

### I. Introducción:

El surfactante es una sustancia que contiene fosfolípidos y apoproteínas, producido por las células alveolares tipo II, cuya principal función es reducir la tensión superficial, estabilizando el alveolo.

Composición del surfactante:

Un 88 % está compuesto de lípidos ( 80 % de fosfolípidos como dipalmitoilfosfatidilcolina y un 8 % de lípidos neutrales).

Un 12 % está compuesto de apoproteínas, llamada SP- A, SP - B , SP- C y SP-D.

La SP-A: es hidrofílica, la más abundante, regula la inserción de los fosfolípidos en la monocapa y cumple un importante rol en la defensa pulmonar contra patógenos inhalados.

SP- D: es hidrofílica, cumple un rol en la defensa contra agentes patógenos. Su ausencia produce aumento del enfisema pulmonar.

SP- B: es proteína hidrofóbica, promueve la inserción de fosfolípidos en la interfase aire-líquido, su ausencia produce pérdida de mielina tubular y un procesamiento inadecuado de SP-C. Su déficit congénito ( enfermedad autosómica recesiva) puede producir un cuadro en RNT dado por un SDR fulminante , las primeras horas de vida.

SP-C: es una proteína hidrofóbica. Promueve la inserción de fosfolípidos . Cumple un rol en el catabolismo del surfactante. Para su procesamiento requiere de SP-B. La ausencia altera la estabilidad del Surfactante, pero no produce SDR severo en el RN. Mutaciones del gen responsable, asocian RN con SDR, EPC y otros trastornos respiratorios.

Los recién nacidos de término, tienen un pool de almacenamiento de 100mg/kg de surfactante. En recién nacidos prematuros el pool estimado es de 4-5mg/kg al nacer.

### II. Surfactantes aprobados por la FDA:

Beractant ( de nombre comercial Survanta, origen bovino)

Poractant ( de nombre comercial Curosurf, origen porcino)

Calfactant ( de nombre comercial Infasurf, origen bovino )

Está demostrado que los surfactantes naturales son superiores a los sintéticos, ya que reducen la mortalidad, se observa menor incidencia de escapes aéreos y el retiro del ventilador mecánico es más rápido. Comparando Curosurf con Survanta, está demostrado que Curosurf tiene mayor concentración de fosfolípidos y más SP-B.

La primera dosis alta de Curosurf, equivalente a 200 mg x kilo ( 2,5 ml x kilo) conlleva a una menor mortalidad y reducción más rápida de los requerimientos de O<sub>2</sub>, comparado con una dosis de survanta de 100 mg x kilo ( 4 ml x kilo).

### **III. Dosis de surfactante:**

La dosis de Survanta que se recomienda es 4 ml x kilo ( 100 mg x kilo ). Si requiere segunda dosis, según criterio de retratamiento, se indica la misma dosis en 6 horas.

La dosis de Curosurf que se recomienda al inicio es 2,5 ml x kilo ( 200 mg x kilo ). Si requiere segunda dosis según criterio de retratamiento, se indica 1,25 ml x kilo en 12 hrs.

### **IV. Criterio de retratamiento:**

Se puede utilizar segunda y tercera dosis ( esta última de manera excepcional) si la FIO<sub>2</sub> es > 0.4 ( podría considerarse si FIO<sub>2</sub> es > 0.35).

### **V. Intervalo de dosis:**

6 horas en caso de Survanta

12 horas en caso de Curosurf

### **VI. Beneficios clínicos del Surfactante**

- Aumenta la Capacidad residual funcional y la distensibilidad pulmonar en 60-80 %.
- Reduce el riesgo de Neumotórax en 30-65%
- Reduce Mortalidad en 40%

### **VII. ¿Por qué definir el momento de indicar surfactante?**

Porque a pesar de sus beneficios el Surfactante no ha reducido la incidencia de Displasia broncopulmonar ( DBP). El factor común de la DBP es la intubación endotraqueal. Dado lo anterior hay estudios relacionados a la administración de Surfactante sin tubo endotraqueal, con una técnica mínimamente invasiva ya sea a través de una sonda de alimentación, catéter o máscara laríngea. De utilizar algunas de estas técnicas, el equipo de profesionales debe estar capacitado previamente. Dejando al paciente con soporte ventilatorio no invasivo, ya que esto permite un menor daño pulmonar si es comparado a la ventilación invasiva.

En nuestra unidad usaremos surfactante con técnica mínimamente invasiva ( LISA - MIST).

## VIII. Protocolo para uso de Surfactante mínimamente invasivo: Técnica LISA

Preparar lo siguiente:

1. Sonda nasogástrica 4-5 F ( Para RN  $\leq$  26 Sem EG preferible usar 4F, para  $>$  26 semanas EG, usar 5F). Elementos alternativos: catéter arterial umbilical 4-5 F, Angiocatéter 4-5 F.
2. Pinza Magill: usar sólo si es necesario. Intentar instalación inicial de catéter o sonda sin pinza. Si no es posible, ayudar a instalar con pinza Magill. Tomar con la pinza a 3 cm del extremo de la sonda o catéter a utilizar.
3. Profundidad de la sonda o catéter: Debe introducir usando la fórmula del peso en kilos + 6 cm y fijar en la comisura bucal.
4. Preparar 1 cc de la dilución de atropina para usar sólo si es necesario. Dosis 0,1- 0,3 ml x kilo de peso de la dilución preparada.

Importante: No se recomienda el uso de Fentanyl, dado que puede producir depresión respiratoria. Es fundamental que el RN esté ventilando espontáneamente y continuar con soporte ventilatorio no invasivo, para permitir una adecuada distribución del surfactante.

La técnica LISA, se utilizará en nuestra unidad de neonatología, con el paciente en ventilación no invasiva, si la FIO<sub>2</sub> es la siguiente, estratificado por EG:

Para RN  $\leq$  26 SEM EG: usar técnica LISA con FIO<sub>2</sub>  $\geq$  0.3

Para RN  $>$  26 SEM EG: usar técnica LISA con FIO<sub>2</sub>  $>$  0.35

Dosis de surfactante con técnica LISA:

Si usa Curosurf ( Poractant ): 2,5 ml x kilo dosis

Si usa Survanta ( Beractant): 4 ml x kilo dosis

### 2. Otras consideraciones especiales al usar surfactante:

#### 1. RN entre 24 - 26 sem EG:

Inmediatamente luego del nacimiento, debe usar nCPAP precoz 5-7 cm H<sub>2</sub>O para reclutamiento alveolar adecuado. Se sugiere surfactante si se cumple lo siguiente:

- FiO<sub>2</sub>  $>$  0.3
- Si presenta falla respiratoria atribuible a EMH

Intentar técnica LISA inicial, para evitar intubación.

#### 2. RN entre 27- 30 semanas de EG:

De base, uso de nCPAP precoz con 5-7 cm H<sub>2</sub>O para reclutamiento alveolar adecuado.

Se sugiere surfactante vía TET ( tubo endotraqueal) si se cumple lo siguiente:

- $FiO_2 > 0.4 - 0.45$
- Falla respiratoria atribuible a EMH

Intentar técnica LISA inicial con  $FIO_2$  más baja recomendada ( $FIO_2 > 0.35$ ).

### **3. En RN $\geq 30$ semanas EG:**

De base, uso de nCPAP precoz con 5-7 cm H<sub>2</sub>O para reclutamiento alveolar adecuado en paciente con SDR.

Se recomienda usar surfactante vía TET, si se cumple lo siguiente:

- $FiO_2 > 0.45 - 0.5$
- Falla respiratoria atribuible a EMH

Intentar técnica LISA inicial con  $FIO_2$  más baja recomendada ( $FIO_2 > 0.35$ ).

### **4. En RN cercano a término 33 – 36 semanas:**

Indicar nCPAP precoz con 5-7 cm de H<sub>2</sub>O, para reclutamiento alveolar adecuado si su  $FIO_2$  es  $\geq 0.3$ .

Usar surfactante vía TET con  $FIO_2 > 0.5 - 0.6$

Nota: No se recomienda uso de nCPAP profiláctico en este grupo de pacientes.

Intentar técnica LISA inicial con  $FIO_2$  más baja recomendada ( $FIO_2 > 0.35$ ).

### **5. En RNT**

Si está evolucionando con SDR severo definido como:

Inadecuado esfuerzo respiratorio

$FiO_2 > 0.6$

$pO_2 < 50$

$pCO_2 > 60$

$PH < 7.25$

Usar surfactante si corresponde a una enfermedad de membrana hialina ( EMH).

### 3. Conclusiones en relación a uso de Surfactante:

1. En el RNMBPN recordar el uso precoz de NCPAP, porque esto:
  - Evita exponer al daño de la intubación
  - Permite un adecuado reclutamiento alveolar
  
  - Reduce el esfuerzo respiratorio
  - Estabiliza la pared torácica
  - Reduce el edema pulmonar
  - Estimula factores de crecimiento pulmonar
2. Usar surfactante protocolizado según la EG
3. Intentar técnica LISA inicial
4. El uso de rescate precoz ( antes de las 2 hrs de vida) es recomendable
5. El uso profiláctico, no está recomendado ( no ofrece beneficios y aumenta eventos adversos).
6. Una dosis de surfactante es suficiente en la mayoría de los casos (es excepcional la tercera dosis).

### Bibliografía:

1. Base de datos Cochrane
2. Vidyasagar, Lakshminrusimha. Essentials of Neonatal Ventilation. 2019.
3. Herting. Less invasive surfactant administration (LISA): chances and limitations. Arch Dis Child Fetal Neonatal. 2019 Nov;104(6):F655-F659.
4. Aldana- Aguirre. Less invasive surfactant administration versus intubation for surfactant delivery in preterm infants with respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child Fetal Neonatal. 2017 Jan;102(1):F17-F23.
5. Sardesai. Evolution of surfactant therapy for respiratory distress syndrome: past, present, and future. Ped Research. 2017 Jan;81(1-2):240-248.
6. Ascanio Tridente, Daniele De Luca. Porcine vs bovine surfactant therapy for preterm neonates with RDS: systematic review with biological plausibility and pragmatic meta-analysis of respiratory outcomes. Respiratory Research. 2019 Feb 6;20(1):28. doi: 10.1186/s12931-019-0979-0.

## Capítulo 19. TRASTORNOS HIDROELECTROLÍTICOS

Dra. Ximena Alegría Palazón

### I. Introducción:

Durante la regulación hidrosalina neonatal, debe considerarse que el recién nacido (RN) de término, puede perder hasta un 10 % del volumen extracelular los primeros 5 días de vida, relacionado con una fase diurética, producida una vez que baja la presión de la arteria pulmonar, aumentando el flujo hacia la aurícula izquierda, produciéndose la liberación del péptido natriurético, que permite un balance negativo de líquidos y de sodio. Esta baja de peso es mayor a menor edad gestacional y debiera ser máximo un 12 % en el recién nacido de muy bajo peso de nacimiento (RNMBPN). Se debe considerar que para todos los RN especialmente el RNMBPN, no se debe aportar sodio las primeras 48 horas de vida ya que debe permitir una contracción del volumen extracelular.

### II. Requerimientos hídricos

Para realizar un cálculo de requerimientos de agua y electrolitos en el RN hay que considerar 3 elementos básicos: volumen de mantenimiento, pérdidas fisiológicas y pérdidas patológicas.

#### **Pérdidas fisiológicas**

Considera pérdidas insensibles, pérdidas renales de agua, pérdida de agua en deposiciones y necesidad de agua para el crecimiento.

Las pérdidas insensibles, representan el agua que se evapora por la piel y el tracto respiratorio. En el RN dos tercios de estas pérdidas son por la piel y un tercio por el tracto respiratorio. Los factores que adquieren mayor importancia en este aspecto son la madurez del RN, la temperatura ambiental y la humedad relativa.

Para las pérdidas renales de agua, debe considerarse que el 93% de los recién nacidos orinan dentro de las primeras 24 horas de vida y un 99% lo hacen las primeras 48 horas, considerando una diuresis promedio de  $2 - 5 \text{ ml} \times \text{k} \times \text{hora}$ . La pérdida de agua en deposiciones se estima en  $5 - 10 \text{ ml} \times \text{k} \times \text{día}$ . La necesidad de agua para el crecimiento va a depender del período en el cual se encuentre el RN, considerando que para una ganancia de peso de  $10 \text{ g} \times \text{k} \times \text{día}$ , la retención hídrica es de  $6 \text{ ml} \times \text{k} \times \text{día}$ .