar del pulmón. Los cuerpos laminares son secretados por procesos de exocitosis que son estimulados por catecolaminas, adenosin monofosfato cíclico (AMPc), Adenosin trifosfato (ATP), Calcio (Ca) y fuerzas mecánicas. (11, 12, 22)

Los fosfolípidos y las proteínas A y B del surfactante forman el complejo mielina tubular en presencia de calcio. Una vez que se encuentra en el líquido de revestimiento alveolar, los cuerpos laminares se convierten en mielina tubular antes de la adsorción de superficie para formar la monocapa de lípidos del surfactante y de proteínas entre el aire y el agua. Después de esta, los fosfolípidos del surfactante también son recuperados por los neumocitos granulosa mediante endocitosis, formando cuerpos multivesiculares que se incorporan con rapidez a los cuerpos laminares antes de ser secretados nuevamente. El surfactante secretado toma diversas formas estructurales en el espacio alveolar, las cuales son dependientes de las interacciones lípido-proteína del surfactante. (11, 12, 22)

Aproximadamente el 80-90% del surfactante está compuesto por lípidos que incluyen lípidos neutros y fosfolípidos. La mayor parte de los fosfolípidos consisten en fosfatidilcolina (70-80%). Más del 60% de la fosfatidilcolina en el surfactante contiene dos cadenas laterales de ácido graso completamente saturadas, ante todo dipalmitoilfosfatidilcolina, fosfatidilglicerol generalmente representa el 5-10% de los lípidos; fosfatidilinositol, fosfatidilserina y fosfatidiletanolamina están presentes en el surfactante en cantidades muy pequeñas. En el surfactante también están presentes lípidos neutros con predominio de colesterol y ésteres de colesterol en un 5%. La esfingomielina está presente en el surfactante en un 2%. (1, 5, 10)

El surfactante está compuesto en un 8% por proteínas. Cuatro proteínas no séricas relativamente abundantes han sido identificadas en el surfactante, denominadas proteínas A, B, C y D. Dos de ellas, la proteína SP-A y SP-D son proteínas de peso molecular grande, hidrofílicas con dominios de tipo colágena. (1, 11, 12, 22)

La proteína A del surfactante (SP-A) fue la primera proteína reconocida en el surfactante, es la glicoproteína más abundante y está estrechamente relacionada con fosfolípidos en la mielina tubular. Es sintetizada, secretada y procesada por las células tipo II y células bronquiales no ciliares del epitelio pulmonar. La proteína humana es codificada por dos genes localizados en el cromosoma 10, la cual es sujeta de extensas modificaciones postranscripciones incluyendo glicosilación e hidroxilación. (1, 11, 12, 22)

La proteína B del surfactante (SP-B) es una proteína hidrofóbica que es codificada por un gen del cromosoma 2. La pre proteína SP-B es glicosilada y procesada proteolíticamente en cuerpos multivesiculares de las células tipo II. (1, 12, 20, 22)

La proteína C del surfactante (SP-C) es una pequeña proteína hidrofóbica que es codificada por un gen del cromosoma 8, contiene dos residuos de cisteína palmitoilada. La proteína D del surfactante (SP-D) es una proteína producida por las células tipo II y células del epitelio bronquial. Es menos abundante que la SP-A (1, 22)

Función de los componentes del surfactante

Los fosfolípidos del surfactante pulmonar son los únicos capaces de generar presiones bajas en la monocapa de la superficie pulmonar, sirviendo para mantener el volumen alveolar, especialmente a las finas de la espiración. La estructura de dipalmitoilfosfatidilcolina (DPPC) es apropiada para generar una monocapa estable, y por consiguiente mantener presiones bajas en superficie requeridas para lograr estabilidad alveolar. La naturaleza rígida de la molécula desaturada de DPPC permite al surfactante pulmonar disminuir la tensión superficial a valores extremadamente bajos durante el proceso de compresión de la película. Los lípidos tienen un efecto fluidificante sobre la película de surfactante y pueden incrementar la adsorción de DPPC. (1, 5, 12, 22)

La SP-A agrega fosfolípidos en presencia de iones calcio, y en conjunto con la SP-B forman estructuras de mielina tubular. La SP-A causa incremento pequeño de la adsorción de lípidos en la interfase aire-agua, incrementa la resistencia a la inhibición por proteína del suero; participa en la regulación de la homeostasis del surfactante en el pulmón. Estudios recientes demuestran que la SP-A puede regular la función de los macrófagos con respecto a la defensa no mediada por anticuerpos contra varios microorganismos. (5, 7, 22, 23)

La SP-B participa en la formación de mielina tubular, juega un papel muy importante en la reutilización de los fosfolípidos. Junto con la SP-C, la SP-B son esenciales para la actividad biofísica y fisiológica adecuada del surfactante in vivo. La SP-D unida a una variedad de carbohidratos y glucolípidos complejos tiene un papel importante en la función de defensa por interacción con la superficie de la bacteria y otros microorganismos. (11, 22, 23,)

Características funcionales

La función principal del surfactante es la de mantener la estabilidad alveolar en la inspiración y disminuir el trabajo de la respiración, reduciendo la tensión superficial en la interfase aire-alveolo, impidiendo así que los alveolos se colapsen. El surfactante ayuda a la compliance pulmonar y regula la presión inspiratoria necesaria en cada respiración. (1, 11,

22)

Todas estas acciones fisiológicas dependen de un conjunto de propiedades biofísicas:

1. Adsorción rápida a interfase aire-líquido
2. Capacidad para disminuir la tensión superficial
3. Resedimentación rápida de la película después de compresión
4. Variación de la tensión superficial luego de la compresión y expansión de la película.

Además de estas propiedades, el surfactante posee otros mecanismos de acción, los cuales pueden ser útiles para el tratamiento de otras patologías pulmonares, entre las que se encuentran

- **Estabilización de vías respiratorias:** El surfactante no se encuentra solamente en los alveolos, sino que también se puede encontrar en los bronquiolos y vías respiratorias finas, ya que este tiene la tendencia de extenderse desde áreas de tensión superficial inferior hasta áreas de tensión superficial más altas. Según estudios realizados por Macklem demostró que la alteración del recubrimiento de líquido natural del pulmón

aumenta las presiones de abertura y disminuye las de cierre, de tal forma, el surfactante previene el colapso de las vías respiratorias finas y el atrapamiento aéreo. ((10, 11, 22, 23)

- **Efecto antiedema:** El surfactante inhibe la formación de edema pulmonar. Las propiedades de disminución de la tensión superficial del surfactante pulmonar natural incrementa la presión hidrostática intersticial, mantiene la perfusión microvascular de los alveolos y disminuye el gradiente de presión hidrostática microvascular, por tal razón posee efecto antiedema. (11, 21 22)
- **Dispersión de líquido:** El surfactante logra la dispersión de líquidos, disminuyendo así la obstrucción causada por los mismos. (11, 21, 22, 25)
- **Propiedades del moco:** El surfactante puede cambiar las propiedades del moco, aumentando el transporte, disminución de la rigidez e incremento de la hidratación. (1, 10, 11)
- **Actividad ciliar:** El surfactante reduce la tensión superficial del tapiz mucoso de las vías respiratorias centrales, mejorando así el transporte mucociliar. (10, 11, 22)
- **Actividad antibacteriana:** Otra actividad importante del surfactante es su propiedad antibacteriana que usa para apoyar la función pulmonar normal; inhibe la secreción de interleucinas (IL-1 e IL-6) y del factor de necrosis tumoral por lo cual el surfactante puede ser útil para tratar diversas enfermedades pulmonares. (1, 11, 21, 22)
- **Actividad antiinflamatoria.**

Inhibición del surfactante

El surfactante se puede ver inactivado por diversos mecanismos fisiopatológicos, derivados de diferentes patologías pulmonares. En la enfermedad de membrana hialina, la inmadurez pulmonar es el sustrato más importante, ya que todas las observaciones hechas hasta ahora insisten en considerar como efecto principal al déficit de surfactante pulmonar. Cuando existe un déficit de surfactante, los pulmones se colapsan con cada respiración, la disminución de compliance pulmonar y la atelectasia progresiva, desencadenando una serie de eventos que producen un exudado rico en proteínas y en fibrina que se vierte a los espacios alveolares formando las membranas hialinas. Las membranas hialinas constituyen

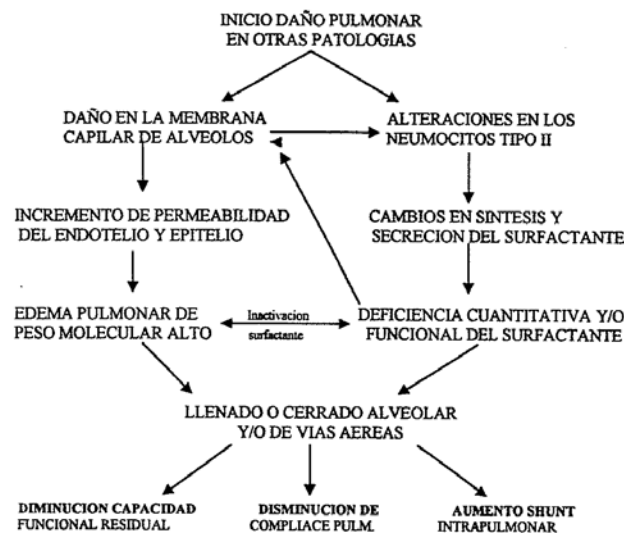
obstáculos al intercambio gaseoso, produciendo hipoxemia y retención de CO₂, empeorando la acidosis y los demás acontecimientos. La hipoxemia disminuye por si misma aun más la síntesis de surfactante. (22, 23)

Numerosas sustancias interfieren con las propiedades de superficie del surfactante que han sido identificadas. Entre estas, que ya han sido estudiadas se encuentra líquido de edema, plasma, fibrinógeno, albumina, fibrina, productos de degradación de la fibrina, globulinas, elastina, colesterol, aminoácidos, meconio, agentes oxidantes, bilirrubina, hemoglobina entre otras. (1, 11, 22)

En contraste con la enfermedad de membrana hialina, otras patologías pulmonares no presentan deficiencia primaria de surfactante, ya que esta se instala progresivamente después de iniciada la patología. Estas patologías pulmonares son diagnosticadas en base a características comunes fisiopatológicas, las cuales incluyen: (4, 7,10, 13)

- a) Hipoxemia refractaria severa
- b) Disminución del volumen pulmonar (capacidad funcional residual, capacidad total del pulmón)
- c) Disminución de la compliance pulmonar
- d) Infiltrado difuso en radiografía de tórax
- e) Exclusión de causa cardiogénica del edema pulmonar

Si bien es cierto que típicamente estas patologías no empiezan con deficiencias de surfactante, presentan disfunción o deficiencia de surfactante que contribuye a anomalías pulmonares. Esta secuencia se puede explicar de la siguiente manera.



La fisiopatología de las enfermedades pulmonares no resulta solamente del daño de la membrana alveolo-capilar, sino también de la lesión directa de las células tipo II, causando alteración en el metabolismo del surfactante (síntesis, secreción y reciclaje). El resultado de los cambios en los neumocitos tipo II está acompañado de alteraciones en la cantidad y composición del surfactante alveolar. El surfactante puede ser inactivado biofísicamente por moléculas endógenas que están presentes en los alveolos que son el resultado del daño asociado a edema pulmonar. La presencia de disfunción del surfactante pulmonar y/o deficiencia en la fisiopatología de problemas pulmonares, son una causa importante en el tratamiento con surfactante exógeno de pacientes con dichas patologías (1, 11, 20, 21, 24)

Surfactantes exógenos

Durante los últimos treinta años se han realizado diversos estudios sobre la sustitución del surfactante pulmonar por surfactantes exógenos. En 1980, Fujiwara obtuvo éxito en el tratamiento con surfactante exógeno semisintético de pulmón de ternera. Desde entonces se han obtenido buenos resultados, utilizando surfactante natural y sintético. (2, 5, 9)

Una gran variedad de productos de surfactante han sido formulados y estudiados en modelos animales y estudios clínicos. Estos incluyen surfactante sintéticos y extractos de surfactante natural. (2, 5, 9)

Complicaciones del tratamiento

Como cualquier otro tratamiento, el surfactante también puede tener sus complicaciones, debidas a la forma de administración, de sus efectos inmediatos en la inestabilidad fisiológica o de otros efectos. (2, 7, 9, 15)

El principal riesgo es el de transición de agentes infecciosos, como por ejemplo el de encefalitis espongiiforme bovina, infecciones virales en cerdos, infección por virus hepatitis B y VIH. Por la forma de aplicar el surfactante en el tubo endotraqueal, puede provocar bradicardia transitoria o disminución de la saturación de oxígeno. Otra complicación que está en cierta forma relacionada al uso de surfactante es la incidencia de hemorragia pulmonar. (7, 9, 15, 17)

SINDROME DE ASPIRACION DE MECONIO (SAM)

El síndrome de aspiración de meconio es una entidad patológica que afecta a recién nacidos principalmente a término o posttérmino. Según estudios realizados en Estados Unidos se estima que el 12% de los nacidos vivos presentan líquido amniótico teñido en meconio. De ellos, el 35% desarrollarán síndrome aspirativo de meconio. El 30% de los neonatos con SAM necesitarán ventilación mecánica, el 10% desarrollarán neumotórax y el 4% morirá. (1, 2, 19, 22)

El síndrome de aspiración de meconio se sospecha en todo recién nacido con antecedentes de posttérmino o a término, oligohidramnios, líquido amniótico teñido de meconio y dificultad respiratoria. (1, 2, 19, 22)

Para poder catalogar a un recién nacido con síndrome aspirativo de meconio generalmente se incluye la triada de:

- Presencia de líquido amniótico teñido de meconio
- Aspiración de meconio procedente del árbol traqueobronquial y
- Radiografía de tórax compatible con SAM

El término meconio procede del griego meconium-arion o “semejante al opio”, Aristóteles desarrolló el nombre pensando que inducía el sueño fetal. El meconio es una mezcla estéril de numerosos compuestos químicos que incluye glicoproteínas, vermiculita, células descamadas del tracto digestivo y la piel, lanugo, secreciones gastrointestinales, bilis, enzimas pancreáticas y hepáticas, proteínas plasmáticas, minerales y lípidos. Desde el punto de vista bioquímico, está compuesto por mucopolisacáridos de alta especificidad que componen el 80% del meconio. La concentración de enzimas hepáticas y pancreáticas varía con la edad gestacional. Se desconoce que elemento químico produce la violenta respuesta inflamatoria que se observa incluso en la forma suave de SAM, aunque se piensa que es debido a las sales biliares. (2, 19, 22)

Fisiopatología

Por lo general se considera que la eliminación de meconio in útero, es sinónimo de asfixia perinatal, diversos estudios han demostrado que periodos de asfixia perinatal breves pueden causar eliminación de meconio intra útero. Existen otras teorías sobre la eliminación de meconio, es posible que la eliminación de meconio obedezca a la estimulación

parasimpática transitoria secundaria a compresión de cordón en un feto neurológicamente maduro. Otra teoría es la que obedece a un fenómeno natural que refleja la madurez del tracto gastrointestinal. (2, 19, 22, 25)

Cuando se encuentra meconio a nivel traqueal, al comienzo de la espiración este se desplaza de las vías aéreas centrales a la periferia del pulmón. Inicialmente las partículas de meconio provocan obstrucción mecánica de las pequeñas vías aéreas que determinan hiperinsuflación con atelectasia parcelar. Más adelante, la obstrucción obedece a la neumonitis química y edema intersticial. (19, 22, 25)

Todos estos sucesos pueden dar como resultado disminución de la distensibilidad pulmonar, descenso de la capacidad residual funcional, atelectasia y alteración en la oxigenación. El edema alveolar tiene lugar junto con la formación de la membrana hialina, El surfactante puede ser secretado o inactivado. Puede ocurrir una hemorragia pulmonar. Muestras anatomopatológicas han revelado microtrombos en los vasos pulmonares. Algunos investigadores han encontrado un aumento en el grosor de la capa media y de la muscular de las arteriolas pulmonares distales. (2, 22, 25)

El meconio altera las propiedades físicas del surfactante inhibiendo su capacidad de aumentar la complianza. Rubin y cols encontraron que debido a su capacidad alta de adhesión produce una tensión alta entre fases que teóricamente se opone a la función del surfactante. Park y cols, estudiaron in vitro las propiedades del surfactante expuesto a meconio humano, encontrado en él un aumento de la tensión superficial, un incremento de la viscosidad y cambios observables con el microscopio electrónico. En un estudio posterior, Moses y otros estudiaron la actividad dinámica del surfactante siendo dosis dependiente: el meconio no podría inhibir la función del surfactante cuando este se presentaba unos niveles altos. Esto supone que el surfactante exógeno juega un papel en la terapia del síndrome de aspiración de meconio. (19, 25)

Sun y otros estudiaron el meconio y sus componentes frente a surfactante porcino in vitro. Aunque encontraron que el meconio inhibía la función del surfactante, también descubrieron que los componentes solubles en cloroformo del mismo, eran mucho más activos frente al surfactante, Estos componentes incluían al colesterol, ácidos grasos libres y triglicéridos. Las sales biliares presentes en el meconio pueden causar toxicidad en los neumocitos tipo II, que son responsables de la producción de surfactante. (21, 22, 25)

Sin embargo, Higgins y otros han encontrado que in vitro, concentraciones bajas de meconio incrementan la producción de fosfatidilcolina en neumocitos tipo II de ratas, sugiriendo que el meconio (en bajas concentraciones) incrementa la secreción de surfactante.

Características Clínicas

El SAM se manifiesta como dificultad respiratoria transitoria o más gravemente como fallo respiratorio con hipoxemia, acidosis e hipertensión pulmonar. Entre los signos y síntomas que se encuentran están taquipnea, retracción costal, quejido, disminución de la entrada de aire, cianosis, aumento del diámetro antero posterior (AP) del tórax. Estos pacientes suelen ser postmaduros y muestran signos de pérdida de peso y uñas, piel y cordón teñidos de meconio. (1, 2, 9, 22)

La radiografía pulmonar ha sido bien descrita por Yeh y cols. (1979). Los hallazgos típicos incluyen infiltrados, áreas de consolidación, atelectasias, insuflación, neumotórax y neumomediastino, derrame pleural y aumento de la imagen cardiopulmonar. (22, 23, 25)

Se han descritos factores de riesgo que favorecen el desarrollo de síndrome aspirativo de meconio. Estos incluyen ingreso materno para inducción del parto por un trazado cardíaco fetal desfavorable, necesidad de aspiración traqueal en el neonato, apgar al minuto menor o igual a 4 y parto por cesárea. La presencia de al menos uno de estos factores de riesgo tiene un valor predictivo positivo del 8% y un valor predictivo negativo del 99%. (4, 5, 22)

Tratamiento

El tratamiento comienza actualmente en la sala de partos con la aspiración del neonato que presenta líquido amniótico teñido de meconio.

- a) Amnioinfusión: consiste en la infusión de líquido salino dentro del espacio amniótico, diluyendo el meconio y/o descomprimiendo el cordón umbilical y la placenta; la amnioinfusión puede mejorar la dificultad respiratoria, acidosis y la incidencia del SAM.
- b) Antibióticos: El uso en pacientes con SAM tiene su base en tres ideas: el meconio produce atelectasia segmental que puede asemejarse a una neumonía bacteriana; la

infección bacteriana fetal puede originar estrés que cause el paso de meconio y el consiguiente SAM; se ha demostrado que el meconio favorece el crecimiento bacteriano in vitro.

- c) Surfactante: El meconio inhibe la función y producción del surfactante. Al disminuir su actividad, el pulmón pierde elasticidad y complianza, lo que produce hipoventilación y favorece las atelectasias.

La evidencia de la inactivación o depleción del surfactante por parte del meconio, modificando la complianza pulmonar ha sido estudiada por Rubin y cols, Park y cols. Según un estudio realizado por Finlay en 1996 indica que el uso de surfactante en recién nacidos con SAM después de Las 6 horas de vida reduce la incidencia de fuga aérea, tiempo de oxigenación, morbilidad pulmonar severa y tiempo de hospitalización. Además reduce la necesidad de ECMO. (3, 14, 22, 24, 25)

Según un estudio multicéntrico realizado por Lotze, en el tratamiento con surfactante en recién nacidos a término con enfermedad pulmonar severa, indica que el uso del mismo disminuye la necesidad de ECMO en el tratamiento de recién nacidos con daño pulmonar sin incrementar el riesgo de complicaciones. (2)

Pronóstico

Una vez establecido el cuadro, implica un riesgo significativo de neumotórax y neumomediastino. La mortalidad global de los recién nacidos teñidos de meconio es del 3 a 5%, mientras que la mortalidad de los que necesitaron ventilación mecánica es de 30% (14, 19, 25)

LAVADO BRONCOALVEOLAR

Los infantes con síndrome de aspiración de meconio tienen disfunción de surfactante marcada. Los alvéolos de los neonatos afectados contienen meconio, células inflamatorias, mediadores inflamatorios, fluido de edema, proteínas y otros elementos

Investigación en modelos animales de aspiración de meconio usando lavado pulmonar con surfactante diluido, un surfactante sintético que contiene fosfolípidos y el péptido KL4 que imita a la proteína del surfactante B, sugiere que el lavado con surfactante KL4 diluido

produce una expansión más uniforme del pulmón y menor exudado inflamatorio que el KL4 suministrado en bolos.

Un estudio controlado reciente evalúa esta terapia en infantes neonatos con aspiración de meconio. Un volumen de 8 ml/kg de surfactante KL4 (2,5 mg/ml) fue instilado en cada pulmón seguido de succión cada 5 respiraciones. Este procedimiento se repitió dos veces. La tercera instilación fue con una solución de surfactante más concentrada (10 mg/dl). (29)

Los infantes con lavado de surfactante KL4 se retiraron de ventilación mecánica más temprano (promedio de 6,3 días vs. 9,9 días, respectivamente) y tuvieron menores índices de oxigenación comparado a los infantes control. (29)

En 1999, Lam y cols, reportaron su experiencia del uso de surfactante diluido, un surfactante bovino pulmonar, administrado por lavado traqueobronquial para el tratamiento de infantes con síndrome de aspiración de meconio severa. El índice de oxigenación promedio, presión media de la vía aérea, fracción inspirada de oxígeno e índice arterioalveolar de PaO₂ mejoraron significativamente durante las primeras 48 horas luego del tratamiento en el grupo del lavado. (14)

La duración de la ventilación (55,3 +/- 4,6 vs. 131 +/- 60 hrs) y de la terapia con oxígeno (4,1 +/- 0,5 vs. 20,8 +/- 8,2 días) también se disminuyeron en forma significativa en el grupo tratado con lavado comparado con controles históricos. Todos los seis pacientes en el grupo de lavado sobrevivieron sin secuelas mientras que hubo dos muertes en el grupo control. El proceso de administrar el lavado de surfactante fue bien tolerado sin complicaciones de escape de aire. (14)

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General: Establecer el beneficio del lavado bronquio alveolar con surfactante exógeno en los recién nacidos a término con síndrome de aspiración de meconio en el servicio de Recién Nacidos del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt

3.2. Objetivos Especificos:

3.2.1. Establecer el promedio de días estancia que permanecieron en el servicio de Recién Nacidos los pacientes a quienes se les realizó lavado bronquio-alveolar con surfactante exógeno que presentaron síndrome de aspiración de meconio.

3.2.2. Determinar el tiempo promedio de ventilación mecánica o soporte ventilatorio con CPAP, entre los recién nacidos en los que se realizó lavado bronquio-alveolar con surfactante exógeno que presentaron síndrome de aspiración de meconio.

3.2.3. Identificar la mortalidad en los recién nacidos a quienes se le realizó lavado bronquio-alveolar con surfactante exógeno que presentaron síndrome aspirativo de meconio.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. **Diseño de estudio:** Tipo de Estudio: Cohorte

4.2. **Población y Muestreo:**

Universo: Todos los recién nacidos que nacieron en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt durante el período de enero 2010 a febrero 2011.

4.3. Sujeto de Estudio: Recién nacidos mayores de 36 semanas con peso mayor de 2500 gramos con diagnóstico de síndrome de aspiración de meconio con necesidad de ventilación mecánica o soporte con CPAP, durante el periodo de enero 2010-febrero 2011

4.4. Criterios de inclusión

- Edad gestacional mayor de 36 semanas
- Atendido en Hospital Nacional Pedro de Bethancourt
- Cualquier genero
- Peso mayor 2500 gr
- Recién nacido con diagnóstico de síndrome aspirativo de meconio
- Necesidad de ventilación mecánica o soporte ventilatorio con CPAP.

4.5. Criterios de exclusión

- Recién nacidos con cualquier otra patología pulmonar aparte de síndrome aspirativo de meconio.
- Edad gestacional menor de 36 semanas
- Asistencia ventilatoria manual
- Con otra patología sobreagregada

Procedimientos

Posterior a su ingreso al servicio de Recién Nacidos y a realizarse el diagnóstico de SAM mediante estudios radiológicos y clínicos, se determinó si el Recién Nacido requirió

ventilación mecánica asistida o soporte con CPAP, previo al inicio de ventilación o uso de CPAP, se realizó lavado bronquio-alveolar utilizando una mezcla de surfactante y solución salina normal al 0.9% en relación de 1:9 en alícuotas de 2 cc por instilación, utilizando bolsa de ventilación manual con 5 ventilaciones siguientes antes de realizar aspiración con sonda de aspiración 6-8 fr, y finalmente se administró las dosis de surfactante posteriores necesarias según su evolución, estos procedimientos fueron documentado mediante una boleta de recolección de datos que contenía los datos generales de identificación, la edad gestacional, sexo, peso en kg, fecha de realización de lavado bronquio alveolar, seguidamente se documentó mediante la misma boleta de recolección de datos los días de estancia hospitalaria, días de ventilación mecánica si fue necesario o si únicamente necesitó soporte con CPAP y la condición de egreso, identificando el diagnóstico de defunción si fuese el caso así como las complicaciones posteriores presentadas.

Los materiales utilizados para este estudio fueron:

- Surfactante exógeno Survanta (surfactante pulmonar bovino 25mg/ml)
- Tubos orotraqueales no. 2.5, 3, 3.5,
- Sondas de aspiración no. 5, 6 y 8.
- Aspirador con presión de succión,
- Bolsas de ventilación manual autoinflable con oxígeno suplementario,
- Oxímetro

Operacionalización de Variables

Tipo de Estudio: Cohorte

Variable	Definición operacional	Instrumento de medición	Boleta de recolección de datos o cuestionario	Escala de medición	Variable cuantitativa: Unidades de medida Escala categorica: categorías	Estadística resumen
Ventilación mecánica o uso de CPAP	Paciente con utilización de oxigenoterapia con IMV o presión positiva continua en la vía aérea como instrumento de insuficiencia respiratoria	Cantidad de días en que un RN con SAM necesita ventilación mecánica o necesidad de uso de CPAP	Boleta	Intervalo	Tiempo requerido por cada paciente	Media
Síndrome aspirativo de meconio	Recién nacido ingresado al servicio de Recién Nacidos con hallazgos clínicos, radiológicos, gasométricos sugestivos de SAM	Numero de RN con diagnostico de SAM	Boleta	Intervalo	Cantidad de RN con diagnóstico de SAM	Media
Promedio días Estancia	Cantidad de días que paciente estuvo hospitalizado.		Boleta	Razón	Total días de hospitalización	Media
Mortalidad	Número de defunciones debidas a SAM		Boleta	Intervalo	Condición de egreso	Media

V. RESULTADOS

CUADRO No.1

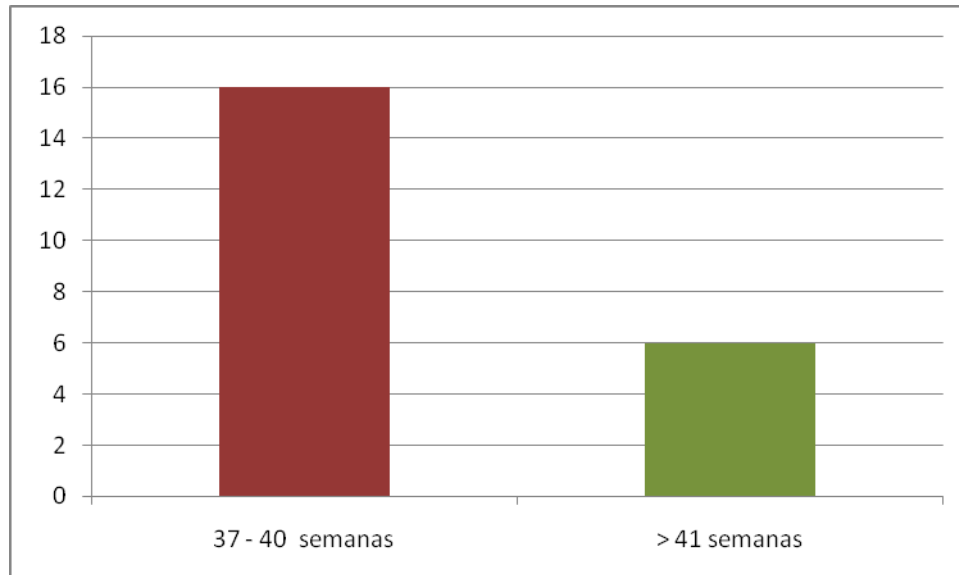
Edad Gestacional de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno, durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

Edad Gestacional	F	%
37 - 40 semanas	16	73%
> 41 semanas	6	27%
TOTAL	22	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

GRAFICA No.1

Edad Gestacional de Recién nacidos con Síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Datos de cuadro No. 1

CUADRO No. 2

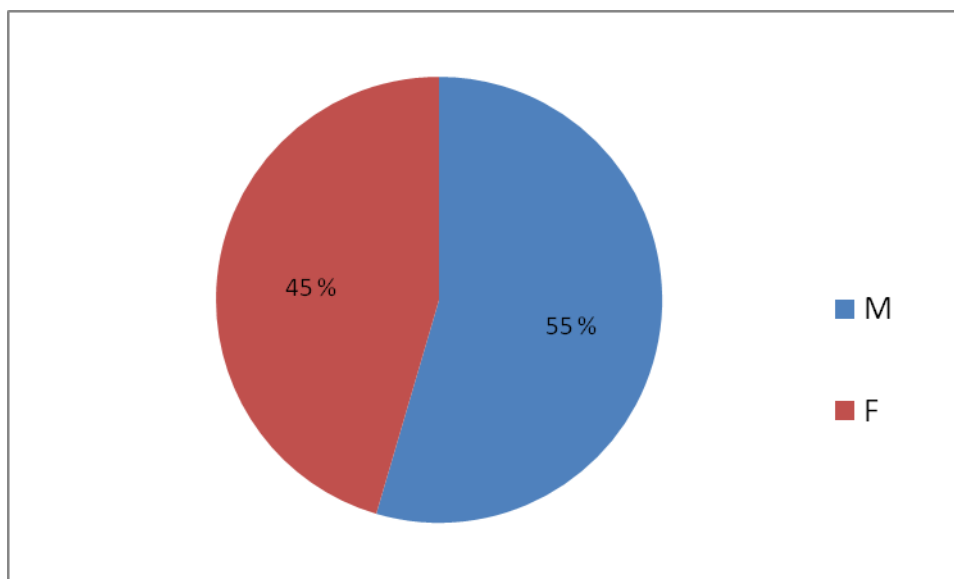
Genero de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

Genero	F	%
M	12	55%
F	10	45%
TOTAL	22	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos.

GRAFICA No. 2

Genero de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Datos de cuadro No. 2

CUADRO No. 3

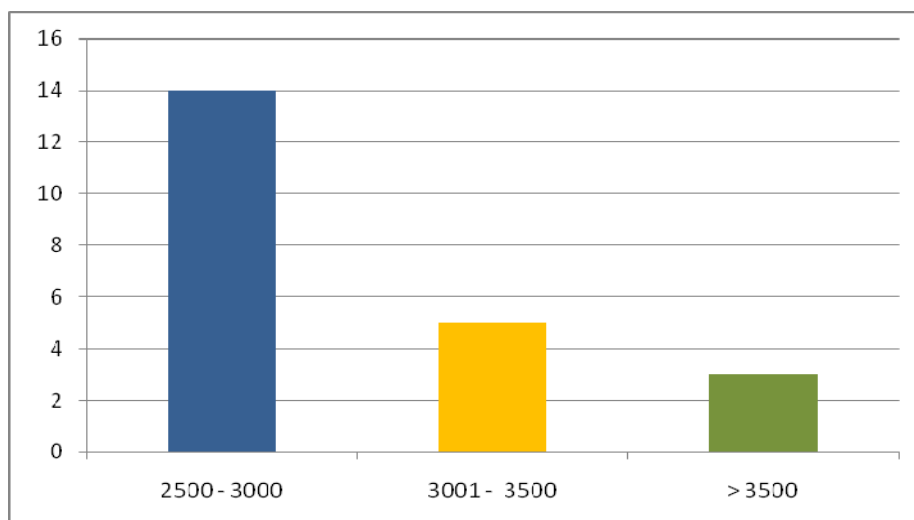
Peso al Nacer de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

PESO	f	%
2500 – 3000	14	64%
3001 - 3500	5	23%
> 3500	3	34%
TOTAL	22	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRAFICA No. 3

Peso al Nacer de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt.



Fuente: Datos de cuadro No. 3

CUADRO No. 4

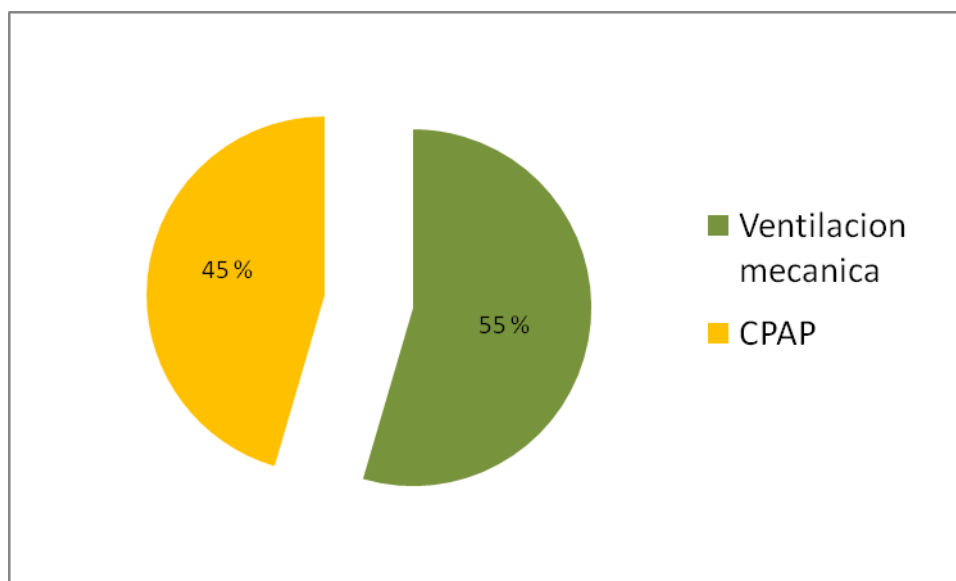
Tipo de soporte ventilatorio requerido en Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

Soporte ventilatorio	F	%
Ventilación mecánica	12	55%
CPAP	10	45%
TOTAL	22	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRAFICA No. 4

Tipo de soporte ventilatorio requerido en Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Datos de cuadro No. 4

CUADRO No. 5

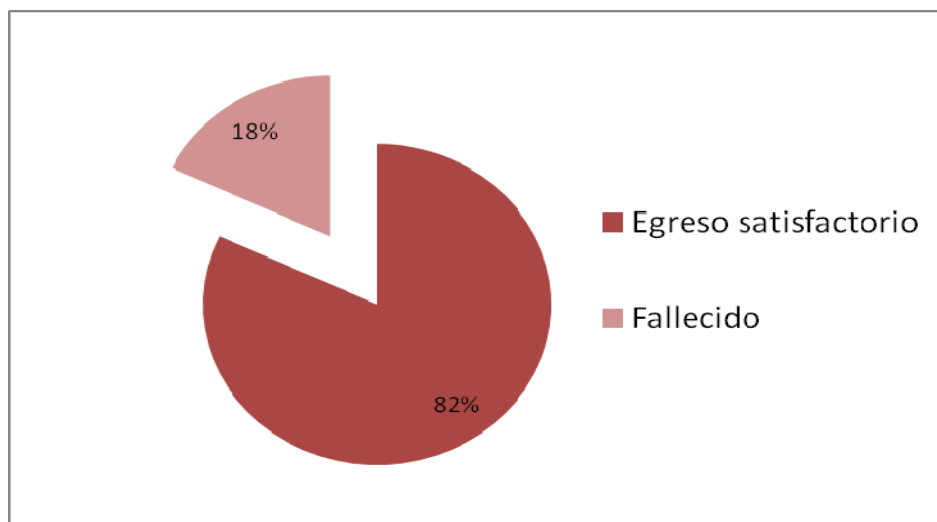
Condición de egreso de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

Condición egreso	f	%
Egreso satisfactorio	18	82%
Fallecido	4	18%
TOTAL	22	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRAFICA No. 5

Condición de egreso de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Datos de cuadro No. 5

CUADRO No. 6

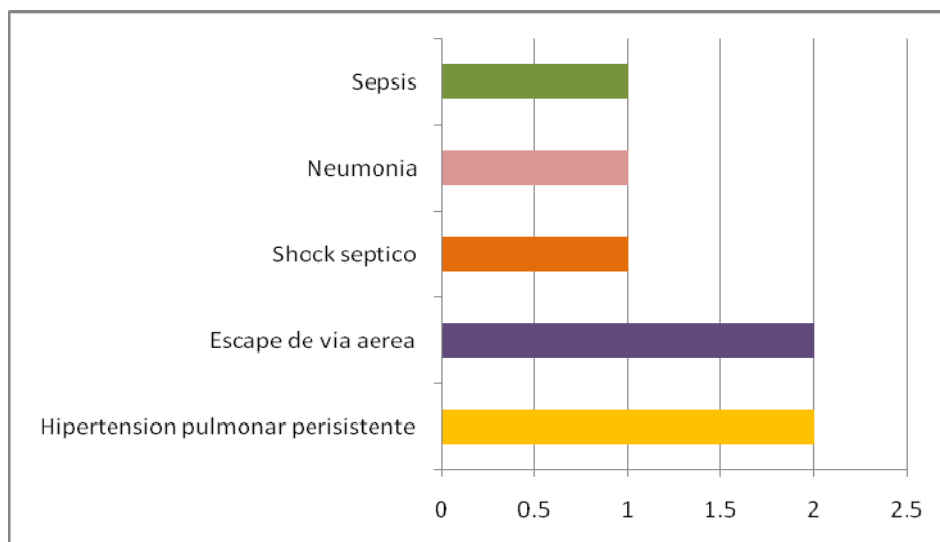
Frecuencia de complicaciones presentadas en Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

Complicaciones	F	%
Hipertensión pulmonar persistente	2	29%
Escape de vía aérea	2	29%
Shock séptico	1	14%
Neumonía	1	14%
Sepsis	1	14%
TOTAL	7	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRAFICA No. 6

Frecuencia de complicaciones presentadas en Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Datos de cuadro No. 6

CUADRO No. 7

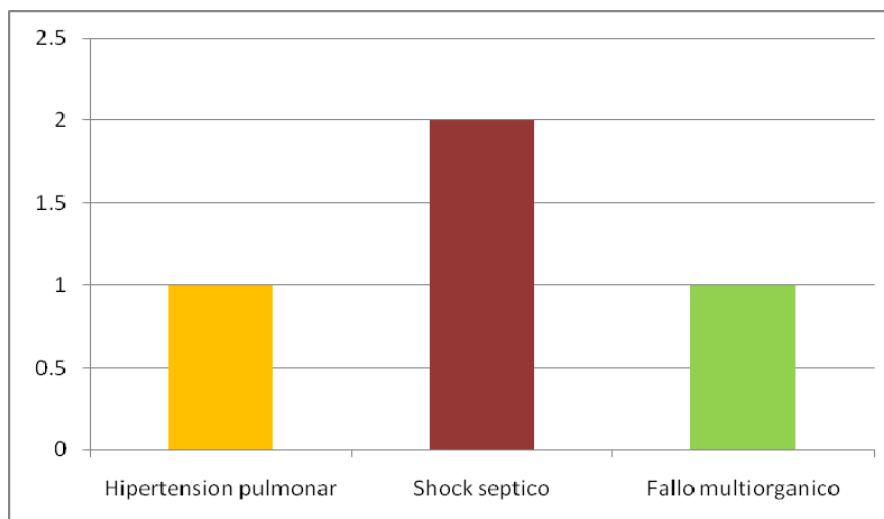
Diagnostico de defunción de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt

Diagnostico de defunción	F	%
Hipertensión pulmonar	1	25%
Shock séptico	2	50%
Fallo multiorganico	1	25%
TOTAL	4	100%

Fuente: Boleta de recolección de datos

GRAFICA No. 7

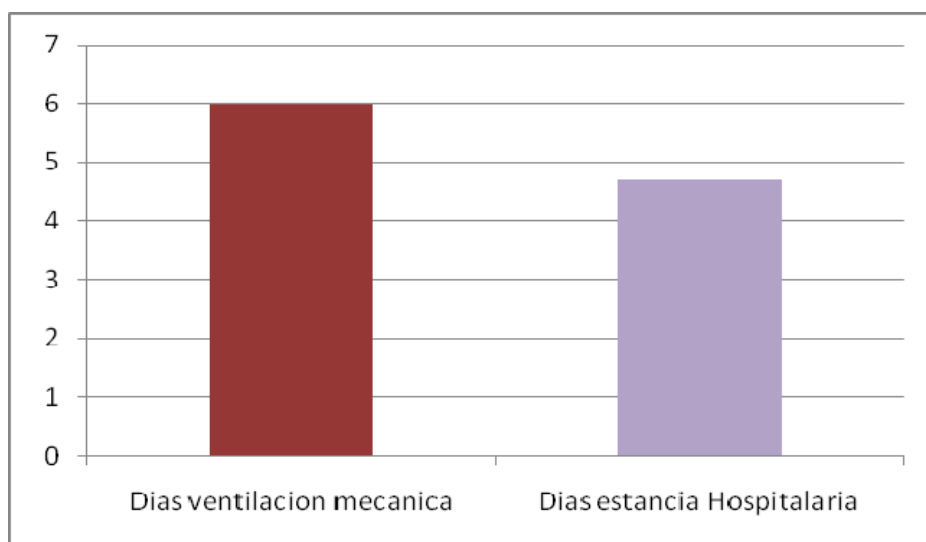
Diagnostico de defunción de Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Datos de cuadro No. 7

GRAFICA No. 8

Promedio de días de ventilación mecánica y estancia hospitalaria en Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio con necesidad de soporte ventilatorio, a quienes se les realizó lavado brocoalveolar con surfactante exógeno durante el periodo de enero 2010 a febrero 2011, en el Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt



Fuente: Boleta de recolección de datos.

VI. DISCUSION Y ANALISIS

El total de casos del estudio fue de 22 recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio quienes presentaron características similares y requirieron de ventilación mecánica o soporte con CPAP, a quienes fue realizado lavado bronco-alveolar previo a su inicio.

Como se puede observar en el cuadro No. 1, 73% de pacientes se encuentra entre 37 y 40 semanas de edad gestacional y el 27 % de 41 semanas o más, lo que confirma lo reportado por la literatura, en donde se menciona que el síndrome de aspiración de meconio afecta más a recién nacidos a término o posttérmino, En este estudio no se tomaron en cuenta recién nacidos prematuros, ya que en ellos el uso de surfactante esta mas descrito por inmadurez pulmonar.

En el cuadro No. 2 se describe el género de los recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio, encontrándose que el género más afectado fue el masculino con un 55 % a comparación del género femenino con 45%, aunque según la literatura, el sexo no tiene ninguna incidencia sobre la patología estudiada.

En el cuadro No. 3 se describe el peso de nacimiento de los recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio, encontrándose que el 64% presentaron un peso entre 2500 y 3000 gramos, 23% entre 3001 y 3500 gramos y 34 % fueron mayores de 3500 gramos, lo que demuestra que en nuestro caso el síndrome de aspiración de meconio afecta más a recién nacidos a término y de buen peso al nacer encontrándose en segundo lugar de prioridad los recién nacidos mayores de 3500 gramos o más.

Según la información del cuadro No.4 se observa que de los 22 pacientes estudiados 55% de ellos requirieron ventilación mecánica y 45% requirieron soporte con CPAP posterior a la realización de lavado bronco-alveolar, de los 22 pacientes 82% fueron egresados satisfactoriamente y 18% fallecieron (No. 5) Los diagnósticos de defunción encontrados con mayor frecuencia fue shock séptico con 50% de pacientes seguida de hipertensión pulmonar persistente y fallo multiorgánico con 25% respectivamente.

Las complicaciones que se presentaron durante el estudio fueron en orden de frecuencia Hipertensión pulmonar persistente con 29%, Escape de vía aérea 29%, Shock séptico, neumonía y sepsis con 14% respetivamente

Las complicaciones de sepsis y shock séptico puede deberse a los días de ventilación mecánica y estancia hospitalaria, lo cual puede contribuir al riesgo de adquirir infecciones nosocomiales.

Según los datos obtenidos en la grafica No.7 se observa el promedio de días de ventilación mecánica de estos pacientes fue de 6 días y de estancia hospitalaria con un promedio de 4.7 días. Según estudios se encontró que los días de ventilación mecánica en Recién nacidos con SAM es de 7.7 +/-0.7 días lo cual tiene resultados similares a este estudio.

En cuanto a la estancia hospitalaria esta descrito en algunos estudios que el promedio de días de estancia hospitalaria en recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio posterior al uso de surfactante es de 15.9 +/- 1-2 días, lo cual varia significativamente con este estudio, lo cual puede contribuir a que se han tomado en cuenta los pacientes que no requirieron ventilación mecánica.

6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1.** El lavado bronquio alveolar con surfactante exógeno realizado en los recién nacidos a término con síndrome de aspiración de meconio es beneficioso en cuanto al tratamiento y pronóstico de la enfermedad.
- 6.1.2.** El promedio de días estancia en Recién nacidos que ameritaron ventilación mecánica o presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) a quienes se les realizó lavado broncoalveolar con surfactante exógeno por síndrome de aspiración de meconio fue de 4.7 días.
- 6.1.3.** El tiempo promedio de ventilación mecánica o soporte ventilatorio con CPAP en recién nacidos a quienes se realizó lavado bronco-alveolar con surfactante exógeno que presentaron síndrome aspirativo de meconio es de 6 días
- 6.1.4.** Las complicaciones más frecuente presentada en los pacientes con síndrome de aspiración de meconio fueron hipertensión pulmonar persistente del recién nacido y escape de vía aérea.
- 6.1.5.** Las causas de defunción en los recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio fue choque séptico, hipertensión pulmonar y fallo multiorgánico.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1.** Realizar estudios de seguimiento y comparación en recién nacidos para determinar pronóstico y complicaciones posteriores al lavado bronco-alveolar.
- 6.2.2.** Implementar el uso de surfactante en lavados bronco-alveolares en Recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio grave de modo rutinario
- 6.2.3.** Realizar otros estudios sobre el tema los cuales puedan aportar más información sobre la eficacia del surfactante en el síndrome de aspiración de meconio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Behrman, R, Tratado de Pediatría Nelson: El Feto y el Recién Nacido, 14 ed. México D.F; Interamericana, 1992. T1 (pp 505-630)
2. Biblioteca Cochrane Plus Surfactante para el síndrome de aspiración de meconio en niños a término, número 4, 2006. Oxford, Update Software Ltd. (ISSN 1745-9990). Online:
<http://209.211.250.105/reviews/es/ab002054.html>
3. Blanco, Diego Andrés, Síndrome de Aspiración de Meconio. Online:
<http://www.acpp.com.co/archivador/congreso-resped/19-meconio.pdf>
4. Cantoral, Luis Fernando. Morbimortalidad en los recién nacidos, prematuros con peso menos de 1000 gramos en que se utilizo surfactante pulmonar; estudio retrospectivo sobre la utilidad de la sustancia tensoactiva pulmonar en prematuros con síndrome de distress respiratorio de acuerdo al protocolo establecido en unidad de cuidados intensivos neonatales HJJAB. 1992.1997. Tesis (medico y cirujano) Universidad de San Carlos, Facultad de Ciencias Medicas. Guatemala 1997 41p
5. Cleary, G.M and T.E iswell (1198). "Meconiumstained amniotic fluid and the meconium aspiration syndrome. An update". *Pediatr Clin North Am* 45(3):51129.
6. Dala Sierra, Osorio, Ernesto etal Experiencia del Empleo de Surfactante Pulmonar en Honduras Revista Medica Hondureña - VOL. 63 - No. 2 – 1995, online:
<http://www.bvs.hn/RMH75/pdf/1995/pdf/Vol63-2-1995-5.pdf>
7. Dargaville, Peter, South, Michael south, etal Validity of Markers of Dilution in Small Volume Lung Lavage *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Volume 160, Number 3, September 1999, 778-784, online: <http://171.66.122.149/cgi/content/full/160/3/778>

8. Dargaville, Peter, Mills, John F. et al Therapeutic Lung Lavage in the Piglet Model of Meconium Aspiration Syndrome Am. J. Respir. Crit.Care Med., Aug 2003; 168:456-463.Online:
<http://ajrccm.atsjournals.org/cgi/content/full/168/4/456?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&searchid=1&FIRSTINDEX=10&minscore=5000&resourcetype=HWCIT>
9. Dargaville, Peter, Headley, Bevan et al, Pediatric Academic Societies and American Academy of Pediatrics Comparison of Different Modes of Therapeutic Pulmonary Lavage in Meconium Aspiration Syndrome (MAS) Neonatology, Royal Children's Hospital, Melbourne, Victoria, Australia www.Mindcull.com
10. El Shahed AI, Dargaville P, Ohlsson A, Soll RF, Revisiones Cochrane, Surfactante para el síndrome de aspiración de meconio en neonatos nacidos a término o cercanos al término, La Biblioteca Cochrane Plus (ISSN 1745-9990). De La Biblioteca Cochrane Plus, número 3, 2008. Oxford, Update Software Ltd, online:
<http://www.cochrane.org/reviews/es/ab002054.html>
11. Goldsmith, Jay, Karotkin, Edgar: Ventilación Asistida Neonatal, Terapia con surfactante exógeno para condiciones diferentes de la membrana hialina, 4ª edición, Pennsylvania, Saunders company, 2006, (pp 499).
12. Guyton, Arthur, Tratado de Fisiología Medica, Agente tensoactivo, tensión superficial y colapso de los pulmones, 10ª edición, México D.F, McGraw Hill, 2001, (pp 527-529)
13. Jobe, A, N.England J Med Pulmonary surfactant therapy, 1993 vol 328: 861-868
14. Lam, Barbara C. C. Lam, C. Y. Yeung Surfactant Lavage for Meconium Aspiration Syndrome: A Pilot Study 1999;103;1014 Pediatrics

15. Les Brown, D y Pattishall, Clínicas de Perinatología: Otros Usos del surfactante: Tratamiento Restitutivo con surfactante. México: Interamericana, 1993 vol 4 (pp 765-787)
16. Maturana Perea, Andres. Estudio Multicentrico De Surfactante Natural En Síndrome Aspirativo Meconial Severo (Proyecto Chile-Surf), FONDECYT-REGULAR - 2001 – 1011067 2003. 11 p. online: <http://ri.conicyt.cl/575/fo-article-14125.pdf>
17. M.C. Kent Gladys-Novelo, et.al Uso de surfactante exógeno en el síndrome de aspiración de meconio severo. Rev Sanid Milit Mex 2006; 60(1) Ene.-Feb: 28-35 online: <http://new.medigraphic.com>
18. Mercier, C, Clínicas de Perinatología Tratamiento Restitutivo con surfactante: Estudios clínicos del extracto de surfactante natural en el síndrome de membrana hialina, México, interamericana, 1993, vol 4 (pp 713-735)
19. Nilgün Köksal¹, Mustafa Hacımustafaoğlu¹, Solmaz Çelebi¹, Cüneyt Özakin², Nonbronchoscopic bronchoalveolar lavage for diagnosing ventilator-associated pneumonia in newborns, Departments of ¹Pediatrics, and Infectious Diseases and Microbiology, Uludağ University Faculty of Medicine, Bursa, Turkey, The Turkish Journal of Pediatrics 2006; 48: 213-220, Online: www.turkishjournalpediatrics.org/pediatrics/pdf/pdf_TJP_339.pdf
20. Oxford University Press A Dictionary of Nursing... "Bronchoalveolar lavage." 2008. Retrieved November 18, 2009 from Encyclopedia.com: <http://www.encyclopedia.com/doc/1O62-bronchoalveolarlavage.html>
21. Ruza, Francisco, Cuidados Intensivos Pediátricos: Síndrome de Aspiración de meconio (SAM), 3ª edición, Madrid, España, 2003, vol I (pp 643-644)
22. Sánchez, Claudia, Torres, Jorge; Revista de Pediatría Electrónica: Surfactante Pulmonar, Vol 1, No 1, Octubre 2004. Online: <http://www.revistapediatria.cl/vol1num1/12.htm>

23. Santizo, Claudia Maria. El uso de surfactante artificial y la morbimortalidad en recién nacidos con enfermedad de membrana hialina. Tesis (medico y cirujano) Universidad de San Carlos. Facultad de Ciencias Médicas, Guatemala 1996. 73 p
24. Taeusch W. Tratado de neonatología de Avery, Neumonía por Aspiración de Meconio, 7 edición, Madrid, España, 2000, (pp 619-622)
25. Taeusch, W. Enfermedades del Recién Nacido Schaffer: Hansen T Desarrollo y Función Pulmonar. 6 ed Buenos Aires: Panamericana, 1993 (pp 491-499)
26. Thomson, T, Respiratory distress in the Newborn infant: evaluation and etiology, online:<http://www.peds.umn.edu/divisions/neonatology/rd.html>
27. Tsu F. Yeh_“Core concepts: Meconium Aspiration Syndrome: Pathogenesis and Current Management”. Neoreviews, sep 2010;11: e503-e512.
28. Walsh, M.C and J.M Fanaroff (2007). “Meconium stained fluid: approach to the mother and the baby”, Clin Perinatol 34(4):65365, vii.
29. Walsh, William, Sekar Krishnamurthy C, etal Lavage With Standard Care for Treatment of Meconium Aspiration Syndrome A Multicenter, Randomized, Controlled Trial Comparing Surfaxin (Lucinactant) 2002;109:1081 Pediatrics DOI: 10.1542/peds.109.6.1081
30. Yizhen Lim, Jane, S. Arulkumaran, Síndrome de aspiración de meconio Tratamiento de los diversos grados de síndrome de aspiración de meconio. Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine 18:4 106. Online: <http://www.intramed.net/contenido.asp?contenidoID=52964>

VIII. ANEXOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL NACIONAL DE ANTIGUA PEDRO DE BETHANCOURT
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
DRA. MONICA RIVERA



Efectividad del lavado bronco-alveolar temprano con surfactante y su aplicación terapéutica en recién nacidos con síndrome de aspiración de meconio ingresados al servicio de recién nacidos, Hospital Nacional de Antigua Pedro de Bethancourt. Enero 2010– febrero 2011.

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

Responsable _____ fecha de lavado: _____

No. Registro: _____ Fecha de nacimiento: _____

Edad Gestacional: _____ Género: _____ Peso al nacer (gr): _____

Ventilación Mecánica:

Inicia _____ Finaliza _____

Dosis surfactante posteriores _____ Tiempo de ventilación (días): _____

Días de estancia hospitalaria: _____

Condición de egreso:

Fallecido: _____ Traslado _____ Egreso satisfactorio _____

Diagnostico de defunción: _____

Complicaciones posteriores al lavado _____

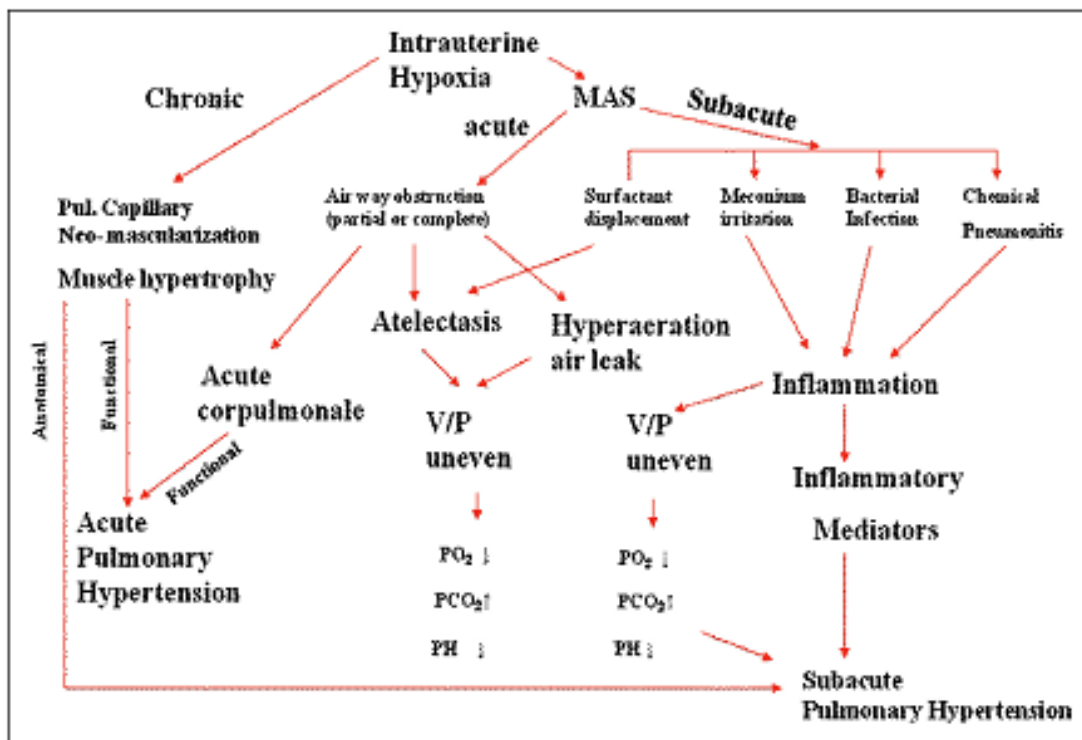
Estudios complementarios: _____

**Recomendaciones en el manejo en sala de partos del neonato con SAM para
disminución de Aspiración de Meconio. (26)**

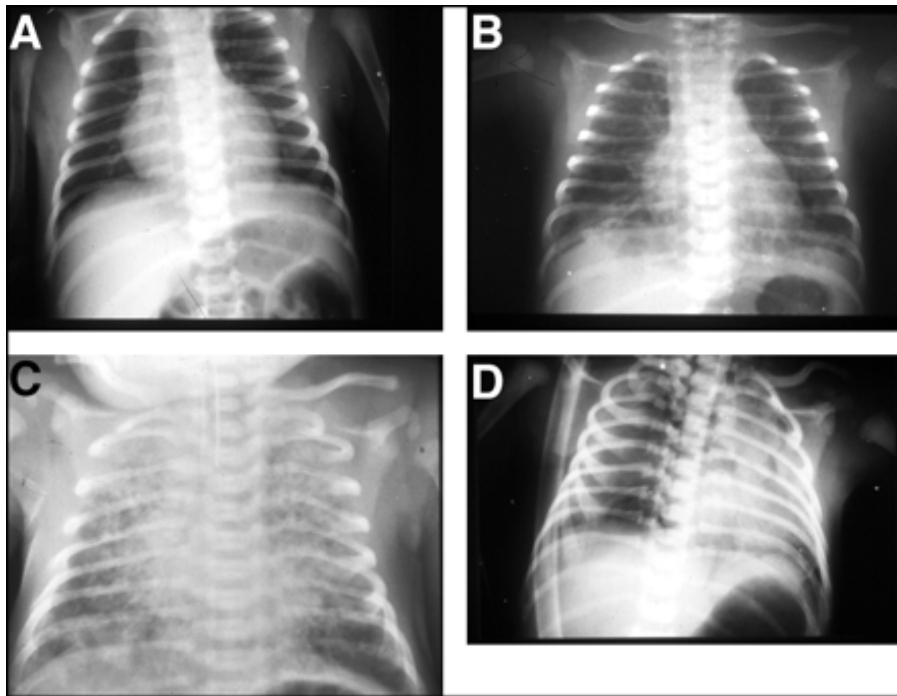
Protocolo de tratamiento	Efectos y recomendaciones	Nivel de evidencia	Referencia
AMNIOINFUSIÓN	No beneficio; no está indicado si hay vigilancia del neonato.	1	Fraser, et al (05)
SUCCIÓN INTRAPARTO	No beneficio; no es rutinariamente recomendado, aún en neonatos de alto riesgo	1	Vain, et al (04)
SUCCIÓN ENDOTRAQUEAL POSTPARTO	No beneficio en neonatos vigorosos	1	Wiswell et al (00) y Halliday (01)

Tabla 1. Manejo del Neonato con LAM en sala de partos.

Patogénesis del síndrome de aspiración de meconio. (25)



Radiografía de Tórax en SAM (25)



- a) Leve infiltrado lineal, por lo general indica una pequeña cantidad de meconio aspirado.
- b) Infiltrado bilateral, lineal y parchoso, lo que indica una cantidad moderada de meconio aspirado.
- c) Infiltrado bilateral generalizado difuso y parchoso, por lo general indica una gran cantidad de aspiración de meconio.
- d) Atelectasia parcial del lóbulo superior izquierdo con hiperinsuflación del pulmón derecho, por lo general indica las partículas grandes y la aspiración de meconio espeso.

Clasificación del SAM (5)

- 1) SAM leve cuando el neonato requiere $FIO_2 < 40\%$ por menos de 48 horas;
- 2) SAM moderado si hay necesidad de $FIO_2 > 40\%$ por más de 48 horas sin patología de escape de aire;
- 3) SAM grave cuando hay necesidad de ventilación asistida más de 48 horas y se acompaña frecuentemente de hipertensión pulmonar persistente.

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada:” **Surfactante Pulmonar en Síndrome de Aspiración de Meconio en el Hospital Nacional Pedro De Bethancourt**” para propósitos de consulta académica. Sin embargo quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.