

USO DE SURFACTANTE EN EL MANEJO DEL CASI AHOGAMIENTO CON AGUA DULCE: A PROPÓSITO DE UN CASO

Luís Maldonado (*), Maribel Niño (**), Oneivic Chávez (**), Edith Fernández (**)

RESUMEN:

Se describe un caso de casi ahogamiento en una lactante mayor de 16 meses quien sufre accidente por inmersión en agua con detergente y restos de alimentos por tiempo no precisado, en apnea al momento de ser encontrada, trasladada a centro donde practican maniobras de reanimación básica y calentamiento, presentando luego signos de dificultad respiratoria que se exacerba progresivamente, siendo referida a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital "J. M. de los Ríos". Se conecta a ventilación mecánica manteniéndose estable por 24 horas, posterior a lo cual presenta trastornos de oxigenación por alteración perfusional y cortocircuito, requiriendo incremento de los parámetros ventilatorios. Radiológicamente se observó infiltrado alveolar con microatelectasias múltiples bilaterales. A las 60 horas del evento, se realiza lavado alveolar con surfactante con mejoría progresiva y rápida de los índices de oxigenación, que permiten disminuir los parámetros ventilatorios hasta la discontinuación de la ventilación mecánica en las 30 horas posteriores.

Arch Venez Pueric Pediatr 69 (3): 128 - 130

Palabras Clave: Casi ahogamiento. Surfactante. Índices de oxigenación.

SUMMARY:

A case of near-drowning in a 16 months female infant is described. The child suffers an injury by immersion in water with detergent and food leftovers for an imprecise time and was found in apnea. She was transferred to a center where she received basic resuscitation and heating, but had to be referred to the Pediatric Intensive Care Unit of the J. M. de los Ríos Hospital when she developed signs of respiratory distress. She was connected to mechanical ventilation and was stable for 24 hours, but her oxygenation deteriorated later and required increase of the ventilatory strategy. Alveolar infiltration with multiple bilateral microatelectases was evident in her chest radiology. Alveolar washing with surfactant is performed approximately 60 hours after the event with progressive improvement of the oxygenation index. This allowed to diminish the ventilatory parameters until the discontinuation of the mechanical ventilation was possible 30 hours later. **Arch Venez Pueric Pediatr 69 (3): 128 - 130**

Key Words: Near-drowning. Surfactant. Oxygenation index.

INTRODUCCION:

Se ha descrito el ahogamiento como la muerte por asfixia, al ser sumergido o en el curso de 24 horas después de la sumersión; y el ahogamiento incompleto cuando la supervivencia es mayor de 24 horas, tras la sumersión en agua. Se considera la segunda causa más frecuente de muerte accidental en niños, tras los accidentes automovilísticos (1).

Cuando ocurre en agua dulce la llegada de líquido hipotónico al alvéolo motiva su paso a través de la membrana alvéolocapilar, produciendo múltiples alteraciones cuya consecuencia inmediata es la producción de hipoxia, hipercapnia y acidosis mixta. El lavado del surfactante que se produce a nivel de los alvéolos, da lugar a la aparición de atelectasias, desequilibrio de la ventilación/perfusión y disminución de la distensibilidad pulmonar. Se produce además daño cerebral por la hipoxia; pueden aparecer arritmias ventriculares y paro cardíaco, trastornos de la coagulación y hemólisis y afectación renal la cuál suele ser consecuencia de hipoperfusión tubular (1).

El tratamiento consiste en aplicar las medidas básicas de reanimación, siendo más específico el manejo de la restricción de líquidos, furosemida y en ocasiones, manitol; el uso de la ventilación mecánica cuando la respiración espontánea

de la víctima sea inadecuada, a juzgar por una $\text{PaCO}_2 \geq 35$ mm Hg, o por una frecuencia respiratoria demasiado elevada, para conservar gases normales, lo que le llevaría a agotarse. Además de mantener una presión intracraneana por debajo de 20 mmHg o la presión de perfusión cerebral por encima de 60 mmHg (1,2).

Dentro de este mismo marco terapéutico se han descrito los lavados con surfactante que permiten disminuir la tensión superficial a nivel alveolar, disminuyendo el colapso de los mismos y conllevando a la mejoría de la oxigenación (2-4). Basados en este aspecto se describe a continuación un caso clínico de casi ahogamiento en agua dulce, en cuyo manejo se utilizó el lavado con surfactante que permitió la mejoría rápida del cuadro clínico.

CASO CLÍNICO:

Lactante mayor femenina de 16 meses quien sufre accidente por inmersión en un tobo de agua con detergente y restos de alimentos en febrero de 2005; donde permanece por tiempo no precisado, presentando apnea al momento de ser encontrada, siendo trasladada a centro de la localidad donde practican maniobras de reanimación básica, calentamiento e hidratación, presentando signos de dificultad respiratoria una hora después de la estabilización hemodinámica, la cual se exacerba progresivamente acompañada de trastornos de ventilación, por lo cual es referida a la Unidad

(*) Jefe del Servicio de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital J. M. de los Ríos.

(**) Intensivista Pediatra Hospital J. M. de los Ríos.

de Terapia Intensiva del Hospital “J. M. de los Rios” donde ingresa en condiciones críticas con FC:149 por minuto, FR: 48 por minuto, tensión arterial media: 101 mmHg (>P95), moderada palidez cutáneo mucosa, llenado capilar < 3 segundos, ruidos cardíacos rítmicos sin soplo, pulsos periféricos de gran amplitud, consciente, pupilas isocóricas normorreactivas. Se conecta a ventilador Sechrits Millenium, ciclado por tiempo limitado por presión con una presión inspiratoria máxima (PIM) de 18, tiempo inpiratorio (Ti): 0,7 seg, presión positiva al final de la espiración (PEEP): 3, fracción inspirada de oxígeno (FiO2): 0,50, relación inspiración espiración (I:E): 1:2,4, Frecuencia respiratoria (Fr): 25 por minuto. Manteniéndose estable apróximadamente por 24 horas sin trastornos de oxigenación ni ventilación, luego comienza a presentar trastornos de oxigenación por ventilo-perfusión y por cortocircuito requiriendo incremento de los parámetros ventilatorios. Radiológicamente, al ingreso se evidenciaron signos de atrapamiento de aire y coincidiendo con los trastornos de oxigenación, se aprecia infiltrado alveolar con microatelectasias múltiples bilaterales. Apróximadamente a las 60 horas del evento, se procede al lavado alveolar con surfactante con mejoría progresiva y rápida de los índices respiratorios: Relación presión arterial de oxígeno (PaO2)/ FiO2 (Figura 1), Shunt (Figura 2) e Índice de oxigenación (Figura 3), lo que permiten disminuir los parámetros ventilatorios hasta lograr la discontinuación de la ventilación mecánica aproximadamente a las 30 horas de la colocación del surfactante. En la Rx. de tórax se aprecia resolución del infiltrado y de las microatelectasias.

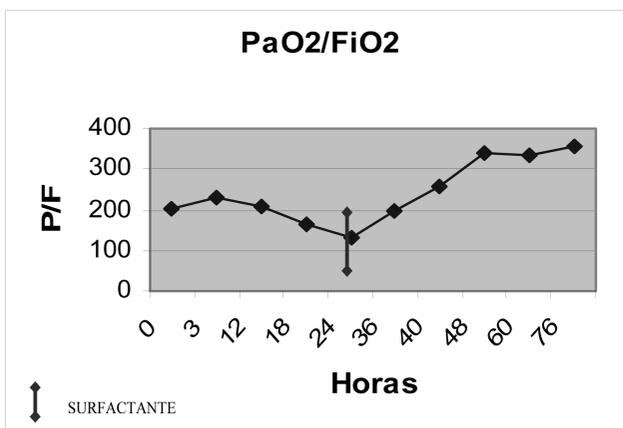


Figura 1: Muestra la evolución de la relación Presión de O2 arterial y la Fracción Inspirada de O2 (P/F), se evidencia aumento progresivo de la P/F luego de la administración del surfactante pulmonar, (señalado por una línea vertical).

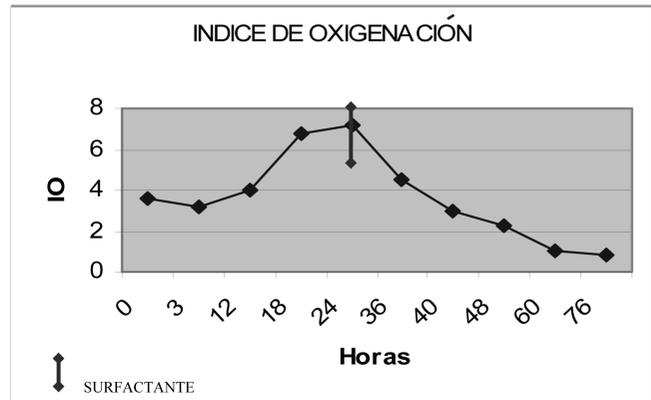


Figura 2: Evolución del Índice de oxigenación (IO), se evidencia disminución progresiva del IO luego de la administración del surfactante pulmonar, (señalado mediante una línea vertical).

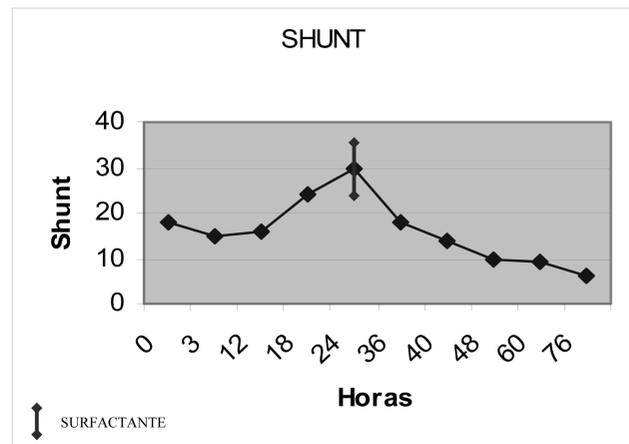


Figura 3: Evolución del Shunt, se evidencia disminución progresiva del Shunt a niveles fisiológicos, luego de la administración del surfactante pulmonar, (señalado por una línea vertical).

DISCUSIÓN:

Los accidentes por inmersión se encuentran descritos como una de las principales causas de morbi-mortalidad sobre todo en niños entre 1 y 4 años. Se ha definido el ahogamiento como la muerte por asfixia al ser sumergido en agua, o en el curso de las 24 horas después de la sumersión; y el ahogamiento incompleto o casiahogamiento cuando la supervivencia es mayor de 24 horas, tras la sumersión en agua; se clasifica además como “humedo” si ha habido aspiración de agua; “seco” cuando la muerte se produce por laringoespasmos no permitiendo la aspiración de agua; y secundario cuando aparece un síndrome de distress respiratorio, éste suele presentarse entre 15 minutos y 72 horas después de la inmersión (1).

Cuando ocurre en agua dulce, la llegada de líquido hipotónico al alvéolo motiva su paso a través de la membrana alveolocapilar, produciendo hipervolemia, hemodilución, hemólisis e hiperkalemia. La consecuencia inmediata es la producción de hipoxia, hipercapnia y acidosis mixta. El lavado del surfactante a nivel de los alveólos da lugar a la aparición de atelectasias, desequilibrio de la ventilación/perfusión y disminución de la distensibilidad pulmonar. Dicho factor, más la rotura de células alveolares, dan lugar a la aparición de edema pulmonar. El daño cerebral se produce por la hipoxia. Además pueden aparecer arritmias ventriculares y paro cardíaco, por la hipoxia, la acidosis y los trastornos electrolíticos. Pueden ocurrir trastornos de la coagulación y hemólisis con liberación de tromboplastina. La afectación renal suele ser consecuencia de hipoperfusión tubular (1).

El manejo incluyó las medidas básicas de reanimación cardiopulmonar, además de:

- Restricción de líquidos, furosemida a 0,5-1 mg/Kg y en ocasiones, manitol a 0,25-0,5 g./Kg./dosis.
- Entre los aspectos de importancia en el manejo de los casi ahogamientos se describe la necesidad de ventilación mecánica con presiones significativas (1). Se recomienda su uso cuando la respiración espontánea de la víctima sea inadecuada, a juzgar por una $PaCO_2 \geq 35$ mmHg, o por una frecuencia respiratoria demasiado elevada (> 50 /minuto), para conservar gases normales, lo que le llevaría a agotarse. Se usará, habitualmente, presión inspiratoria pico + PEEP, con FiO_2 elevada, para mantener la PaO_2 en 80 ± 20 mmHg y la $PaCO_2$ alrededor de 30 mmHg. Una vez que se logra la oxigenación deseada, a un nivel de presión positiva en la vía aérea, dicho nivel debe conservarse sin cambios durante 24-48 horas, antes de tratar de disminuirlo, a fin de permitir la regeneración adecuada del tensioactivo.
- Mantener una presión intracraneana por debajo de 20 mmHg o la presión de perfusión cerebral por encima de 60 mmHg (1,2).

Se han usado los lavados con surfactante, ya que permiten mantener la tensión superficial a nivel alveolar, disminuyendo el colapso de los mismos y conllevando a la mejoría rápida y efectiva de la oxigenación (2-4).

En tal sentido, son múltiples los estudios tanto en animales como en humanos que describen los efectos del lavado con surfactante en diversas patologías como el síndrome de aspiración meconial, la injuria pulmonar, el síndrome de distress respiratorio agudo además del casi ahogamiento, donde se evidencia la eficacia del mismo al disminuir el colapso alveolar y en la mejoría de los índices de oxigenación (2-10).

En el caso descrito, dado que presentó deterioro progresivo, tanto clínico como de los índices de oxigenación, a pesar de los altos parámetros alcanzados, se planteó el uso del lavado alveolar con surfactante, observándose buena respuesta.

REFERENCIAS:

1. Tzong-Luen W. Management of Victims with Submersion Injury. *Ann Disaster Med* 2004;2 (2):S89-S96
2. Venkataraman B, Meister J., Tercia Ku, Sood S, Tam E, Killeen J, Uyehara C, Egan E, et al. Lavage Administration of Dilute Surfactants after Acute Lung Injury in Neonatal Piglets. *Am J Respir Crit Care Med* 1998. 158: 12-17
3. Halliday, H L. Surfactant replacement therapy. *Pediatr Pulmonol.* 1995 11:96-97.
4. Balaraman VS, Sood, Finn KC, Hashiro G, Uyehara CF, Easa D. Physiologic response and lung distribution of lavage versus bolus Exosurf® in piglets with acute lung injury. *Am J Respir.Crit Care Med.* 1996. 153:1838-1843.
5. Eijking, E., Gommers D., So K., Vergeer M., Lachmann B. Surfactant treatment of respiratory failure induced by hydrochloric acid aspiration in rats. *Anesthesiology* 1993 78:1145-1151.
6. López-Herce J, Lucas N, Carrillo A, Bustinza A, Moral R. Surfactant treatment for acute respiratory distress syndrome. *Arch Dis Child* 1999;80;248-252
7. Gregory TJ, Gadek JE, Weiland JE. Survanta supplementation in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS) [abstract]. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149:A567.
8. Lachmann B. The role of pulmonary surfactant in the pathogenesis and therapy of ARDS. In: J. L. Vincent, ed. *Update in intensive care and emergency medicine.* Berlin: Springer-Verlag, 1987:123-34.
9. Marraro G, Casiraghi G. Collaborative study group on surfactant replacement in infants. Porcine natural surfactant in infants with adult respiratory distress syndrome (ARDS). *Pediatr Res* 1995;37:287.
10. Andreas G, Clemens R, Schmidt R, Markart P, Grimmiger F, Walmrath D, Seeger W. Surfactant alteration and replacement in acute respiratory distress syndrome. *Resp Res* 2001; 2:353-364.